

Министерство просвещения Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет»
Института математики, физики, информатики и технологий
Кафедра физики, технологии и методики обучения физике и технологии

«Обучение школьников моделированию в курсе технологии»

Выпускная квалификационная работа

Квалификационная работа
допущена к защите
Зав. кафедрой Усольцев А.П.

Исполнитель:
Лапиков Сергей Антонович,
обучающийся ТиЭ-1501 группы

дата

подпись

подпись

Научный руководитель:
Усольцев Александр Петрович,
зав. кафедры физики, технологии и
методики обучения физике и
технологии, профессор

подпись

Екатеринбург 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ПОНЯТИЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ.....	7
1.1. Понятие моделирования.....	7
1.2. Моделирование в концепции обучения технологии в школе.....	12
1.3. Взаимосвязь понятий моделирования и конструирования.....	14
2. ОРГАНИЗАЦИЯ МЕТОДА МОДЕЛИРОВАНИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	16
2.1. Процесс моделирования в начальной школе.....	16
2.2. Процесс моделирования в средней школе.....	19
2.3. Процесс моделирования в организации проектной деятельности учащихся.....	22
3. ВОЗМОЖНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ПОМОЩИ LEGO.....	25
3.1. Возможности программы Lego Education.....	26
3.2. Выявления интереса у учащихся и учителей к применению LEGO Education на уроках.....	34
3.3. Методика проведения мастер-класса с Lego Education.....	38
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	56
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	58

ВВЕДЕНИЕ

Воспитание должно развить в человеке привычку и любовь к труду; одно должно дать ему возможность отыскать для себя труд в жизни. Но таково ли воспитание в наше время?

Образовательная область «Технология» способствует развитию у школьников функциональной технологической грамотности, обще трудовых политехнических знаний и умений, необходимых по всех сферах профессиональной деятельности, формирует такие важные качества личности, как трудолюбие, уважительное отношение к труду, бережливость, упорство в достижении поставленной цели, предприимчивость, творческий подход к принятию решений.

Занятия по технологии, как и по любому другому предмету, представляет собой законченный, целостный, ограниченный временными рамками отрезок учебно-воспитательного процесса, логическую единицу темы, раздела, курса. Оно является звеном в цепи и решает конкретные образовательные и воспитательные задачи, которые определяются программой трудового обучения.

В процессе обучения педагог создает необходимые условия, вооружает школьников технологическими знаниями и практическими умениями, организует работу по их освоению и руководит ею. В результате этого процесса учащиеся проходят путь от «незнания» к «знанию», от «неумения» к «умению». Обучение будет успешным, если знания и умения усваиваются учащимися в строгой последовательности, постепенно, в порядке возрастающей трудности.

Каждый ребенок любит моделировать, но не каждый может научиться это делать самостоятельно. Работа учащихся по моделированию содействует развитию у них технологического мышления. Анализ, синтез, абстрагирование, обобщение, индукция, дедукция — вот те умственные

операции, с помощью которых учащиеся усваивают технико-технологические знания. Поэтому педагогу важно (на каждом уроке технологии) учить детей сравнивать изделия по разным параметрам, обобщать их в группы, соотносить свою работу с образцом, логически рассуждать, делать выводы. Значение конструирования и моделирования состоит еще и в том, что в процессе изготовления изделий дети практически уточняют и расширяют свои представления о внешних признаках и принципах действия, о назначении и устройстве, об использовании в жизни натуральных технических объектов и сооружений.

Многие известные педагоги рассматривали вопрос взаимосвязи моделирования и трудового воспитания. В исследованиях В.С. Мухиной высказывается мысль о том, что продуктивная деятельность детей не только выражает определенные результаты их психического развития, но и сама обеспечивает это развитие, ведет к обогащению и перестройке психических свойств и способностей [1]. Одними из видов продуктивной деятельности на уроках технологии являются моделирование.

Также, по мнению А.Н. Давидчук, З.В. Лиштван и других исследователей, моделирование предъявляют специфические требования к ребенку - к его умению предварительно создать образ будущего изделия, планировать этапы работы с учетом особенностей используемого материала, следовать намеченному плану[2].

Из этого стоит сделать вывод - моделирование является неотъемлемой частью всей системы трудового обучения и воспитания. И даже если брать в учёт то, что сейчас рассматривают вопрос о более теоретическом курсе технологии, трудовое воспитание должно остаться в курсе переработанной «Технологии». Поэтому, данная курсовая несет в себе актуальный характер и возможно, будущее практическое реализации на практике.

Исходя из этого:

Цель данной дипломной работа работы – рассмотреть и разработать средства обучения школьников методу моделированию в процессе обучения технологии.

Объект исследования – образовательный процесс по дисциплине «Технология».

Предмет исследования – обучение школьников моделированию при использовании программы Lego Education на занятиях по технологии.

Гипотеза исследования – если в процессе обучения технологии в качестве средства проектной деятельности использовать LEGO Education, то будут успешно формироваться умения по техническому и графическому моделированию.

В процессе исследования были поставлены следующие **задачи**:

1. Провести анализ научно-методической литературы по проблеме организации моделирования школьниками.
2. Рассмотреть возможности организации моделирования школьниками в предметной области «Технология».
3. Разработать методику организации моделирования школьниками на основе использования программы Lego Education.
4. Проверить возможность использования разработанной методики на практике.

Методы исследования:

1. Изучение программно – методических материалов по теме исследования.
2. Наблюдение за учебно – воспитательным процессом на уроках технологии.
3. Анализ и обобщение опыта методистов, учителей и своего собственного с целью разработки уроков.

Квалификационная работа состоит из введения, трех глав и заключения. Первая глава раскрывает понятие моделирования, вторая раскрывает особенности организации метода моделирования на уроках технологии. Третья глава – педагогический эксперимент, включающий

методику проведения мастер класса с применением LEGO Education.

ГЛАВА 1. ПОНЯТИЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ

1.1. Понятие «моделирование» в учебном процессе

Сегодня в педагогике и психологии все большее признание получает мнение о том, что в основе успешности обучения лежат универсальные учебные действия, имеющие приоритетное значение над узкопредметными знаниями и умениями.

Универсальный характер УУД проявляется в том, что они метапредметны: реализуют целостность общекультурного, личностного и познавательного развития и саморазвития личности; обеспечивают преемственность всех ступеней образовательного процесса; лежат в основе организации и регуляции любой деятельности учащегося независимо от ее специально-предметного содержания. Универсальные учебные действия обеспечивают этапы усвоения учебного содержания и формирования психологических способностей учащихся.

Для овладения научным понятием и способом действий в сфере этого понятия ученику необходимо научиться исследовать условия задачи, отыскивать связи между свойствами исследуемого объекта, находить возможности его преобразования. Он должен уметь, столкнувшись с новой задачей, перестроить известные или найти новые способы действия.

Для решения учебной задачи ученик выполняет ряд операций: анализ условия, расчленение на ряд вспомогательных задач, т.е. определение системы промежуточных целей и способов их достижений.

Здесь необходимо сказать о специальном действии в системе операций, благодаря которому решаются практически все учебные задачи - моделировании.

Моделирование – важнейшая операция в структуре учебной деятельности и одновременно недостаточно изученный вопрос, вызывающий много споров в процессе построения учебного процесса.

Теория учебного моделирования берет свое начало в работах З. Д. Гольдина, Д.Б. Давыдова и А.Ч. Вардяняна. Научное обоснование этой теории дано в трудах П.Я. Гальперина.

В их концепциях обучение и развитие представляют как система интенсивного всестороннего развития личности. Основной задачей является не передача знаний, а организация собственной деятельности учащихся по овладению способами анализа и обобщения учебного материала с помощью моделирования. Учебное моделирование опирается на разработанные П.Я.Гальпериним принципы и закономерности поэтапного формирования деятельности ребенка. Требование создания полной ориентировочной основы действия, состав и последовательность этапов освоения изучаемого действия, три типа ориентировки в задании – это универсальной важности положения применимы и в решении задач языкового обучения учащихся. В гальперинской теории планомерно-поэтапного формирования умственных действий и понятий важен каждый шаг, но один из них приобретает в нашем случае особое значение. Речь идет о создании материальной и материализованной формы изучаемого действия.[3]

Изначальным и неотъемлемым звеном технологии служит концепция В.В.Давыдова о двух основных типах мышления человека: рассудочно-эмпирическом и разумно-теоретическом, каждое из которых отличается своеобразием содержательного обобщения. Решение учебных задач по В.В.Давыдову представляет собой выполнение системы учебных действий (моделирование, контроль, оценка и др.), направленных на то, чтобы помочь учащимся выявить условия происхождения знаний и умений [4].

Если оно учебное — значит предназначено для обучения: помогает ученику учиться, а учителю учить. Оно выступает как компонент содержательного анализа объекта, позволяет преодолеть элементы

механического усвоения знаний в обучении, активизировать мыслительную деятельность учащихся.

Учебная модель — это особая форма наглядности. Моделирование понимается как метод исследования, познания объективной действительности, позволяющий целостно представить отдельную систему, концепцию, различные мировоззренческие категории, научные понятия, закономерности, процессы и т.д. Использование моделей не является только прерогативой точных наук. На уроках гуманитарного цикла, в частности русского языка и литературы, моделирование может быть применено для решения разнообразных задач. Как на уроках русского языка, так и уроках литературы есть множество теоретических понятий, тем, требующих структурирования материала, выстраивания причинно-следственных связей, где образная модель облегчит путь познания и позволит целостно представить явление или систему образов. Не следует путать модель и схему. Модель – система, обобщённое представление о процессе, явлении в природе, обществе, произведении. Модель можно преобразовать. Схема – наглядное пособие к объяснению, иллюстрация отдельных знаний.

