



## Содержание

<b>ВЕДЕНИЕ</b> .....	3
<b>ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ РАЗВИТИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ У УЧАЩИХСЯ</b>	7
1.1 Сущность понятия пространственное мышление и его основные виды.....	7
1.2 Развитие пространственного мышления у обучающихся как педагогическая проблема.....	15
1.2 Особенности развития пространственного мышления у учащихся ..	21
<b>ВЫВОДЫ ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ</b> .....	25
<b>ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ У УЧАЩИХСЯ СРЕДСТВАМИ АРХИТЕКТУРНОГО АРИГАМИ</b> .....	26
2.1 Показатели развития пространственного мышления .....	26
2.2 Методический инструментарий для отслеживания результатов эксперимента .....	29
<b>ВЫВОДЫ ПО ВТОРОЙ ГЛАВЕ</b> .....	37
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	38
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</b> .....	42
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ № 1</b> .....	44
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ № 2</b> .....	52
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ № 3</b> .....	53
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ № 4</b> .....	56

## ВЕДЕНИЕ

Проблема развития пространственного мышления учащихся – одна из фундаментальных проблем детской психологии. Пространственное мышление на занятиях декоративно-прикладным творчеством учащихся является основой познавательных процессов. Высокий уровень развития пространственного мышления является необходимым условием успешного усвоения разнообразных общеобразовательных и специальных технических дисциплин на всех этапах обучения. Пространственное мышление является существенным компонентом в подготовке к практической деятельности по многим специальностям (инженера, архитектора, строителя, оператора и т.д.). И.Я.Каплунович в своих исследованиях писал: «В психологии пространственное мышление понимается как процесс создания пространственных образов и установления отношения между ними путем оперирования самими образами и их элементами» [7].

И.С. Якиманская называет свободное оперирование пространственными образами тем фундаментальным умением, которое объединяет разные виды учебной и трудовой деятельности [13].

По утверждению исследователей П.С. Моденова, С.В. Петрова, В.Х. Хадаяс и др. практика обучения постоянно обнаруживает слабое развитие пространственного мышления обучающихся, начиная с младшего возраста и кончая вузом. Она находит свое отражение в трудах как отечественных, так и зарубежных психологов и педагогов: Б.Г. Ананьева, Л.В. Ваткунене, Е.Ф. Рыбалко, И.С. Якиманской и других [3].

Пространственное мышление у учащихся наиболее активно развивается на занятиях декоративно – прикладным творчеством. Наиболее активно пространственное мышление развивается на занятиях технологии связанных с конструированием. Одним из популярных направлений конструирования в начальных группах дополнительного образования является конструирование из бумаги [9].

Теорию и практику конструирования разрабатывали следующие педагоги: Б.Г. Гагарин, С.И. Ишимцева, Н.А. Конышева, Е.А. Лутцева, Т.Н. Проснякова, Н.И. Роговцева и другие [4].

Архитектурное оригами относится к новой, развивающейся ветви бумажного конструирования. Художник Т.М. Столярова считает, что нужно обладать хорошим пространственным мышлением и дизайнерскими навыками для выполнения моделей в данной технике [10].

Так как архитектурное оригами является сравнительно новым направлением, в настоящее время в программах по технологии для обучающихся оно не используется, но, на наш взгляд, несет в себе очень большой потенциал для развития пространственного мышления. На наш взгляд, применять приемы архитектурного оригами можно в дополнительном образовании на занятиях. Мы можем сформулировать противоречие между большим потенциалом техники 3Д конструирования для развития пространственного мышления и недостаточной методической разработанностью данной техники для работы.

На основании выделенного противоречия в актуальности сформулируем проблему исследования: каковы педагогические условия развития пространственного мышления у учащихся средствами архитектурного оригами на занятиях в дополнительном образовании?

На основании проблемы мы сформулировали тему исследования: «Развитие пространственного мышления у учащихся на занятиях декоративно – прикладным творчеством средствами архитектурного оригами».

Цель исследования: обосновать и выявить на сколько эффективно влияет техника архитектурного оригами на развитие пространственного мышления у учащихся на занятиях декоративно-прикладным творчеством.

Объект исследования – развитие пространственного мышления у учащихся.

Предмет исследования – развитие пространственного мышления средствами архитектурного оригами.

В основу исследования была выдвинута следующая гипотеза: развитие пространственного мышления у учащихся будет проходить успешнее, если:

- 1) разработать план и методическое сопровождение программы по архитектурному оригами;
- 2) постепенно усложнять приемы конструирования;
- 3) обеспечить систематическое посещение занятий учащимися;
- 4) стимулировать самостоятельное конструирование учащихся в работе.

Для достижения поставленной цели нами сформулирован ряд основных задач исследования:

1. Изучить научную литературу по проблеме исследования и раскрыть ключевое понятие – пространственное мышление.
2. Выполнить планирование программы и методическое обеспечение для экспериментальной работы.
3. Разработать критерии/показатели/уровни развития пространственного мышления.
4. Разработать и апробировать педагогические условия развития пространственного мышления у учащихся.
5. Сделать выводы о целесообразности эксперимента.

При выполнении нашей работы были использованы следующие методы исследования:

теоретические: поиск тематической литературы, анализ, классификация, описание, систематизация, прогнозирование, обобщение материала исследования;

эмпирические: наблюдение, диагностирование.

Практическая значимость исследования заключается:

- в обобщении теоретического материала по проблеме

исследования;

– в разработке и апробации методического комплекта по архитектурному оригами.

Данная исследовательская работа может быть полезна для молодых специалистов – для студентов педагогических колледжей, педагогов дополнительного образования.

Структура выпускной квалификационной работы: введение, две главы, выводы по главам, заключение, список используемых источников.

# ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ РАЗВИТИЯ ПОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ У УЧАЩИХСЯ

## 1.1 Сущность понятия пространственное мышление и его основные виды

Мышление – опосредованное и обобщенное отражение существенных, закономерных взаимосвязей действительности. Это обобщенная ориентация в конкретных ситуациях действительности. Мышление опирается на данные чувственного познания, но выходит за его пределы, проникая в суть явлений, постигая те свойства и отношения, которые непосредственно в восприятии не даны [25].

Что представляет собой мышление как познавательный процесс? Каковы его отличия от других психических процессов? Односложно или однозначно нельзя ответить на эти вопросы, поскольку мышление самый сложный из процессов познания, причем его сложность такова, что превосходит даже возможности языка в однозначном выражении сути мышления. Дать исчерпывающее определение мышлению, ограничив его простым или единственным предложением, практически невозможно. Однако, мышление можно описать с разных сторон, используя для этого несколько понятий.

Мышление – это познание окружающей действительности в тех её свойствах, которые непосредственно, с помощью органов чувств не воспринимаются человеком, например, познание структуры микромира или химического состава веществ [14].

Мышление – это опосредствованное познание мира, т.е. получение знания о нем при помощи специальных средств: логики мышления, инструментов, приборов, машин и т.п.

Мышление в его абстрактном выражении – это движение идей, раскрывающая суть вещей. Итогом мышления как процесса является не образ, а некоторая мысль или идея [8].

Мышление – это особого рода теоретическая и практическая деятельность, предполагающая систему включенных в неё умственных и практических действий и операций ориентировочно-исследовательского, преобразовательного и познавательного характера.

Мышление как психический процесс изучался многими известными педагогами и психологами. Наиболее полно, по нашему мнению, исследовал этот аспект Л.С. Выготский, связывая процесс развития мышления с развитием речи. Пиаже Ж. характеризовал мышление как перевод информации с речи на символы. Л.С. Рубинштейн рассматривал мышление, как способ познания действительности, понимания того, как она устроена. А.Р. Лурия особо освещал практическую направленность мышления, то есть уже как способ взаимодействия с миром. Также он выделил связь языка и познания, их взаимовлияние. И.Н. Мамонов, как и А.Р. Лурия, связывал мышление с действием. О.К. Тихомиров рассматривал диалектическое свойство мышления, как отражение противоречий и закономерностей действительности. Наше познание объективной действительности начинается с ощущений и восприятия. Но, начинаясь с ощущений и восприятия, познание действительности не заканчивается ими. От ощущения и восприятия оно переходит к мышлению.

Мышление как познавательную теоретическую деятельность И.Н. Мамонов связывал с действием: «Человек познает действительность, воздействуя на нее, понимает мир, изменяя его. Мышление не просто сопровождается действием или действие – мышлением; действие – это первичная форма существования мышления. Первичный вид мышления - это мышление в действии и действием, мышление, которое совершается в действии и в действии выявляется» [5].

Мышление – опосредованное и обобщенное отражение существенных, мышления направлена в основном на нахождение общих закономерностей [23].



Мышление имеет целенаправленный характер. Мыслительный процесс начинается с осознания проблемной ситуации, с постановки вопроса. Средствами решения задачи выступают такие мыслительные операции, как:

Сравнение – мыслительное установление сходства или различия объектов по существенным или несущественным признакам.

Анализ – мыслительное расчленение целого предмета, явления на его составные части, отдельные признаки.

Синтез – операция, обратная анализу: мыслительное объединение частей предмета, отдельных признаков, притом признаков существенных в единое целое.

Классификация – распределение предметов, явлений по группам, где каждая группа, каждый класс имеет своё постоянное место. Важен выбор основания классификации.

Абстракция и обобщение – выделение общих признаков.

Конкретизация и дифференциация – возврат к полноте индивидуальной специфичности осмысливаемого объекта.

Все эти операции, по мнению СЛ. Рубинштейна, являются различными сторонами основной операции мышления – опосредования, то есть раскрытия все более существенных связей и отношений [22].

Важнейшей характеристикой мыслительного процесса Ж. Пиаже выделяет обратимость мыслительных операций. Мышление как процесс представляет собой непрерывный обратимый перевод информации с языка образов на язык символов [19].

Получение знаний является обязательным условием развития мышления детей. Основу развития мышления составляет формирование и совершенствование мыслительных действий. Действуя в уме с образами, закономерных взаимосвязей действительности. Это обобщенная ориентация в конкретных ситуациях действительности. Мышление опирается на данные чувственного познания, но выходит за его пределы,

проникая в суть явлений, постигая те свойства и отношения, которые непосредственно в восприятии не даны. Будучи связано с деятельностью, теоретическое мышление сам процесс, переход от единичного к общему и от общего к единичному, от явления к сущности и от сущности к явлению. Реальное мышление – это движение мысли. Оно может быть правильно понято лишь в единстве деятельности и ее продукта, процесса и его содержания, мышления и мысли. Специфическим содержанием мышления является понятие.