Учебное моделирование – компонент содержательного анализа объекта. Несомненным достоинством его является то, что данная технология позволяет преодолеть элементы механического усвоения знаний в обучении, активизировать мыслительную деятельность учащихся. Содержание и форма моделирования зависят от того, что именно моделируется, что является предметом моделирования на конкретном рассматриваемом этапе обучения.

«Ученик должен знать не только что и как делать, но ещё и почему. Ведь не умея объяснить почему, он всё равно будет многое делать не так, а может, даже совсем не то».

Моделирование – построение копий, моделей педагогических материалов, явлений и процессов. Используется для схематического изображения исследуемых педагогических систем. Под моделью при этом понимается система объектов или знаков, воспроизводящая некоторые

существенные свойства оригинала, способная замещать его так, что его изучение даёт новую информацию об этом объекте.

Как мы можем сделать вывод – моделирование сегодня стало важнейшим методом научного познания, исследования. Метод моделирования используется в любой науке, на всех этапах научного познания; он обладает огромной эвристической силой. Во время уроков технологии он становится неотъемлемым методом урока. Учитель в данном случае применяет два вида моделирования – техническое и графическое.

Техническое моделирование – существенное звено в общей системе политехнического обучения младших школьников. Значение его состоит в том, что помимо решения общих задач трудового воспитания и обучения оно расширяет технический кругозор детей, формирует конструкторские знания и умения, развивает интерес к технике и техническое мышление учащихся [5].

Моделирование, как известно, наиболее оптимальный путь формирования творческой личности школьника. В основе его лежит техническая задача, способствующая развитию технического мышления учащихся. В процессе конструирования политехнические знания, полученные школьниками на уроках, приобретают действенный, осмысленный характер.

Наиболее высокого успеха в развитии понятия «технического моделирования» помогает различные конструкторы. Педагога в работе с конструктором привлекает также возможность при относительно малых затратах времени собрать довольно сложные модели и дать о них большой объём технических сведений. Однако с политехнической точки зрения это не может быть вполне удовлетворительным потому, что не даёт представлений о способах изготовления этих объектов, об основных элементах технического процесса. При такой работе пропадает значимость общественно полезной деятельности школьников. Обычно ученик с желанием начинает в первый раз собирать модель. Но когда ему в конце урока учитель предлагает разобрать

её, он не понимает это требование учителя и не желает разрушать творение своих рук.[6]

Поэтому, следует подчеркнуть, что техническое моделирование – это конструирование моделей технических объектов от силуэтных до объемных, от самодвижущих – инерционных до электрифицированных по графическому изображению по замыслу, используя самый различный материал и инструмент.

Но как отмечалось, на уроке технологии так же играет роль и графическое моделирование - – обучения детей азам графической грамотности.

Из-за роста популярности технических профессий, задача учителя становится введение детей в основы графической грамотности (в некоторых учебных заведениях для этого существует отдельный предмет черчения).

Графическая грамота в школе - одно из средств развития конструктивно-технического мышления учащихся, связанного с чтением и изображением на плоскости пространственных форм материального мира.

Основой графической грамоты является развитие пространственных представлений и пространственного воображения учащихся, а также обучение их различным методам реалистических, упрощённых и условных изображений, применяемых в различных областях науки, техники и в производстве. Это даёт возможность переходить в обучении от объектов и процессов разного рода к их графическим изображениям и от графических изображений - к объектам и процессам. Воспитательно-образовательное значение графической грамоты состоит в развитии умения выражать различные характеристики и отношения объектов теми графическими изображениями, которые наиболее полно определяют необходимое содержание, например форму и цвет предметов (рисунок), их форму и размеры (технический рисунок), пространственное расположение предметов на местности и их относительные размеры (карты и планы), конструкцию предметов и данные, необходимые для их изготовления (чертежи деталей),

конструкцию и взаимодействие узлов и деталей изделия (сборочный чертёж), соотношение величин (диаграммы), взаимосвязь элементов и их функциональную зависимость (схемы и графики) [7].

Чертежно-графической грамотой принято называть умение читать и выполнять техническую документацию, выраженную в наглядно-графической форме, и использовать ее в практической работе при конструировании и изготовлении изделий.

Поэтому стоит сделать вывод – понятия моделирования в рамках учебного предмета «Технологии» несет под собой широкое понятие. Задача преподавателя от этого не становится легче, а даже наоборот – усложняется. Преподаватель обязан умело совмещать в своих уроках различные виды моделирования, чтобы занятия для детей проходили достаточно информативно, и они могли осознать весь нужный материал [9].

1.2. Моделирование в концепции обучения технологии в школе

Как известно в нашей стране была принята новая концепция обучение по дисциплине «Технология», уже закреплённая в Федеральном государственном образовательном стандарте (далее - ФГОС). Данная концепция предметной области «Технология», реализующая основные общеобразовательные программы представляет собой систему взглядов на основные проблемы, базовые принципы, цели, задачи и направления развития предметной области «Технология» как важнейшего элемента овладением компетенциями, в том числе метапредметными связями и необходимым навыкам XXI века. И как раз моделированию уделяется достаточное внимание.

По новым предмету «Технология» результаты не привязаны к последовательному изучению частей образовательной программы - их содержание распределено по определенным модулям.

При анализе образовательных программ по ФГОС можно выделить следующие модули, которые становятся основными при обучении технологии [8]:

- Производство и технологии цифрового производства в области обработки материалов;
- Технологии электротехники и электроэнергетики;
- Технологии обработки материалов, пищевых продуктов;
- Робототехника;
- Автоматизированные системы;
- 3D-моделирование, прототипирование и макетирование;
- Компьютерная графика, черчение;
- Технологии умного дома и интернета вещей;
- Строительство, транспорт, агро- и биотехнологии;
- СМИ, реклама, маркетинг

Как становится видно, моделирование фигурирует во всех модулях программы по дисциплине «Технология». Можно уверенно сказать, что моделирование является основным методом при проведении урока технологии. Однако, моделирование становится не только техническим, как раньше, но и пересекается с понятием моделирование в дисциплине «Информатика и ИКТ» [21].

Рассмотрим, к примеру, 3-D моделирование. Изучение 3D технологий обусловлено практически повсеместным использованием трехмерной графики в различных сферах деятельности, знание которой становится все более значимым для полноценного развития личности. С активным внедрением современного оборудования в школы у школьников появилась возможность окунуться в удивительный мир 3D.

Использование трёхмерных моделей реальных предметов – это важное средство для передачи информации, которое может существенно повысить эффективность обучения, кроме этого может служить отличной иллюстрацией при проведении докладов и презентаций. Трёхмерные модели – это обязательный элемент проектирования современных транспортных средств, интерьеров, архитектурных моделей и т.д.

Также, можно найти и взаимосвязь моделирование робототехники. Моделирование и робототехника являются мощным инструментом познания законов физики, различных процессов, других наук. Реальные объекты и процессы сложны настолько, что оптимальным способом их изучения является построение модели.

Построение компьютеризированных предметов происходит в несколько этапов: постановка задачи, определение объекта, разработка концепции, выявление главных элементов, создание алгоритма, написание программы и проведение эксперимента. Моделирование и робототехника активно изучаются в рамках дисциплин дополнительного образования. Они позволяют развивать способности детей, реализовывать их творческие идеи через применение современных компьютерных технологий.

В итоге следует сделать вывод – моделирование становится основным средством в обучении дисциплине «Технология». На основании этого метода, ученикам становится возможно не только реализация своего творческого потенциала, но и закрепление полученных уже знаний, а также пронаблюдать их возможную реализацию на практике. При помощи данного метода, возможность выполнения новой концепции ФГОС про реализации технического образования в школе становится возможна. Однако, на мой взгляд, сопутствующим дополнением к технологии моделирования является конструирование.

1.3. Взаимосвязь понятий моделирования и конструирования

В данном случае нас интересует техническое конструирование. Конструирование техническое – создание различных изделий определенного назначения с составлением их проектов (графических изображений, технических и экономических расчетов и т.п.), проработкой и сопоставлением возможных различных вариантов конструкций и способов изготовления деталей, изготовлением образцов, исследованием их соответствия техническому заданию и оценкой качества.

Мыслительная и практическая деятельность здесь направлена на то, чтобы сделать вещь, предметы, которые несут в себе элемент новизны, не повторяют и не дублируют. В соединении с методом моделирования, становится возможно создание действительных и реальных объектов.

Конструирование, как и моделирование является частью проектирования и будет необходимым элементом будущего творческого проекта. Оно ведется по определенному техническому заданию, которое формулирует конкретные условия и требования к качеству готового изделия при его использовании по назначению [10].

Обычно конструирование начинают со зрительного представления изделия. Как раз в этом плане и помогает графическое моделирование, которое позволяет в дальнейшем составить нужные для работы эскизы, технические рисунки, чертежи. Затем подбирают необходимые материалы.

Далее изготавливают опытный образец изделия или само изделие, испытывают его на прочность и работоспособность, дорабатывают с учетом недостатков, и так повторяют многократно, от одного варианта к другому, до создания наилучшего изделия согласно его назначению. Перед разработчиком (конструктором) в процессе конструирования возникает множество вариантов изделия. Многовариантность в конструировании называют вариативностью.

Обучение учащихся элементам технического конструирования имеет целью сообщение учащимся первоначальных знаний о содержании и особенностях организации разработки устройства (конструкций), способов и приемов изготовления несложных изделий из распространенных материалов, простейшая механическая обработка которых доступна детям указанного возраста. В процессе обучения элементарному техническому конструированию происходит развитие конструкторских способностей детей, совершенствуются обще трудовые политехнические умения и навыки, трудовая культура учащихся, растет

их интерес к самостоятельному решению доступных им задач конструирования различных изделий.