Понятие – это опосредованное и обобщенное знание о предмете, основанное на раскрытии его более или менее существенных объективных связей и отношений.

Итак, мышление – это обобщенное отражение человеком действительности в ее существенных связях и отношениях.

Мыслительный процесс осуществляется в двух основных формах:

- формирование и усвоение понятий;
- решение проблем.

Пространственное мышление – одна из важных составляющих интеллекта. С его помощью мы можем ориентироваться в пространстве, решать геометрические задачи, представлять предметы в трехмерном измерении. Да и не у всех оно развито в одинаковой степени. Сегодня подробно поговорим про пространственное мышление и разберемся, как можно его натренировать.

Пространственное мышление – это один из видов интеллектуальной деятельности, с помощью которого возможно создание трехмерных образов и действия с ними в процессе решения всевозможных задач. Другими словами, это способность человека представить объект во всех его деталях и проявлениях и каким-либо образом трансформировать этот объект.

Так И. Я. Каплунович в своих исследованиях писал: «понятие пространственного мышления является видовым по отношению к понятию образного мышления и в значительной мере опирается не только на чисто

логические, но и на чувственные компоненты, на представления. В психологии пространственное мышление понимается как процесс создания пространственных образов и установления отношения между ними путем оперирования самими образами и их элементами» [10].

Ю.Г. Тамберг отождествляет понятия пространственного мышления и пространственного представления. «Представление – воспроизведение в сознании ранее пережитых восприятий. Пространственное представление (мышление) – это умение видеть и представлять мир трехмерным, объемным» [3].

И.С. Якиманская отмечает что, «деятельность представительства есть основной механизм пространственного мышления. Его содержанием является оперирование образами, их преобразование, причем, нередко длительное и многократное. В этот процесс вовлекаются образы, возникающие на различной графической основе, поэтому в пространственном мышлении происходит постоянное перекодирование образов, то есть переход от пространственных образов реальных объектов к их условно-графическим изображениям; от трехмерных изображений к двумерным и обратно» [5].

З.И. Яковлева уточняет понятие пространственного мышления: «Во-первых, оно обозначает гносеологическую функцию мышления. Однако эта функция характерна и для других психологических процессов, например, памяти, воображения, которые тоже обобщенно и опосредствованно отражают действительность в образах и понятиях. Поэтому указанная функция не выявляет спецификой мышления. Во-вторых, далеко не всегда отражение действительности в ее пространственных связях и отношениях (оперирование ими) выступает как самостоятельная задача мышления. Вместе с тем, есть такие области человеческой деятельности, в которых установление пространственных соотношений, их преобразование являются специальной и нередко очень сложной задачей. Описываемая этим термином психическая реальность столь специфична, что дает право

на выделение ее в специальный вид и обозначение специальным термином. Более точно следовало бы говорить о мышлении пространственными образами. Но в целях краткости используется термин «пространственное мышление». Содержание и характер пространственного мышления, его функция определяются условиями, в которых оно формируется, проявляется и совершенствуется» [6].

Если, резюмируя все сказанное, попытаться кратко охарактеризовать пространственное мышление, то можно дать следующее его определение.

Пространственное мышление является специфическим видом мыслительной деятельности, которая используется в решении задач, требующих ориентации в практическом и теоретическом пространстве (как в видимом, так и в воображаемом). В своих наиболее развитых формах это есть мышление образами, в которых фиксируются пространственные свойства и отношения. Опираясь на исходными образами, созданными на различной наглядной основе, мышление обеспечивает их видоизменение, трансформацию и создание новых образов, отличных от исходных.

По способу деятельности в психологии принято выделять два вида мышления: рассудочно-эмпирическое и теоретическое.

Первое, своим главным содержанием, имеет опознание и классификацию объектов по их внешним формально-общим признакам посредством сравнения конкретно-чувственных данных с целью отнесения их к той или иной группе. Второе направлено на выявление генетически исходного, существенного всеобщего отношения посредством анализа некоторого целого с целью сведения разнообразных конкретных проявлений к единой всеобщей основе.

Поэтому же критерию (способу деятельности) на те же два типа (эмпирическое и теоретическое) дифференцируют и пространственное мышление.

Эмпирическое пространственное мышление можно определить как совокупности мыслительных операций по опознанию и классификации

пространственных объектов и образов по их внешним формально-общим признакам с помощью сравнения данных, выделяемых из конкретного предмета (чувственно воспринимаемого или представляемого по памяти), с целью отнесения этих признаков к той или иной группе [6].

Пространственное мышление теоретического типа определяется (по И.Я. Каплуновичу) как совокупность особых мыслительных действий по воспроизведению и конструированию особых идеализированных пространственных объектов и систем их связей, отражающих в своем единстве всеобщность, сущность трансформаций исходного объекта и его отношений с другими пространственными предметами [10].

Большое значение имеет не только определение понятия пространственного мышления, но и изучение его структуры.

И. Я. Каплунович определил понятие структуры пространственного мышления следующим образом: «под структурой пространственного мышления понимается система, представляющая собой многоуровневую совокупность множеств мыслительных операций, осуществляемых в представлении над пространственными образами». Кроме того, каждая группа мыслительных операций включает в себя, так называемую порождающую подструктуру, представляющую собой совокупность действий по оперированию пространственными образами, более того она является нормой деятельности с элементами пространства [2].