Работа по техническому конструированию, так же, как и работа по техническому моделированию способствует расширению политехнического кругозора школьников развитию их пространственных представлений, обогащает их речь. Особенно большое значение имеет работа младших школьников по техническому конструированию для подготовки их к урокам технологии в последующих классах школы [11].

Конструирование должно давать представление о внешнем виде соответствующего объекта, а техническое моделирование – о принципах действия.

И теперь становится понятно, что моделирование и конструирование – два взаимосвязанных метода, которые в совместной реализации дают более точные и, на мой взгляд, более практичные знания. В условиях, которые трактует нам общество XXI века, благодаря этим двум технологиям выучить и воспитать необходимые технические навыки, которые ученики смогут в дальнейшем реализовать при обучении на следующих ступенях образования, помогают облегчить подготовку будущих специалистов.

ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ МЕТОДА МОДЕЛИРОВАНИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

В данной главе мы рассмотрим, как преподаватель может организовать на уроках «Технологии» процесс моделирования. В предыдущей главе мы проанализировали, что моделирование на уроках — это не только создание определенной поделки, но и графическая грамотность учеников. И задача этой главы – узнать о реализации данного процесса на различных этапах школьного обучения.

2.1. Процесс моделирования в начальной школе

Младший школьный возраст является началом формирования учебных действий у детей. В то же время моделирование – это действие, которое выносится за пределы младшего школьного возраста в дальнейшие виды деятельности человека и выходит на новый уровень своего развития. С помощью моделирования можно свести изучение сложного к простому, незнакомого – к знакомому, то есть сделать объект доступным для тщательного изучения [11].

Сначала школьники учатся выполнять простейшие чертежи, рисунки, эскизы, сборочные операции, знакомятся с различными материалами и инструментами, с деталями машин и механизмов и как мы с вами можем понять – именно с этого и начинается основа графического моделирования начальной школы. Начальной ступенью же технического творчества в силу

своей доступности для детей может стать моделирование из бумаги, картона, а также при помощи педагога или старших школьников, посещающих кружок моделирования и конструирования, которые выступают в роли помощников учителя, ребята младших классов могут работать с фанерой и древесиной, создавая более сложные модели.

Техническая документация в учебном процессе используется в решении определенных задач. Учитель должен понимать, что формирование чертежно-графической грамоты у начальных школьников является главным, а что второстепенным.

Одной из важных задач графической подготовки младших школьников на уроках технологии является их обучение чтению чертежей. В начальных классах школьники ещё не получают достаточных знаний, необходимых для точного изготовления и контроля изделия, изображенного на чертеже, да и сами чертежи очень просты. Поэтому в начальной школе происходит только подготовка к чтению чертежа.

Чтобы осуществить намеченные планы, необходимо начать повышать эффективность трудового обучения и воспитания уже даже на первых уроках в технология у школьников. В процессе работы младшие школьники создают различные по сложности, но доступные для выполнения модели из легкообрабатываемых материалов, пользуясь различными инструментами и приспособлениями. В итоге, учащиеся выполняют различные виды работ моделирования: аппликации из бумаги, ткани, природных материалов, лепят поделки из пластилина, изготавливают изделия из тонкой проволоки, фольги, древесины. Значительное место занимают техническое моделирование, которое призвано расширить знания учащихся об окружающей действительности, машинах, механизмах, их использовании в хозяйстве. Создавая те или другие изделия, дети знакомятся с различными профессиями, людьми труда, что очень важно для профессиональной ориентации.

В итоге можно сделать вывод – благодаря методу моделирования, ученики отрабатывают навыки и умения, расширяется политехнический кругозор. Получая от учителя теоретические сведения, учащиеся узнают много новых слов, за счет технической терминологии происходит расширение словарного запаса.

Но также следует обратить внимание на методическую сторону использования детских изделий, их практическую направленность. Они могут служить наглядными пособиями, выставочными экспонатами, подарками. Из макетов различных сооружений можно построить макет улицы, на которой находится школа, модели машин можно использовать при изучении Правил дорожного движения [16].

Важно отметить, что включение моделирование в процесс обучения технологии заключается именно в том, чтобы раскрыть суть моделирования, его принципы и закономерности. Для этого вначале нужно объяснить ход создания моделей. Вначале надо наметить объект моделирования. Далее определяем вид модели: контурная, стилизованная, модель-копия, объемная или плоская. После этого определяют нужный масштаб, намечают основные части, детали, выполняют эскиз, на основе которого создают рабочий чертеж. Затем полученные размеры переносят на обрабатываемый материал. Заключительный этап моделирования – отделка изделия и испытание его в действии. Таким образом, процесс моделирования можно расчленить на несколько этапов в зависимости от уровня подготовки учащихся. Если дети имеют опыт работы, моделирование может иметь такие этапы:

- 1) определение объекта моделирования;
- 2) подготовка рабочих чертежей;
- 3) составление плана работы, подбор материала;
- 4) исполнение намеченного плана.

На первых порах обучения дети работают по готовым эскизам и чертежам с использованием преимущественно репродуктивных,

воспроизводящих методов. Частично применяются методы, способствующие умственному развитию учащихся, т.е. проблемные, исследовательские и др.

Хочется отметить, что моделирование является частью начального трудового воспитания учеников в начальной школе. В настоящее время трудовое обучение в начальной школе изменяется по своему содержанию в зависимости от системы обучения, типа учебного заведения и его назначения. Большинство программ носят инновационный характер, то есть, относятся к разряду вариативных, например программы "Технология в трудовом обучении", "Художественный труд", "Технический труд", "Конструирование и моделирование". Содержание перечисленных разработок в обязательном порядке основано на базовых (традиционных) навыках и умениях, которыми должны овладеть учащиеся в начальной школе. Это - множество различных технологических операций: сгибание, резание, склеивание, лепка, аппликация, навыки соединения деталей различными способами и многое другое. Таким образом графическое и техническое моделирование расширяет возможности учащихся, развивает пространственное мышление, воображение, чувство прекрасного, творческие способности, наблюдательность, внимание [13].

В итоге, основываясь на анализе материала, можно выделить следующие задачи организации моделирования в начальной школе:

- формировать у учащихся в процессе учебы и общественно полезной работы трудовых навыков и умений,
- обеспечение понимания роли труда в жизни людей,
- ознакомление с материалами и ручными инструментами, применяемыми в быту,
- ознакомление учащихся с основами современного промышленного и сельскохозяйственного производства, строительства, транспорта, сферы обслуживания
- получение навыков ручной работы.

2.2. Процесс моделирования в средней школе

При изучении школьного курса технологии в 5-8 классах ребята знакомятся с различными материалами, используемыми в промышленности и быту для изготовления различных изделий (древесиной, металлами, пластмассой и т. д.), их свойствами и технологией обработки, а также приобретают элементарные навыки по выполнению умственных и практических действий, необходимых для самостоятельной работы по планированию, осуществлению и контролю своих действий при обработке различных материалов. В связи с усложнением задач общетрудовой политехнической подготовки школьников возникает проблема повышения эффективности учебного процесса. Достигается это построением содержания и методики обучения на основе реализации деятельностно-параметрического подхода. Суть его заключается в следующем. Во-первых, особый акцент в учебном процессе делается на организацию самостоятельной познавательной и практической деятельности учащихся по решению учебно-производственных задач, связанных с разработкой и осуществлением проекта. Во-вторых, при разработке или выборе конструкции изделия, технологии его обработки, наладке оборудования, приспособлений и инструментов, а также в процессе его изготовления каждый параметр качества детали выступает для учащихся как специальная задача анализа, планирования, выполнения и контроля. А чтобы учащиеся могли ее решить, учитель знакомит их с основными параметрами качества, а также с методами и условиями их достижения.

Моделирование позволяет охватить все разделы учебной программы средней школы [14]:

1. «Ручная обработка металла и древесины»,
2. «Механическая обработка металла и древесины»,
3. «Электротехника»,
4. «Материаловедение»
5. «Металловедение».

Также и продолжается обучения детей графическому моделированию. Расширение требований к технологической культуре общества, выдвигаемых окружающей техносферой, еще более подтвердило значимость "языка техники" для углубления знаний о технологическом мире.

Если разбирать графическое моделирование в среднем звене, здесь возникают определенные проблемы с его реализацией. В программах общеобразовательных школ из года в год происходили подвижки: предмет "черчение" переносится сначала из 7 в 8, а затем в 9 класс. Объективных причин, объясняющих это обстоятельство, нет. Все понимают, что графическая грамотность стала таким же элементом общечеловеческой культуры, как компьютерная, и поэтому требует формирования элементарных умений чтения чертежей с самого раннего школьного возраста. С необходимостью прочитать чертеж и понять содержащуюся в нем информацию школьник сталкивается уже с первых занятий по трудовому обучению. И такая потребность должна восполняться учителем технологии еще и по той причине, что невозможно провести грань между этими учебными дисциплинами, так как в трудовой подготовке школьников они представляют органическое единство понятий, умений и навыков [17].

Складывается парадоксальная ситуация. С одной стороны, в программе технологии в 5-8 классах заложены обязательные элементы графической грамотности, а с другой стороны, в той же программе графика как элемент, интегрированный в технологию, изучается лишь на последних этапах.

Таким образом, можно констатировать, что фактически основы графического моделирования школьников закладываются на занятиях технологии, так как статистика показывает, что многие учебные учреждения все больше и больше отказываются от дисциплины «Черчение».

Техническое в средней школе – путь к овладению техническими специальностями в жизни человека, развитие интереса к технике и техническим видам спорта, развитие у обучаемых конструкторской мысли и привитие трудолюбия во всем. На занятиях обучающиеся приобщаются к

теоретическим знаниям и практической деятельности, связанными не только с моделизмом, но и с «большой» техникой. Учащиеся учатся создавать модели, начиная от задумки до технического воплощения проекта в жизнь. А в перспективе модель может воплотиться в «серьезное» изделие. Для всего этого необходимы умения правильной работы с инструментами, знание правил техники безопасности с ними. Привлечение детей к занятиям техническим моделированием помогает адаптироваться к новым экономическим условиям современной жизни. Главной целью технического моделирование является обучения учащихся основам конструирования моделей и ознакомление их с принципами моделирования.

Педагог ставит перед собой следующие задачи следующие задачи:

- познакомить учащихся со спецификой работы над различными видами моделей на простых примерах;

- научить приемам построения моделей из бумаги, древесины, металла , пластмассы и подручных материалов;

- научить различным технологиям сборки изделий из различных материалов между собой;

- добиться высокого качества изготовленных моделей (добротность, надежность, привлекательность).

В среднем школьном звене должна быть продолжена работы по выработке взглядов, системы ценностей, психологических установок, качеств личности, которые необходимы для того, чтобы стать эффективным работником, и позволяют, с одной стороны, быть полезным обществу, а с другой - реализовать личные устремления. В процессе обучения необходимо ознакомить с отраслями народного хозяйства, видами труда, распространенными профессиями, научить использовать наиболее часто применяемое оборудование и инструменты, вовлечь в общественно полезные труд, который является необходимым условием воспитания и становления гражданина и труженика. Полученные знания, умения и навыки должны

быть достаточными для оптимального выбора школьниками своей будущей карьеры [18].

2.3. Процесс моделирования в организации проектной деятельности учащихся

Выполнение объектов моделирования осуществляется на уроках технологии так же при создании ребёнком научно-проектной деятельности. Ученик может заниматься им в кабинете технологии, самостоятельно в качестве домашнего задания (это касается выбора объекта, разработки конструкции и чертежей, технологических карт, некоторых сборочных и отделочных работ, написания творческой и исследовательской работы) [12].

Как педагогический прием, проведение проектной деятельности становится не только обязательным, но и так же интересным для самих учеников. Это вызывает большой интерес у обучающихся и стимулирует их творческую деятельность. Очень важно, что обучающиеся могут обратиться к старшекласснику как к наставнику с любым вопросом по выполняемой работе и во внеурочное время. Проектная и исследовательская деятельности дают возможность формировать на их основе учебно-познавательную деятельность учащихся, так как структурно эти виды деятельности сходны.

Значение моделирования для всестороннего развития учащихся очень велико. Мир техники очень велик и разнообразен. Моделирование позволяют лучше познать ее, развивать конструкторские способности, техническое мышление и способствует познанию окружающей действительности. Занимаясь техническим творчеством, учащиеся могут практически применять и использовать полученные знания в различных областях техники, что в будущем облегчит им сознательный выбор профессии и последующее овладение специальностью [19].

Нельзя забывать и о том, что техническое творчество это не только вид деятельности, направленный на развитие их способностей, ознакомление учащихся с миром техники, но и один из эффективных способов воспитания [20]. Посредством технического творчества формируются такие качества

личности как трудолюбие, дисциплинированность, культура и эстетика труда, творческое отношение к труду, умение работать в коллективе.

В условиях научно-технического прогресса, происходящего в обществе, нельзя быть всесторонне развитым человеком, не имея представления о достижениях науки, техники, производства независимо от сферы деятельности индивида. Школьные кружки технического творчества – первые шаги к этому.

Педагог на занятиях по техническому моделированию должен развивать и направлять технические интересы учащихся. Занятия в объединении по техническому моделированию дают возможность познакомить учащихся с различными техническими объектами, общими принципами и действием машин и механизмов, с основными законами, положенными в основу технических устройств [21].

Проектное обучение мы видим, как альтернативу к традиционным занятиям, но оно отнюдь не должно вытеснять её и становиться некоторой панацеей. Проект может быть монопредметным, межпредметным и надпредметным (или внепредметным).

А.В. Хуторской в этом контексте пишет: «Проектную форму обучения широко используют на отдельных уроках, в дополнительном образовании, имеются попытки распространения метода проектов на базовый учебный процесс. Занятия в проектной форме уже не отрицают систематического освоения знаний, такая деятельность включается в содержание проекта. Основная ценность проектной системы обучения состоит в том, что она ориентирует учеников на создание образовательного продукта, а не на простое изучение определенной темы. Школьники индивидуально или по группам за определенное время выполняют познавательную, исследовательскую, конструкторскую или иную работу на заданную тему. Их задача — получить новый продукт, решить научную, техническую или иную проблему».[22]

Итогом проектной деятельности учеников должно стать умения обосновывать цель деятельности с учетом общественных потребностей; находить и обрабатывать необходимую информацию; сотрудничать в коллективе, объективно оценивать свои профессиональные возможности и уметь соотносить их с реальной обстановкой на рынке труда; получение профессиональной начальной подготовки, позволяющей включиться в трудовую деятельность или продолжить образование в специальных учебных заведениях.[23]

Исходя из фактов, становится ясно – моделирование играет важную роль в проектной деятельности учеников. Во время выполнения данной работы, ученики вольны сделать все, что они могут. Они лишь ограничены собственной фантазией и навыками, которые могут развить.[24]

ГЛАВА 3.

ВОЗМОЖНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ПОМОЩИ LEGO

Педагоги с каждым днем ищут более новые способы развития навыка моделирования у учащихся. Порой, для него становится головной болью выбрать то, что станет для чада так и полезным, так и интересным для него. Мир детских игрушек огромный, яркий, красочный, можно сказать, богатый. Но если внимательно приглядеться, все однообразно: в одном магазине, в другом, в третьем одни и те же модели машинок, самолетов, трансформеров, как много их и как трудно сделать выбор. Становится все трудно выбрать среди всего этого, что поможет ребенку более эффективно извлечь из этого

пользу. Но и самый главный критерий для отбора – эффективное применение в жизни.

Преподаватели трудов и технологии тоже стали встречаться с различными проблемами. Все труднее становится привлечь внимание детей способами “старой” школы. Им, это попусту не интересно.

Поэтому, все чаще можно заметить применение игрушек, где ребенок сам может сконструировать то, что позволит ему воображение. Модель можно собрать по рисунку, а можно и самому придумать - собрать машину, например, как у папы, настоящую модель, у которой открываются двери, крутится руль и колеса, или позаниматься с сестрой или братом и научить её чему-нибудь! Можно так же построить известнейшие архитектурные достопримечательности. Все, что ребенок придумает и сможет затем воплотить!

И незаменимым поставщиком стала датская компания LEGO. Ее игрушки можно найти в любом уголке мира, строятся различные игровые центры и даже целые сети тематических развлекательных парков. И многие специалисты делают выводы, что это оказывает определённое влияние на развитие детей. Но так ли это?

Основой работы с LEGO становится программа LEGO Education (образовательные решения Лего) — подразделение, успешно разрабатывающее уже в течение 30 лет наборы на базе деталей конструктора Лего, а также специальные образовательные методики и программное обеспечение для профессионального педагогического применения в образовательных организациях, в том числе и дошкольных. Наборы предназначены для детей от 1,5 до 16 лет. Серия LEGO Education направлена на использование в образовательном процессе школ и детских садов. Она удовлетворяет самым строгим требованиям в отношении образовательного потенциала, эстетики, гигиеничности, прочности, долговечности.

3.1. Возможности программы Lego Education

Данную программу можно начать использовать уже с младшей школы. Не секрет, что дети младшего школьного возраста охотно играют с кубиками LEGO. Внедрение кубиков в учебную среду способствует повышению мотивации и эффективному обучению школьников. Именно за счет такой активной, увлекательной деятельности образовательные решения LEGO Education для начальной школы формируют навыки, необходимые для успешного развития в течение всей жизни. Практико-ориентированные решения пробуждают в детях естественную тягу к исследованиям и открытиям. Благодаря использованию наборов LEGO Education ученики эффективнее усваивают языки, математику, с увлечением изучают литературу, окружающий мир.[27]

Объединив абстрактные понятия с явлениями из реальной жизни посредством занимательной практической методики, которая по-настоящему увлечет учеников. Кубики LEGO позволяют превратить числа, слова и понятия в реальные модели, которые можно трогать, обсуждать, изменять. Это дает педагогам незаменимый инструмент по объяснению практически любой абстрактной и непонятной, а потому часто неинтересной темы. Ученики получают возможность экспериментировать, самостоятельно постигая значения различных абстрактных понятий, например, законов математики. Кроме того, они с увлечением тренируют так необходимые в современной жизни компетенции и умения. И все это за те же 40-45 минут, что и всегда!

Применяя образовательные решения, педагог старается создать мотивирующую, увлекающую образовательную обстановку не только для обучения ключевым предметам школьной программы, но и для развития важнейших навыков XXI века - формирование и развивать у школьников навыки критического и творческого мышления, решения задач, умения работать в команде, вести дискуссию, находить единое решение в спорной ситуации.

Компания LEGO старается как можно сильнее облегчить этот труд до, во время и после занятия. Начать работу с образовательными решениями LEGO легко и просто. Детально проработанные учебно-методические пособия к нашим наборам включают подробные инструкции по организации учебного процесса, технологические карты проведения занятий, рабочие листы учеников, рекомендации по диверсификации уровня сложности, инструменты оценки успеваемости и многое другое. А если вам нужна дополнительная помощь, вы можете пройти электронные или очные курсы подготовки по эффективному использованию образовательных решений LEGO Education. 2

Применяя образовательные решения LEGO Education в классе на уроке технологии, педагог может организовать увлекательные, высокоэффективные занятия, благодаря которым ученики начальной школы с удовольствием начнут изучать окружающий их мир.