Как видно из всего выше сказанного, оперирование пространственными образами, составляющее основное содержание пространственного мышления, представляет собой деятельность, направленную на перестройку, видоизменение, трансформацию образов и создание на этой основе новых образов, отличных от исходных [1].

Раскрывая определение пространственного мышления, нельзя не отметить, что уровень его развития также имеет весомое значение. Для

определения данного вида мышления психология располагает рядом устойчивых показателей.

Тип оперирования пространственным образом представляет особый характер преобразований, доступный ученику и проявляется у него при выполнении различных заданий. Так И. Я. Каплунович выделяет три типа пространственного мышления.

Первый тип оперирования характеризуется тем, что образ подвергается преобразованиям, касающихся изменения только его пространственного положения.

Второй тип оперирования. Основное содержание этого типа – в преобразованиях, затрагивающих и видоизменяющих структуру исходного образа.

Третий тип оперирования характеризуется тем, что преобразования исходного образа должны осуществляться и по пространственному положению и по его структуре одновременно и неоднократно [10].

Однако, экспериментальные исследования, проводимые И.С. Якиманской, показывают, что одни и те же ученики с легкостью решают одни задачи и совсем не решают другие, относящиеся к одному и тому же типу оперирования. Это является основой индивидуальных различий в развитии пространственного мышления [4].

Кроме того, И. Я Каплунович выделяет два вида оперирования:

1. Внутреннее оперирование пространственными образами – задачи на анализ формы всей фигуры, ее частей, оперирование этими элементами.
2. Внешнее оперирование пространственными образами – задачи, требующие установления отношений между пространственным расположением двух или более фигур, их размеров, форм [10].

Способы оперирования пространственным образом являются способом осуществления преобразований.

I способ – отражение образа по отдельным его элементам с последующим их объединением;

II способ – совершение преобразований над одним элементом образа с дальнейшим его достраиванием;

III способ – изначальное оперирование только одним элементом с дальнейшим моментальным получением требуемого образа;

IV способ – оперирование сразу всем образом. [10].

Кроме того, каждому типу, виду, способу оперирования соответствуют свои качества создаваемых образов, такие как инертность, жесткость, четкость, неподвижность, закреплённость в пространстве или наоборот динамичность, подвижность, способность к деформации [9].

Из всего выше сказанного вытекает вывод о том, что пространственное мышление – важный познавательный психический процесс, определяющий развитие интеллекта. Его формирование проходит длительный многоступенчатый путь, успех которого зависит от реализации учителем дидактического правила постепенного и последовательного усложнения типа оперирования пространственным образом.

## 1.2 Развитие пространственного мышления у обучающихся как педагогическая проблема

Среди всех видов мышления (конкретно-действенное, наглядно-образное, эмпирическое, теоретическое и др.), изучаемых возрастной и педагогической психологией, особое место занимает пространственное мышление. В методических исследованиях 1950-1970-х годов использовался термин "пространственное воображение". Термин "пространственное мышление" появился позже, когда серьёзное внимание проблеме образного мышления стали уделять психологи Л.Б. Ительсон, Е.Н. Кабанова-Меллер, И.Я. Каплунович, И.С. Якиманская и другие.

Различные авторы один и тот же процесс называют различными терминами: Е.Г. Глаголева, З.И. Моисеева, Б.В. Сорокин – наглядные представления; Н.Д. Мацко, П.А. Сорокун, Ф.Н. Шемякин – пространственные представления; В.Н. Колбановский, Б.Ф. Ломов,

Б.М. Ребус – пространственное воображение; И.М. Ариевич, Н.Н. Нечаев – зрительное мышление; Р. Арнхейм, Н.Ю. Вергелис, В.П. Зинченко, В.В. Петухов – визуальное мышление; Е.Н. Кабанова-Меллер, Б.М. Теплов, И.С. Якиманская – пространственное мышление [6;13].

Трудно назвать хотя бы одну область человеческой деятельности, где создание пространственных образов и оперирование ими не играло существенной роли. Особое значение пространственное мышление имеет в различных видах конструктивно-технической, изобразительной, графической деятельности (исследования Ю. Афанасьева, А.Д. Ботвинникова, Л.Л. Гуровой, Е.И. Игнатьева, С.Н. Кабановой-Миллер, В.И. Киреенко, Т.В. Кудрявцева, Н.П. Линьковой, Б.Ф. Ломова, В.А. Моляко, В.С. Мухиной, Н.П. Сакулиной и другие). Роль пространственного мышления в овладении различными видами деятельности особенно возросла в настоящее время в связи с широким использованием в науке и технике графического моделирования, позволяющего более наглядно и вместе с тем достаточно формализовано выявлять и описывать исследуемые теоретические зависимости, прогнозировать их проявление в различных областях деятельности. Вся эта деятельность протекает в уме, без зрительной опоры на реально действующие механизмы и процессы, что требует хорошо развитого пространственного мышления.

Пространственное мышление выполняет специфическую функцию в познании и обучении. Оно позволяет вычленять из реальных объектов, теоретических (графических) моделей пространственные свойства и отношения, делать их объектом анализа и преобразования. Пространственное мышление обеспечивает ориентацию в пространстве, в своей наиболее развитой форме оперирует образами, содержанием которых является воспроизведение, преобразование пространственных свойств и отношений объектов: их форм, величины, взаимного положения частей [6].