Наборы помогут с легкостью усвоить принципы работы различных механизмов и устройств, а также изучить различные физические законы и явления.

Но самое главное: проектно-ориентированные задания из учебных материалов LEGO Education позволят ученикам детально изучить процесс инженерного проектирования, лежащий в основе работы любых настоящих проектных групп на современных производствах.

Образовательные решения LEGO Education WeDo 2.0 обеспечивают прочную связь между скучной теорией из курса окружающего мира и

технологии с реальным миром посредством практических заданий, увлекательных проектных работ и современных технологий.

Проектная деятельность формирует у детей знания, умения и навыки в области технологии, физики, технических и естественно-научных дисциплин, а также информатики. Современные образовательные решения представляют собой уникальное сочетание кубиков LEGO, программного обеспечения, занимательных, отвечающих образовательным стандартам научно-исследовательских проектов. Все это помогает детям развить не только ключевые компетенции XXI века, но и навыки ведения научно-исследовательской деятельности, а также уверенность в своих силах и знаниях. Теперь преподаватели технологии может дать ученикам инструмент, с помощью которого они научатся задавать вопросы, формулировать задачи и разрабатывать собственные решения, потому что радость научного открытия окажется в их собственных руках.

В состав решения WeDo 2.0 входит учебно-методический комплект, состоящий из 20 проектных работ, рассчитанным на 40 часов учебной деятельности. Учебные материалы WeDo 2.0 предназначены для учеников 1-4 класса и способствуют эффективному практическому закреплению знаний в рамках курсов по окружающему миру, технологии и информатики начальной школы. Учебные материалы WeDo 2.0 детально привязаны к примерным программам по указанным предметам, а также соответствуют Федеральным государственным образовательным стандартам. Предлагаемая учебная программа делает школьные предметы простыми и понятными и больше напоминает увлекательное научное путешествие, целью которого является исследование окружающего мира во всех его проявлениях: от строительных технологий до работы служб спасения, от физических явлений до животного мира планеты Земля.[26]

Именно на данном уровне формируется фундамент дальнейшего обучения. Предлагая специальные практико-ориентированные образовательные решения, программы LEGO стремимся поощрить учеников

проявлять свою любознательность, творческое и критическое мышление, умение решать нестандартные задачи. Она помогает нам сделать так, чтобы наши ученики искренне полюбили учиться и умели добиваться поставленных целей.

Но давайте не будем забывать и о средней школе. Сформировать у учащихся средних классов общеобразовательной школы навыки творческого решения задач и умение критически мыслить – одна из тяжелых задач. LEGO Education помогает педагогам всего мира решать образовательные задачи действенными, структурированными и соответствующими примерному учебному плану дидактическими разработками для уроков физики, технологии, технического творчества и математики (в том числе и для уроков, проводимых по STEM методике).

Эти решения помогают обучающимся усвоить трудные для понимания предметы, поддерживают желание развивать критическое мышление, творить и изобретать новое. В основе образовательного подхода LEGO Education лежит принцип обучения через игру.

Решения LEGO Education соответствуют требованиям примерного учебного плана для технологии, поэтому их легко ввести в ежедневную работу в классе. Они пробуждают интерес к урокам и учёбе, ставя перед учениками задачи, основанные на привычных образах и понятиях. Практический подход к учёбе заметно повышает успеваемость и помогает всем учащимся основной школы достичь поставленных в учебном плане целей.

Наборы помогают показать учащимся, как гипотезы, уравнения и планирование могут быть использованы при решении конкретных жизненных задач. С помощью предлагаемых тем, тесно связанных с повседневной жизнью учеников, и увлекательного создания физических и виртуальных моделей мы прививаем и развиваем необходимые в XXI веке универсальные учебные действия. Такое сочетание слаженной коллективной

работы, обмена опытом и разделения обязанностей помогает вашим воспитанникам стать более самостоятельными и уверенными в своих силах.

LEGO подготовило для детей учебные материалы с детальным описанием хода занятий, начиная от этапа приветствия детей и заканчивая проверкой успеваемости. Так что вам остается только сосредоточиться на ведении урока, не тратя время на подготовку раздаточного материала или составление плана занятия. LEGO предлагает подробные технологические карты занятий, которые можно использовать в первоначальном варианте или взять их за основу и переделать под свои запросы. Все предлагаемые учебные материалы LEGO Education полностью переведены на русский язык и адаптированы к отечественной школьной программе. Чтобы помочь вам в освоении наших решений, мы предлагаем практические очные курсы для педагогов, с помощью которых вы поймете, как использовать образовательные решения LEGO Education для успешного преподавания STEM-дисциплин в основной школе.

Изучение технологий и мотивация учеников на выбор инженерных специальностей – является одной из приоритетных задач современного образования в нашей стране. Хороших инженеров не хватает. Однако заинтересовать школьников изучением современных технологий и развитием связанных с этим компетенций не всегда бывает просто и легко.

Серия образовательных решений «Машины и механизмы» от LEGO Education призвана решить эту проблему, предоставив педагогу по технологии увлекательный, практико-ориентированный и универсальный инструмент, который с легкостью свяжет теоритическую часть предмета с осязаемыми примерами из реальной жизни. Как работают пневматические системы, как строятся дома, как генерировать солнечную энергию? На все эти вопросы ученики найдут ответы в ходе самостоятельной исследовательской работы с наборами серии «Машины и механизмы».

Робототехническая образовательная платформа LEGO MINDSTORMS Education EV3 поднимет уроки Технологии на новый уровень. Ведь теперь

модели, которые создают ученики, можно программировать. Кроме того уникальное программное обеспечение MINDSTORMS Education EV3 позволит обучающимся проводить захватывающие опыты и фиксировать ход выполнения своих проектов с помощью интегрированных в ПО электронных тетрадей.

LEGO MINDSTORMS Education EV3 позволяет учащимся собирать программируемых роботов, используя высококачественные электромоторы, датчики, шестерни, колёса, оси и прочие технические комплектующие.

Пользуясь наглядными практическими робототехническими решениями, учащиеся составляют простые последовательности управляющих кодов и команды, которые на примере устройств ввода-вывода сигналов демонстрируют, к примеру, причинно-следственную связь. С помощью инструментов, заставляющих работать интуицию и строить предположения, ученики получают опыт формулирования гипотез. Учащиеся используют знания по математике и физике, на практике работая с такими понятиями, как физические ограничения, единицы измерения, системы координат, минимальные, максимальные, средние значения и линейные характеристики.

Все решения, реализуемые через эти программы, тесно связаны с реальной жизнью. Благодаря этому педагогу гораздо проще продемонстрировать принцип работы того или иного механизма, объяснить то или иное физическое явление. Ученики быстрее понимают и ощущают важность естественных и технических наук, продолжая при этом следовать Федеральным государственным образовательным стандартам, а также развивать такие навыки 21-го века, как коммуникативные навыки, навыки решения задач, творческого и критического мышления, навыки ведения совместной проектной деятельности.[28]

Кроме основного обучения, конструкторы можно применить в ходе проектной деятельности учащихся, а так же дополнительных занятий с учащимися.

Театрализованные представления, особенно кукольные спектакли, являются одним из любимых видов внеурочной деятельности младших школьников. Среди всех видов театра настольный театр занимает особое место. Основные требования к представлению – камерность и открытые передвижения декораций и персонажей.

Использование для изготовления декораций и персонажей конструктора марки LEGO делает процесс подготовки спектакля и сам спектакль ярким, творческим и интересным. Ребёнок выбирает персонаж или элемент декорации и, используя ранее полученные знания и умения, создаёт модель из конструкционных деталей.

Данная работа способствует развитию мышления, ловкости, а также интеллекта, воображения и творческих задатков. Способствует формированию таких основополагающих качеств, как умение концентрироваться, способность сотрудничать с партнером, и самое главное - чувство уверенности в себе.

Модель можно переделывать, конструируя каждый раз новые образы персонажей или элементов декораций. Это дает детям полную свободу действий. Работа является оживленной и интересной и открывает совершенно новые перспективы, где нет пределов детской фантазии. Дети учатся придумывать модели, ощущая себя при этом маленькими дизайнерами

В связи с увеличением количества детей с психолого-логопедическими отклонениями в различных Центрах образования открыты классы коррекционно-развивающего обучения и созданы группы для занятий с логопедом и психологом.

Своевременная систематическая психолого-педагогическая помощь младшим школьникам с нарушениями в развитии, социальной адаптации ребенка и формирование у него предпосылок к учебной деятельности также может успешно осуществляются с использованием конструктора LEGO. В

системе образования психологическая помощь этим детям реализуется в разных методических формах коррекционно-развивающих занятий.