Под пространственными отношениями понимаются отношения между объектами пространства или между пространственными признаками этих объектов. Они выражаются понятиями о направлениях (вперед-назад, вверх-вниз, влево- направо), о расстояниях (близко-далеко), об их отношениях (ближе – дальше), о местоположении (в середине), о протяженности объектов пространства (высокий – низкий, длинный – короткий) и т.п.

В психолого-педагогической литературе среди многообразия формулировок, определяющих понятие пространственное мышление, можно выделить следующее определение В.С. Мухиной: «Пространственное мышление – вид умственной деятельности, обеспечивающей создание пространственных образов и оперирование ими в процессе решения практических и теоретических задач» [11].

Нам ближе определение И.С. Якиманской. На него мы и опирались при написании данной работы: «Пространственное мышление является специфическим видом мыслительной деятельности, которая имеет место в решении задач, требующих ориентации в практическом и теоретическом пространстве (как видимом, так и воображаемом). В своих наиболее развитых формах это есть мышление образами, в которых фиксируются пространственные свойства и отношения. Опирируя исходными образами, созданными на различной наглядной основе, мышление обеспечивает их видоизменение, трансформацию и создание новых образов, отличных от исходных» [13].

Являясь разновидностью образного мышления, пространственное мышление сохраняет все его основные черты, и тем самым отличается от словесно-дискурсивных форм мышления. Пространственное мышление формируется в различных видах деятельности как практической, так и теоретической. Для его развития большое значение имеют продуктивные формы деятельности: конструирование изобразительное (графическое). В ходе овладения ими, целенаправленно формируются умения представлять в

пространстве результаты своих действий и воплощать их в рисунке, чертеже, постройке или поделке. Мысленно видоизменять их и создавать на этой основе новые, в соответствии с созданным образом, планировать результаты своего труда, а также основные этапы его осуществления, учитывая не только временную, но и пространственную последовательность их выполнения. Содержанием пространственного мышления является оперирование пространственными образами в видимом или воображаемом пространстве.

К разрешению проблемы развития пространственного мышления в психолого-педагогической литературе представлено несколько подходов. Е.М. Кондрушенко в своих исследованиях обращает особое внимание на взаимосвязь данной проблемы с проблемами развития других типов мышления (и в первую очередь – вербальную), а также на выделение блока учебных дисциплин, при изучении которых она должна решаться для выработки единой стратегии работы [15].

Советский ученый Т.Г. Ходот делает акцент на конструирование и рисование фигур, включая тем самым детей в процессе эмпирического познания различных свойств рассматриваемых фигур [15].

На данный момент у педагогов и психологов нет единого мнения о том, как на практике осуществлять развитие пространственного мышления обучающихся, какие приемы, методы и средства для этого использовать, по каким критериям судить об эффективности достижения целей.

О.Б. Епишева и В.И. Крупич считают, что развитие мышления следует осуществлять через формирование приемов мыслительной деятельности. Л.М. Фридман, М.И. Меерович, Л.И. Шрагина утверждают, что через формирование особых качеств мышления или культуру мышления.

Важно подчеркнуть, что особенности пространственного мышления нельзя выявить в полной мере, используя для этого различные головоломки, пространственно-комбинаторные игры и т. п. В реальной практике (игровой, учебной профессиональной) пространственное мышление всегда

включено в решение различных задач, опирается на систему знаний, которые не могут и не должны нивелироваться.

Произвольное оперирование образами особенно отчетливо наблюдается в младшем возрасте, когда происходит интенсивное психическое развитие, овладение соответствующими средствами интеллектуальной деятельности, обеспечивающими создание образов, их преобразование, произвольное изменение системы отсчета, использование разнотипной наглядной основы. Развитие пространственного мышления осуществляется в этом возрасте под решающим воздействием предметов, которые наиболее "ответственны" в его развитии, так как без этого не может быть эффективного усвоения научных знаний [12].

Это не означает, конечно, что при этом не используются словесные знания. Но в отличие от словесно-дискуссионного мышления, где словесные знания являются основным содержанием, в образном мышлении слова используются как средства интерпретации уже выполненных в образах преобразований.

В результате исследований ученые пришли к выводу, что именно школьный возраст является сенситивным для развития пространственного мышления. Особая роль в этом процессе отводится графической и трудовой деятельности учащихся.

Интеграция графической и трудовой деятельности детей создает наличие условий для развития пространственных представлений в процессе конструирования на занятиях по дополнительному образованию.

Одним из способов воспитания ученика, открывающим широкие возможности для всестороннего развития является художественная деятельность, связанная с конструированием из бумаги. Вопрос положительного влияния конструирования из бумаги на учащихся является актуальным.

Архитектурное оригами относится к новой, развивающейся ветви бумажного конструирования. Основным отличительным свойством

изделий, выполненных в технике архитектурного оригами, является их способность складываться. Модели могут создаваться из одного листа бумаги или быть сборными. Фигуры разворачиваются, когда открывается открытка, и аккуратно складываются назад после ее закрытия. Так открывать и закрывать открытку можно много раз, и каждый раз фигура чудесным образом будет образовываться из, казалось бы, плоского листка картона. В технике архитектурного оригами можно создавать самые разнообразные объекты: от поздравительных открыток до трехмерных моделей зданий [10].

Архитектурное оригами позволяет развивать пространственное мышление, навыки конструирования, воображение, мелкую моторику, аккуратность, а преодоление сложностей в выполнении работ развивает прекрасные моральные качества, трудолюбие, усидчивость. Ученик, создающий неповторимые поделки из бумаги, может почувствовать себя маленьким волшебником [10].

Этапы построения и сборки являются трудоемкими. Однако именно модели архитектурного оригами наиболее популярны и красивы. Модели, выполненные в технике архитектурного оригами очень разнообразны. Но в своей основе все модели имеют две базовые конструкции: угол разворота  $90^\circ$  или угол разворота  $180^\circ$ . Описание об основы построения обеих конструкций (приложение №1).

Эксперимент предполагает решение следующих задач:

1. Разработать технологическую карту занятий по архитектурному оригами для работы.
2. Организовать проведение разработанных занятий и сделать выводы о целесообразности использования техники архитектурного оригами для развития пространственного мышления в деятельности с учащимися.
3. Обосновать результативность экспериментальной программы развития пространственного мышления у учащихся средствами архитектурного оригами.

Для достижения целей на каждом занятии решались задачи по стимуляции интереса учащихся к архитектурному оригами. Выполняемые работы были разнообразны и усложнялись постепенно, что способствовало развитию мотивации к деятельности и как пространственного мышления у учащихся.

На занятиях использовались эмпирические и теоретические методы. Практические задания были вариативны и направлены на самостоятельное творческое решение учениками поставленных задач.

Цели и задачи практической деятельности:

1. Развитие пространственного мышления у учащихся.
2. Обучение учащихся технике архитектурного оригами.
3. Формирование умения работать индивидуально и коллективно, воспитывать культуру труда, аккуратность, внимательность, уверенность в себе, наблюдательность.
4. Развивать у учащихся глазомер, внимание, память, умение читать схему для архитектурного оригами, умение подбирать материалы, умение планировать предстоящую деятельность.

Технологическая карта практической деятельности приведена в таблице 5 (приложение № 2).

## 1.2 Особенности развития пространственного мышления у учащихся

Многочисленные исследования показывают, что психические особенности учащихся формируются и развиваются в зависимости от условий, в частности от содержания и методов обучения. Развитие начинается с интеллектуальной сферы, и, прежде всего, с мышления. Особое место здесь занимает пространственное мышление. По мнению доктора психологических наук, профессора И. С. Якиманской, пространственное мышление формируется в результате общего психического развития учащихся, его взаимодействия с окружающим

миром, а также под влиянием обучения, в ходе которого ученик познаёт пространственные свойства и пространственные отношения объектов. Произвольное оперирование образами особенно отчетливо наблюдается в школьном возрасте, когда происходит интенсивное психическое развитие. Развитие пространственного мышления осуществляется в этом возрасте под решающим воздействием тех предметов, которые наиболее «ответственны» в его развитии, так как без этого не может быть эффективного усвоения новых знаний [6].

Это не означает, конечно, что при этом не используются словесные знания. Но в отличие от словесно-дискуссионного мышления, где словесные знания являются основным содержанием, в образном мышлении слова используются как средства интерпретации уже выполненных в образах преобразований. Результаты психологических исследований доказано, что сенситивным периодом для развития пространственного мышления является школьный возраст [16].

Понимание и усвоение в этом возрасте образной информации осуществляется без лишних психофизиологических затрат, без принуждения и без специальных волевых усилий. Но наглядно-образное мышление учащихся должно совершенствоваться, так как не может быть и дальше идеальным способом познания. Наступает новый этап, в котором органично сочетается образное и логическое, происходит медленный плавный переход от наглядно-образного мышления к словесно-логическому. При этом следует отметить, что формирование пространственных представлений начинается еще в недрах наглядно-действенного мышления и продолжается, приобретая новые более совершенные формы на последующих ступенях психического развития.

Формируются пространственные представления у учащихся в процессе обучения преимущественно путем:

1. Наблюдения.

2. Восприятия и осмысливания информации, полученной от педагога и из книг.

3. Практической деятельности (измерение, построение, рисование, моделирование, решение задач и др.).

4. Мысленного оперирования пространственного представления.

На основе длительных теоретических и экспериментальных исследований для определения сформированности у учащихся пространственного представления, их полноты, осмысленности, деятельности, научности, в качестве критерия оценки Н.Д. Мацько предлагает принять следующие умения:

1. Распознавать данный объект среди объектов реальной деятельности.

2. Распознавать объект среди изображений.

3. Устанавливать взаимосвязи между словом, представлением, изображением и объектом реальной деятельности.

4. Воспроизводить в воображении объект (представления памяти).

5. Воспроизводить представления памяти (словесно, графически, в виде модели).

6. Создавать в воображении новые объекты (представление воображения).

7. Воспроизводить представления воображения (словесно, графически, в виде модели) [7].

На основе этих умений ею же определяются уровни развития пространственного мышления у учащихся в неурочной деятельности.

Аккумулятивный. Накопление и узнавание пространственных признаков и отношений. Учащиеся накапливают разнообразные пространственные представления, учатся узнавать разнообразные пространственные объекты, их отдельные признаки и отношения. Они могут дать название объекту, найти его на рисунке среди предметов реальной деятельности.

Репродуктивный. Воспроизведение представления памяти. У учащегося развита способность воспроизводить (в представлении, словесно, на рисунке, в виде модели) известные им пространственные признаки и отношения.

Конструктивный. Самостоятельное конструирование пространственного образа. Учащиеся на основе сформированных пространственных представлений создают новые представления и оперируют ими, пользуясь словесным описанием, числовыми данными, рисунками.