Конструктор LEGO можно использовать для решения задач образования и воспитания, психо-коррекции и диагностики учащихся начальных классов по следующим направлениям:

- конструктор LEGO - средство активизации познавательной деятельности учащихся начальных классов
- использование LEGO для развития зрительного восприятия и пространственной ориентировки
- игровая деятельность с конструктором LEGO как средство диагностики детей с отклонениями в интеллектуальном развитии
- LEGO применяется в коррекционной работе с детьми с общим недоразвитием речи
- использование LEGO в коррекционно-педагогической работе детей с эмоционально-волевыми нарушениями и проблемами в общении
- использование LEGO в коррекционно-развивающей работе с детьми по формированию у детей восприятия величины, цвета, формы, ориентации в пространстве, развития зрительного внимания, памяти
- диагностическая и терапевтическая работа с конструктором LEGO, тестовые методики для выяснения личностной проблемы ребенка
- коррекционно-развивающие занятия с детьми, имеющими проблемы общения со сверстниками

С помощью LEGO можно проводить также и логопедические занятия, предполагающие как объяснение нового материала, так и повторение и закрепление пройденного. Помогают воплотить задуманное четкая классификация и систематизация комплекта LEGO по тематическим разделам. Применение LEGO на логопедических занятиях позитивно отражается на качестве коррекции и обучения, так как способствует:

- развитию лексико-грамматических средств речи в рамках определенных тем

- постановке и автоматизации звуков в ходе игры
- развитию сенсорных представлений (поскольку используются детали разной формы, окрашенные в основные цвета и их оттенки)
- овладению звуко-буквенным анализом и слоگو-звуковым составом слов (применяются кубики с традиционным цветовым обозначением гласных, твердых и мягких согласных)
- формированию пространственной ориентации, схемы собственного тела (классическая профилактика нарушений письма)
- развитию и совершенствованию высших психических функций (памяти, внимания, мышления)
- тренировке тонких дифференцированных движений пальцев и кистей рук (оказывает стимулирующее влияние на развитие речедвигательных зон коры головного мозга, что в свою очередь стимулирует развитие речи)
- сплочению детского коллектива, формированию чувства эмпатии друг к другу
- формированию и закреплению определенных «саногенных состояний» (например психического состояния успеха)

Как показывает практика, все эти занятия не просто интересны ребятам, но и стимулируют их к дальнейшей работе и саморазвитию.

Как мы видим, возможности LEGO Education действительно большие отвечают требованиям современного образования в курсе программы «Технология». Но возможно ли реальное применение его в ходе учебного процесса?

3.2. Выявления интереса у учащихся и учителей к применению LEGO Education на уроках

В ходе написания дипломной работы, было принято решения провести исследования с целью точного выяснения – есть заинтересованность среди учащихся такой метод обучения на уроках «Технологии» при помощи LEGO Education, а также готовы ли сами учителя применять этот способ.

Объектом исследований стали учащиеся параллели 8 класса МАОУ СОШ № 87.

Среди учащихся сначала был проведен урок-демонстрация с возможным применением программы LEGO Education на уроках «Технологии». Из-за материальных сложностей, основой урока стала показ специально подготовленного видеоматериала, который описывал работу LEGO Education. Уже после урока среди учащихся было проведено анкетирование с целью узнать, понравился ли им демонстрация и желание использовать такой метод в будущем на уроках технологии.

Сама анкета состояла из следующих вопросов:

1. Знали ли о существовании бренда LEGO?
2. Знали ли Вы о существовании такой программы как LEGO Education?
3. Хотелось бы Вам, чтобы школа и учителя смогли использовать его на уроках по дисциплине «Технология»?
4. Какие вы видите для себя возможности применения программы LEGO Education?
5. Хотели ли вы узнать о данной программе больше вне школьных уроков?

Всего среди параллели учеников 8 класса было опрошено около 36 учащихся. На основании анкетирования можно сделать следующие выводы:

1. Учащиеся в основной своей массе знакомы с брендом LEGO ещё с самого детства (около 90% опрошенных), но что его можно использовать в рамках учебы, практически никто из учеников с этим незнаком (всего 10-15%);
2. Многие учащиеся были заинтересованы применению программы LEGO Education на уроках «Технологии» (80 % учащихся), но некоторые дополнительно указывали в своих анкетах, а есть ли возможность использования данной программы на других школьных дисциплинах (30-35%);

3. Четвертый вопрос подразумевал открытый ответ учеников, и в основном, ученики полагают, что использование данной программы поможет в развитии освоение будущих специальностей (таких как инженер, программист), а также проведение различных технических экспериментов;
4. Из опрошенных (примерно 25-30%) изъявляют желание продолжить изучение LEGO Education вне школьной программы, а как дополнительные курсы.

В целом, результаты анкетирования вызывают положительные эмоции. Учащихся интересует такое метод обучения, и они сами заинтересованы в его использование не только как обучению дисциплине «Технология», но и своем собственном саморазвитии.

Также, подобное анкетирование было проведено среди учителей технологии разных школ нашего города. ДЛЯ них был подготовлен материал о возможностях LEGO Education при изучении дисциплины «Технология». И как с учениками, после презентации был проведен опрос. Вопросы были следующие:

1. Знали ли о существовании бренда LEGO?
2. Знали ли Вы о существовании такой программы как LEGO Education?
3. Хотелось бы Вам, использовать его на уроках по дисциплине «Технология»?
4. Какие Вы видите перспективы для своих учеников с использованием данной программы
5. Какие видите барьеры при его использовании на уроках?
6. Готовы ли Вы проходить дополнительное обучение для использование данной программы в школе?

В отличии от учеников, с учителями проводилось в форме обсуждения и были сделаны следующие выводы:

1. Не многие знакомы с брендом LEGO и уж тем более мало знакомы с образовательной его возможностью;
2. Некоторые видят практическое применение данной программы как помощь в определении будущего своих учеников, а также популяризации современных профессий;
3. Основным барьером, как видят учителя в применении данной программы – это цена данной продукции. Ценовой диапазон одной модели варьируется от 7500 до 15000 рублей. Для многих школ, которые в своей основе находятся на государственном финансировании, поэтому возможность комплектаций школ данными моделями становится затруднительна;
4. Многие преподаватели, несмотря на свой достаточно большой возраст выразили желание, что, если бы потребовалось, они готовы к изучению такой программы ради своих учеников.

К сожалению, аналогов LEGO Education в нашей стране как таковых не имеется. Да, имеются возможные варианты создания подобных программ, но основными барьерами для введения подобных методик остаются 2 фактора – не имея определённого финансирования для полноценной реализации их в школ, а также дополнительного обучения самих преподавателей технологии, которые должны обучать своих учеников.

Но несмотря на это, существуют даже в нашем городе специализированные центры дополнительного образования, которые способны в определенной мере реализовывать данные программы. Возможно в дальнейшем, аналоги LEGO Education доберутся до наших школ.

Но при работе с дипломной работой, сформировалось мнение. LEGO Education отвечает современным требованиям, которые ставятся перед учениками. Она превращает обычный урок технологии, не побоюсь этого сказать, что-то волшебное. Ученики с огромным интересом могут познавать для себя совершенно новые вещи. Возможно, именно за такими технологами и стоит будущее образованием в целом

3.3. Методика проведения мастер-класса с Lego Education

Очень часто, начиная работать с наборами LEGO Education, педагоги не знают, как правильно проводить занятия, потому что не знают базовых принципов работы с LEGO.

Базовые принципы, заложенные в методику работы с наборами LEGO Education, могу выделить следующие:

- Проведение занятия в методике 4C (Connect — Construct — Contemplate — Continue), в переводе – «Соединить - Построить - Рассмотреть – Продолжить»,
- Обучение через игру,
- Погружение в состояние потока,
- Совместная работа,
- Формирующее оценивание и самооценка,
- «hands-on based learning» и «learning by doing» (буквально «обучение через деятельность, практико-ориентированное обучение, обучение через делание руками»)

Но как говорилось мной выше, к сожалению, не все школы имеют финансирования для реализации полноценных программ по Lego Education. Но на мой взгляд, в школах можно проводить мастер-классы, чтобы развить интерес и уже к дальнейшей реализации возможных потенциалов детского творчества.

Поэтому, в данной дипломной работе, мною разработана методика проведения, знакомящего мастер класса для знакомства учеников 5-6-ых классов с программой Lego Education.

Мастер-класс «Леготехника»

Актуальность мастер-класса: Жизнь современных детей протекает в быстро меняющемся мире, который предъявляет серьезные требования к ним. В век информационного прогресса компьютерные технологии быстрым

темпом входят в нашу повседневную и профессиональную жизнь. «Леготехника» представляют собой готовое образовательное решение, поощряющее любопытство детей и развивающее их навыки научной деятельности, инженерного проектирования, конструирования и программирования. WeDo 2.0. это конструктор, представляющий собой новую, отвечающую требованиям современного ребенка «игрушку». Это действенный метод, так как такая деятельность запомнится ученикам надолго, будет способствовать развитию мелкой моторики, предметной деятельности, творческих, эстетических и нравственных сторон личности.

Целевая аудитория: ученики 5-бых классов.

Методы приемы и средства в основе которых лежит способ организации занятия:

1.словесные:

- беседа,
- объяснение,

2.наглядные:

- картинки, иллюстрации
- презентации

3.практические:

- самостоятельное составление по схеме.

Методы, в основе которых лежит уровень деятельности обучающихся:

- объяснительно-иллюстративные методы обучения.
- репродуктивные,
- частично-поисковые,
- исследовательские

Методы воспитания:

- *организация деятельности и формирования опыта общественного поведения (педагогическое требование, коллективное требование и т.д.);*

- стимулирования и мотивации деятельности и поведения личности (соревнование, эмоциональное воздействие, поощрение.)

Цель: Развитие мелкой моторики, логического мышления, конструкторских способностей, овладение навыкам совместной деятельности, а также навыкам сборки и построения моделей, получение знания в области конструирования и моделирования, знакомство с простыми механизмами.