Интеллектуальный. Для этого этапа характерно уже умение перемещать мысленно пространственные объекты (симметрия, перенос, поворот), находить на рисунке положение фигуры после её перемещения, вид перемещения и т.д. Уровни не относятся конкретно к определенным классам, тесно связаны между собой, переплетаются и можно полагать, что каждый предшествующий является основной, подготавливающей последующий [7].

Таким образом, можно сделать следующие выводы: в качестве одного из главных критериев развития учащегося является уровень развития пространственного мышления, который характеризуется умением оперировать пространственными образами; а поскольку наглядно-образный стиль мыслительной деятельности обучающегося выступает в этот период ведущим, то, следовательно, этот возраст является наиболее благоприятным для формирования пространственного мышления.



## ВЫВОДЫ ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ

В первой главе нашего исследования мы рассмотрели основные вопросы по теме исследования.

1. В частности, мы рассмотрели ключевое понятие «мышление» исследования «пространственное мышление» и труды ученых – исследователей, которые занимались и занимаются проблемой развития пространственного мышления у детей

2. В раскрытии содержания и сущности пространственного мышления разные авторы сходятся в том, что оно строится на наглядной основе и заключается в построении пространственного образа с последующим оперированием им для реализации поставленных целей. Младший школьный возраст является благоприятным для развития не только общих учебных способностей, но и для становления и развития пространственного мышления. Именно в младшем школьном возрасте когнитивные процессы претерпевают существенные изменения, что связано со сменой ведущей деятельности: с игровой на учебную.

3. Огромную роль в развитии пространственного мышления играют занятия архитектурным оригами, которая способствует развитию у учащихся мышления, памяти, внимания, творческого воображения, наблюдательности. Основным средством при формировании пространственных представлений в изучении начального курса оригами выступает геометрический материал. Моделирование как метод активизирует познавательный интерес учащихся, от которого напрямую зависит школьная успеваемость по тому, или иному учебному предмету. Различного рода задания и игры в рамках реализации приемов моделирования являются наиболее предпочтительными при работе с геометрическим материалом начального курса оригами, обеспечивают эффективность развития пространственного мышления учащихся младшего школьного возраста.

## **ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ У УЧАЩИХСЯ СРЕДСТВАМИ АРХИТЕКТУРНОГО АРИГАМИ**

### **2.1 Показатели развития пространственного мышления**

В качестве основного показателя развития пространственного мышления принят тип оперирования образом. Для того чтобы этот показатель был надежным, используют еще два тесно связанных с ним показателя, а именно широту оперирования образом и полноту образа.

Тип оперирования образом есть доступный ученику способ преобразования созданного образа.

Создание образов обеспечивает накопление представлений, которые по отношению к мышлению являются исходной базой, необходимым условием его осуществления. Чем богаче и разнообразнее запас пространственных представлений, чем наиболее совершенны способы их создания, тем легче будет протекать процесс оперирования ими.

Все многообразие случаев оперирования пространственными образами можно свести к трем основным: приводящим к изменению положения воображаемого объекта (I тип), изменению его структуры (II тип) и к комбинации этих преобразований (III тип). Остановимся на описании каждого типа оперирования.

Первый тип оперирования характеризуется тем, что исходный образ, уже созданный на графической наглядной основе, в процессе решения задачи мысленно видоизменяется в соответствии с условиями задачи. Эти изменения касаются в основном пространственного положения и не затрагивают структурных особенностей образа. Типичными случаями такого оперирования являются различные мысленные вращения, перемещения уже созданного образа.

Второй тип оперирования характеризуется тем, что исходный образ под влиянием задачи преобразуется в основном по структуре. Это

достигается благодаря различным трансформациям исходного образа путем мысленной перегруппировки его составных элементов с помощью применения различных приемов наложения, совмещения, добавления и т. п. При втором типе оперирования образ изменяется настолько, что становится мало похожим на исходный. Степень новизны создаваемого образа в этом случае намного выше той, которая наблюдалась при первом типе оперирования, так как исходный образ подвергается здесь более радикальному преобразованию.

Третий тип оперирования характеризуется тем, что преобразования исходного образа выполняются длительно и неоднократно. Они представляют собой целую серию умственных действий, последовательно сменяющих друг друга и направленных на преобразования исходного образа одновременно и по пространственному положению, и по структуре.

Сравнительный анализ трех типов оперирования пространственными образами показывает, что оперирование может осуществляться применительно к разным элементам в структуре образа: его форме, положению, их сочетаниям.

Выделенные типы оперирования пространственными образами, их доступность учащимся рассматриваются как один из важных и весьма надежных показателей, характеризующих уровень развития пространственного мышления.

Как показывают проведенные исследования, тип оперирования, доступный ученику, носит устойчивый характер. Он проявляется в процессе решения задач различного содержания, при оперировании разными графическими изображениями (наглядными, проекционными, условно-символическими), при выборе способа решения задачи и т.п.

В соответствии с тремя типами оперирования выделяются три уровня развития пространственного мышления (низкий, средний, высокий).

Широта оперирования есть степень свободы манипулирования образом с учетом той графической основы, на которой образ первоначально создавался.

Легкость, быстрота перехода от одного изображения к другому, количество требующихся упражнений, характер и мера помощи являются показателями широты оперирования образом.