Задачи:

- Развивать базовые навыки программирования и алгоритмического мышления;
- Развивать навыки совместной работы, коммуникативных и презентационных компетенций;
- Развивать критическое мышление, навыки поиска решений поставленных задач;
- Формировать навыки доброжелательности, самостоятельности, сотрудничества при взаимодействии ребёнка со сверстниками и взрослыми;
- Развивать инициативное творческое начало, способность ребёнка к нестандартному решению любых вопросов, воспитать интерес, внимание и последовательность в процессе создания;

Ход проведения мастер класса

Этапы работы мастер-класса	Содержание этапа	Деятельность участников
I. Подготовительно-организационный	Приветствие, вступительное слово педагога «Здравствуйтесь дорогие ученики! Сегодня мы с вами проведем интересное занятие,	Участники вовлекаются в диалог

	<p>касаемо любимого конструктора Lego! Многие из Вас наверное играли в детстве и получали от него огромное удовольствие. Но, а в курсе ли вы, что его можно использовать и в образовании? Вот и наша задача сегодня как раз узнать о том, как можно использовать. Но сначала, расскажу вам об истории компании LEGO.</p> <p><i>Немного о Датской фирме LEGO</i></p> <p>Слово LEGO образовалось от выражения Leg и Godt, что в переводе с датского означает “увлекательная игра”. Также было установлено, что в переводе с латыни данное выражение означает “я учусь”, “я складываю”.</p> <p>История LEGO ведет свое начало с 1932 года. Мало кто знает, что датская компания, основателем которой является Оле Кирк Кристиансен, начинала свою деятельность, как обычный производитель деревянных изделий.</p>	
--	--	--

	<p>Изначально основную прибыль компании приносили лестницы и гладильные доски. И занимался бы Оле Кирк Кристиансен скучными досками, если бы не его сын Годтфрид, который натолкнул отца на мысль продавать окрашенные деревянные игрушки. Однажды Оле Кирк Кристиансен обратил внимание, что его 12-летний сын собирает обрезки от деревянных изделий, раскрашивает их и играет ими с друзьями. Через несколько дней было принято решение перепрофилировать производство под детские товары. Так появились первые игрушки LEGO, которые были выполнены из дерева</p> <p>Производство пластмассовых кирпичиков компания LEGO начала в 1949 году.</p> <p>В 1958 году была запатентована особая система крепления деталей LEGO. Благодаря тому, что размеры этих</p>	
--	--	--

	<p>пластмассовых кубиков были точно выверены, их можно было надёжно соединять между собой не только сверху, но и с боков. Еще важнее то, что с 1958 года и по сей день в LEGO неукоснительно придерживаются этого стандарта.</p> <p>В наше время конструкторы LEGO знают дети и родители во всем мире.</p>	
<p>II. Постановка цели деятельности</p>	<p>Сегодня я хотела бы познакомить Вас с возможностями образовательного конструктора LEGO Education WeDo, показать работу моделей в действии.</p>	
<p>III. Основная часть</p> <p>1. Теоретическая часть</p>	<p><i>Общие сведения о конструкторе</i></p> <p>Это совершенно новый конструктор в линейке роботов LEGO предназначен в первую очередь как раз для таких как вы.</p> <p>Работая индивидуально, парами, или в группах, вы</p>	<p>Знакомство с конструктором в процессе демонстрации презентации</p>

	<p>сможете научиться создавать и программировать модели, проводя исследования и обсуждая идеи, возникающие во время работы с этими моделями.</p> <p>Что входит в состав конструктора?</p> <p>В набор входят 158 элементов, включая</p> <ul style="list-style-type: none">-USB ЛЕГО-коммутатор;-Мотор;-Датчик наклона и-Датчик расстояния, <p>позволяющие сделать модель более маневренной и “умной”.</p> <p>Комплект заданий</p> <p>Комплект содержит 12 заданий, которые разбиты на четыре раздела, по три задания в каждом: забавные механизмы, звери, футбол, приключения.</p> <p>Каждый раздел имеет свою основную предметную область, на которой фокусируется на вашу деятельность: естественные науки, технология, математика, развитие речи. Все задания</p>	
--	---	--

	<p>снабжены анимацией и пошаговыми сборочными инструкциями.</p> <p>Обучение с LEGO® Education состоит из 4 этапов: установление взаимосвязей, конструирование, рефлексия и развитие.</p> <p>Установление взаимосвязей</p> <p>При установлении взаимосвязей, вы вместе с одноклассниками как бы “накладываете” новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания. К каждому из заданий комплекта прилагается анимированная презентация с участием фигурок героев – Маши и Макса. Эти анимации используются, чтобы проиллюстрировать занятие и побудить к обсуждению темы занятия все вместе .</p> <p>Моделирование</p> <p>Учебный материал лучше всего усваивается тогда, когда мозг и руки “работают вместе”. Работа</p>	
--	--	--

с продуктами LEGO Education базируется на принципе практического обучения: сначала обдумывание, а затем создание моделей. В каждом задании комплекта для этапа “Конструирование” приведены подробные пошаговые инструкции. При желании можно специально отвести время для усовершенствования предложенных моделей, или для создания и программирования своих собственных.

Рефлексия

Обдумывая и осмысливая сделанную работу, вы сможете углублять свое понимание предмета. Они укрепляют взаимосвязи между уже имеющимися у вас знаниями и вновь приобретённым опытом. В разделе “Рефлексия” вы с одноклассниками исследуете, какое влияние на поведение модели оказывает изменение ее конструкции: они заменяют

	<p>детали, проводят расчеты, измерения. На этом этапе учитель получает прекрасные возможности для оценки достижений учеников.</p> <p>Развитие</p> <p>Процесс обучения всегда более приятен и эффективен, если есть стимулы. Поддержание такой мотивации и удовольствие, получаемое от успешно выполненной работы, вдохновляют учащихся на дальнейшую творческую работу. В раздел “Развитие” для каждого занятия включены идеи по созданию и программированию моделей с более сложным поведением.</p> <p>Проследим этапы обучения на примере некоторых занятий.</p> <p>Внеклассное занятие на тему: “Необычный зоопарк”.</p> <p>Установление взаимосвязей</p> <p>После просмотра анимационной презентации учащимся было предложено ответить на следующие вопросы:</p>	
--	--	--

	<p>-Что делал аллигатор, когда Маша и Макс его увидели?</p> <p>-Что произошло, когда они оказались рядом с ним?</p> <p>-Как думаете, правда ли, что аллигаторы едят шапки?</p> <p>-Для чего аллигаторам такая большая пасть?</p> <p>-Хотели бы вы иметь дома аллигатора? Почему да, или почему нет?</p> <p>- Представьте себя аллигаторами. Каким образом аллигаторы передвигаются? Покажите руками, как аллигатор открывает и захлопывает свою пасть.</p> <p>Моделирование</p> <p>Моделирование объекта, следуя пошаговым инструкциям (<i>под руководством учителя</i>).</p> <p>Рефлексия</p> <p>Демонстрация модели, беседа:</p> <p>-Напоминает ли программа аллигатора поведение настоящего аллигатора?</p> <p><i>(Да, напоминает тем, что механический аллигатор принимает решения и</i></p>	
--	---	--

	<p><i>реагирует на изменения в окружающей обстановке).</i></p> <p>-Чем программа аллигатора отличается от поведения живого аллигатора?</p> <p><i>(Мозг настоящего аллигатора способен принимать более сложные и разнообразные решения, реагировать на гораздо большее количество внешних раздражителей, чем просто на появление пищи).</i></p> <p>- На кого больше похожа модель: на крокодила или на аллигатора?</p> <p><i>(Модель больше напоминает аллигатора, так как ее “пасть” сплюснутая и тупая. У крокодила челюсти остrokонечные и узкие).</i></p> <p>Развитие</p> <p>На данном этапе проводилась работа над тем, чтобы сделать модель аллигатора более “умной”.</p> <p>Урок развития речи на тему: “Домашние птицы. Курица. Утка” <i>(Конструирование модели “Танцующие птенцы”).</i></p>	
--	---	--

<p>2. Работа с программным обеспечением LEGO® WeDo™</p>	<p>Организация урока</p> <p>Есть множество способов организовать занятия с материалами LEGO® Education WeDo™. Мы остановимся на двух из них. Каждое занятие может занять один урок, а может и больше – все зависит от того, сколько будет затрачено времени на обсуждение, сборку модели, освоение компьютера, экспериментирование.</p> <p>На занятиях учащиеся могут работать как индивидуально, так и небольшими группами – это зависит от доступного количества компьютеров и наборов 9580 WeDo.</p> <p>Способ 1</p> <p>Сначала “Первые шаги”, затем задание Комплекта.</p> <p>Предварительное знакомство с основными идеями построения и программирования моделей помогает учащимся освоиться с конструктором и программным обеспечением.</p> <p>Затем можно переходить к</p>	<p>Работа в меню “Первые шаги”</p> <p>Работа в меню “Комплект заданий”</p>
---	---	--

	<p>выполнению задания Комплекта.</p> <p>Ученикам предлагается выбрать одно из трёх заданий выбранного раздела Комплекта и выполнить его. Отдельные группы учеников могут работать быстрее. В этом случае предлагаются варианты дополнительных заданий.</p> <p>По завершении работы над проектами можно устроить выставку моделей.</p> <p>Способ 2</p> <p>Занятие проводится, начиная с Комплекта заданий. В этом случае уделяется больше времени проектам, чтобы пробудить интерес к экспериментированию.</p> <p>По завершении работы над проектами можно устроить выставку моделей (Слайд 21).</p>	
<p>3. Выполнение практической работы - конструирование моделей</p>	<p>Конструирование модели “Обезьянка-барабанщица</p> <p>А сейчас я предлагаю вам собрать модель “Обезьянка-барабанщица”. В процессе работы мы понаблюдаем за</p>	<p>Работа на этапе “Установление взаимосвязей”, участники вовлекаются в беседу</p>

	<p>этапами обучения, о которых я уже говорила.</p> <p>Посмотрим фильм этапа “Установление взаимосвязей” и обсудим следующие вопросы:</p> <p>-Что Маша и Макс могут рассказать об обезьянке?</p> <p>-Стучал ли кто-нибудь на барабане? Как он устроен и по какому принципу действует?</p> <p>-Видел ли кто-нибудь механические игрушки с барабаном, наподобие обезьянки-барабанщицы?</p> <p>-За счёт чего двигаются руки обезьянки?</p> <p>-Что является источником звука барабанной дроби?</p> <p>Построим обезьянку-барабанщицу, которая отбивает различные ритмы.</p> <p>Наша модель использует мотор для вращения малого зубчатого колеса. Малое зубчатое колесо вращает коронное зубчатое колесо. Коронное зубчатое колесо вращает кулачок. Кулачок толкает рычаг “руки”. Проверьте нашу идею или</p>	<p>Работа на этапе “Конструирование”.</p> <p>Сборка модели, следуя пошаговым инструкциям</p> <p>Работа на этапе “Рефлексия”.</p> <p>Участники создают другие характерные движения (ритмы) обезьянки</p> <p>Работа на этапе “Развитие”</p> <p>Имитационная игра</p>
--	---	--

	<p>придумайте свою...</p> <p>А теперь попробуем создать другие характерные движения обезьянки (то есть другие ритмы), меняя способы воздействия кулачков на рычаги рук.</p> <p>-Одновременно ли движутся руки обезьянки?</p> <p>-Одинаковы ли звуки ударов?</p> <p>Давайте организуем с обезьянкой оркестр. Вы можете воспроизводить звуки при помощи клавиатуры и играть вместе с обезьянкой.</p> <p>В данном занятии не требуется отклоняться от инструкций по сборке. Чтобы изменить характер движения рычагов, достаточно по-другому расположить кулачки.</p> <p>Дополнительное задание</p> <p>Участникам, работающим над созданием различных моделей “Обезьянок-барабанщиц”, предлагается создать из них группу ударных. Пусть каждая модель стучит по-своему. Для этого подбираются разные</p>	
--	---	--

	<p>“барабаны”, издающие интересные звуки – металлические миски, картонные коробки и т.д.</p>	
IV. Рефлексия	<p>Дискуссия по результатам совместной деятельности</p> <p>-Что узнали нового?</p> <p>-Выскажите свое мнение, что Вам понравилось (не понравилось) в проведенном занятии.</p> <p>- Появилось ли у вас желание включать работу с конструктором в свои уроки?</p>	Обмен мнениями присутствующих
V.Итог	<p>Комплект заданий LEGO Education WEDO предоставляет ученикам средства для достижения целого комплекса определённых целей:</p> <p>Развитие навыка моделирование и конструирование</p> <p>Вы сможете с помощью данной программы реализовывать свой потенциал, начиная от самых простых моделей, заканчивая целыми комбинациями.</p> <p>Развитие мелкой моторики</p>	

	<p>Любое конструирование предполагает разнообразные манипуляции руками. Все это требует активной работы рук. Развитие же мелкой моторики напрямую связано с развитием мышления.</p> <p>Развитие мышления</p> <p>Собирание из частей целого требует сложной мыслительной деятельности. Чтобы получилось логически правильно законченное произведение, нужно хорошенько подумать. При конструировании активизируется логическое и образное мышление.</p> <p>Развитие внимания</p> <p>Только при внимательном изучении инструкции можно правильно собрать модель. Порой даже незначительное отклонение от задачи может испортить весь замысел. Нередко ребенку приходится переделывать, исправлять, корректировать уже собранное сооружение.</p>	
--	---	--

	<p>Развитие воображения</p> <p>Из деталей LEGO Education WEDO можно собрать свое неповторимое творение.</p> <p>Придумывать что-то новое из блоков с пазами – это так интересно!</p> <p>Спасибо за внимание!</p>	
--	--	--

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Метод моделирования – это возможно совместная деятельность учителя и учащихся, направленная на реализацию технического и творческого потенциала детей.

В ходе изучения было выделено два основных понятия моделирования:

Техническое моделирование – существенное звено в общей системе политехнического обучения школьников, заключающиеся в конструировании моделей технических объектов от силуэтных до объемных, от самодвижущих – инерционных до электрифицированных по графическому изображению по замыслу, используя самый различный материал и инструмент.

Графическое моделирование – обучения детей азам и введение учеников в графическую грамотность.

Так же, было выявлено, что моделирование и конструирование – два взаимосвязанных метода, которые в совместной реализации дают более точные и, на мой взгляд, более практичные знания. В условиях, которые трактует нам общество XXI века, благодаря этим двум технологиям выучить и воспитать необходимые технические навыки, которые ученики смогут в дальнейшем реализовать при обучении на следующих ступенях образования, помогают облегчить подготовку будущих специалистов.

В ходе проделанной работы, были выделены определенные задачи моделирование в учебном процессе.

Задачи организации моделирования в начальной школе:

- формировать у учащихся в процессе учебы и общественно полезной работы трудовых навыков и умений,
- обеспечение понимания роли труда в жизни людей,
- ознакомление с материалами и ручными инструментами, применяемыми в быту,
- ознакомление учащихся с основами современного промышленного и сельскохозяйственного производства, строительства, транспорта, сферы обслуживания
- получение навыков ручной работы.

Задачи организации моделирования в средней школе:

- ознакомить учеников с материалами, используемые в промышленности и быту для изготовления различных изделий (древесиной, металлами, пластмассой и т. д.),
- повысить эффективность учебного процесса,
- научиться рационально подготавливать своё рабочее место, поддерживать на нем порядок,
- привлекать к планированию своей деятельности,
- сформировать у учеников умение выполнять работу быстро и качественно.

Задачи организации моделирования в ходе проектной деятельности:

- самостоятельное проектирование будущего моделирования,
- формирование на основе моделирования учебно-познавательную деятельность,
- возможность творческой реализации учеников

Одним из современных программ для развития навыка моделирования у детей, на мой взгляд, является LEGO Education. Она отвечает современным требованиям, установленным во ФГОС. В педагогике LEGO-технология интересна тем, что, строясь на интегрированных принципах, объединяет в себе элементы игры и экспериментирования. Игры LEGO здесь выступают способом исследования и ориентации ребенка в реальном мире, пространстве и времени; способствует укреплению здоровья детей. В силу своей педагогической универсальности LEGO -технология служит важнейшим средством развивающего обучения во многих образовательных учреждениях.

Таким образом, широко используя прием моделирования в творческой деятельности и применяя их в учебном процессе, я считаю, можно добиться положительных результатов в обучении и воспитании школьников.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александров Л. В. Моделирование – этап создания эффективных технических решений: Учебное пособие. М.: Поиск, 1991.
2. Альтшуллер Г. С. Алгоритм изобретения. М.: Московский рабочий, 2004.
3. Атутова П.Ф. Дидактика технологического образования. М.: Поиск, 2010.
4. Богоявленская Д.Б. Пути к творчеству. М.: Знание, 2010.
5. Выготский Л. С. Пути к творчеству. Воображение и творчество в детской возрасте изд. М.: Просвещение, 1967.
6. Журавлева А.П., Болотина Л.А. Начальное техническое моделирование. М.: Просвещение, 2009.
7. Заенчик В. М Основы творческо-конструкторской деятельности: Методы и организация: Учеб. для студ. высш. учеб. завед. М.: Академия, 2009.
8. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 27.12.2019) "Об образовании в РФ".
9. Кругликов Г.И., Симоненко В.Д., Цырлин М.Д. Основы технического творчества. М.: Народное образование, 2009.
10. Кузнецов В.П. Методика трудового обучения с практикумом. М.: Народное образование, 2011.
11. Матяш Н.В., Симоненко В.Д. Проектная деятельность младших школьников: Книга для учителя начальных классов. . М.: Вентана-Граф, 2004.
12. Новикова Т.Д. Проектные технологии на уроках и во внеучебной деятельности. № 8-9. изд. М.: Народное образование, 2011.
13. Перевертень. Г.И. Техническое творчество в начальных классах. М.: Просвещение, 2010.
14. Казакевич В.М., Пичугина Г.В., Семенова Г.Ю. Примерная программа по технологии для учащихся 5-9 классов. М.: Просвещение, 2010.

15. М.В.Хохлова, П.С.Самородский, Н.В.Синица, В.Д.Симоненко. Технология. Обслуживающий труд. М.: Вентана-Граф, 2010.
16. Андрианова.П.Н., Галагузовой. М.А. Развитие технического творчества школьников младших классов. М.: Просвещение, 2010.
17. Разумовский В. Г. Развитие творческих способностей учащихся. М.: Просвещение, 1975.
18. Симоненко В. Д Технология: Учеб. для 11 кл. общеобразоват. учрежд. . М.: Вентана-Граф, 2005.
19. Столяров Ю.С. Развитие технического творчества школьников: опыт и перспективы. М.: Просвещение, 2005.
20. Дагаева. Т. С. Техническое творчество учащихся. М.: Просвещение, 2009.
21. Федеральный Государственный образовательный стандарт основного общего образования (приказ Министерства Образования и Науки РФ от 17.12.10 №1897).
22. Фетцер В.В. Твоя первая модель. Ижевск: 2008.
23. Хуторской А.В Современная дидактика: Учебник для вузов. СПб.: Питер, 2011.
24. Шибирова Н. В. Модель проектирования урока в развивающем обучении. Воронеж: Эксперимент и инновации в школе, 2011.
25. Шпетная Н. М. Организация образовательного процесса в гимназии на основе классно-групповой модели обучения. Кайеркан: Эксперимент и инновации в школе, 2008.
26. Антипова К. А. Использование конструктора LEGO на интегрированных уроках. М.: Просвещения , 2013.
27. Екимова Е.И., Усманова Л.Г. Использование легио-технологий на уроках в начальной школе в соответствии с ФГОС нового поколения. М.: ФИРО, 2014.
28. Крылова Л. Ф. Работа с конструктором ЛЕГО. М.: ФИРО, 2014.