Использование таких показателей, как широта и тип оперирования образом, позволяет измерять уровень развития пространственного мышления как бы в двух разных направлениях: продольном (горизонтальном) и поперечном (вертикальном).

Оперирование пространственным образом предполагает, что учащиеся мысленно преобразуют заданную графическую наглядность в трех тесно взаимосвязанных направлениях: по форме, величине, пространственному положению. Отражение этих признаков в образе, мысленно преобразуемом, и характеризует полноту образа.

Полнота образа характеризует его структуру, т.е. набор элементов, связи между ними, их динамическое соотношение. В образе отражается не только состав входящих в его структуру элементов (форма, величина), но и их пространственная размещенность (относительно заданной плоскости или взаимного расположения элементов).

Полнота образа выступает важным показателем развития деятельности представительства. Вот почему тип, широта оперирования и полнота образа приняты в качестве основных показателей развития пространственного мышления.

Умение вычленять пространственные соотношения и оперировать ими прямо не зависит от усвоения знаний.

В онтогенезе сенсорная деятельность, на основе которой формируется пространственное мышление, имеет несколько этапов. Вначале дети научаются различать отдельные предметы по их форме и величине, осуществлять на этой основе операции сравнения, обобщения,

классификации. Выделяя тот или иной пространственный признак как ведущий, они производят обобщение предметов в соответствии с выделенным признаком. Так, например, они распределяют предметы по их геометрической форме (круглые, квадратные, прямоугольные, смешанные и т. п.), оценивая соотношение их сторон и углов; производят количественные оценки величин, на основе чего у них формируются представления: больше-меньше – разные по величине, выше-ниже – разные по высоте, длиннее-короче – разные по длине, шире-уже – разные по ширине, толще-тоньше – разные по толщине. Нередко анализ объектов осуществляется одновременно по целому ряду параметров, так как их совокупность (сочетание) определяет качественное своеобразие предмета.

В ходе онтогенеза учащиеся очень долго продолжают ориентироваться в пространстве, распределяя окружающие предметы относительно положения собственного тела.

Психологические исследования подтверждают, что к моменту поступления в школу учащиеся уже готовы к овладению геометрическим пространством. Более того, сам характер детского восприятия определяет возможность произвольной смены позиций наблюдения.

В ходе онтогенеза пространственное мышление развивается в недрах тех форм мышления, которые отражают закономерные этапы общего интеллектуального развития. Сначала оно формируется в системе наглядно-действенного мышления. Затем в наиболее развитых и самостоятельных формах выступает в контексте образного мышления.

## 2.2 Методический инструментарий для отслеживания результатов эксперимента

Для определения уровня развития пространственного мышления у учащихся на констатирующем и контрольном этапах мы использовали тест, разработанный нами на основе теста И.С. Якиманской [13; 8].

Мы упростили некоторые задания и внесли больше графических примеров.

Перед учащийся кладется лист с заданиями. Проводится инструктаж по выполнению работы. Все задания выполняются ручкой. Во время их выполнения нельзя комментировать и оценивать действия учащегося. На работу отводится 40 минут. После завершения тестирования необходимо поблагодарить и похвалить учащегося при любом результате.

Тест на определение уровня развития пространственного мышления (констатирующий срез) (приложение № 3).

Критерии, показатели и уровни сформированности у учащихся пространственного мышления (приложение № 4).

#### Характеристика базы эксперимента

Эксперимент проводился на базе МАОУ «СОШ № 124 г. Челябинск» Калининского района, г. Челябинск. Это Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных учебных предметов № 124 г. Челябинска»».

Экспериментальной группой являлись учащиеся объединения «ИЗО-студия», группа учащихся в количестве 13 человек, из которых 3 мальчика и 10 девочек.

Этапы эксперимента:

1. *Констатирующий этап*: проведение тестирования для определения уровня сформированности пространственного мышления у учащихся группы.

2. *Формирующий этап*: проведение занятий по архитектурному оригами, согласно программе.

3. *Контрольный этап*: проведение тестирования для определения уровня сформированности пространственного мышления у учащихся.

Ход и результаты эксперимента

При составлении и проведении плана занятий мы учитывали возрастные особенности учащихся, степень их подготовленности, имеющиеся знания и навыки.

Учащиеся с большим увлечением занимаются практической работой, поэтому теория не выделялась в самостоятельную часть занятия, а вплеталась в практическую деятельность и служила основой и поддержкой занятия. Нагрузка во время занятий соответствовала силам и возможностям учащихся, обеспечивая их занятость в течение всего времени. Основной принцип работы на занятии это непосредственный контакт педагога с учащимися. При обучении небольшого количества учащихся, есть реальная возможность для индивидуального развития каждого ученика.

Мы запланировали и провели восемь занятий. Они проходили в благоприятной и дружественной для учебного процесса обстановке. Так как мы располагали всего восьмью занятиями, мы использовали следующие формы работы:

- временные группы (учащийся, освоив материал прочно, обучает того, кто с этим справляется хуже);
- индивидуальная работа (работа педагог - учащийся).

При работе придерживались следующих принципов:

1. Систематичность (регулярное проведение занятий согласно расписанию);
2. Последовательность (от простого к сложному). Задания предлагались от простых к более сложным, учитывая индивидуальные особенности учащихся; от знакомого к незнакомому. Только после полного усвоения понятий и приемов переходить к изучению нового материала.
3. Доступность (не усложнять задания, не убедившись в том, что ученик сможет с ним справиться).

Мы провели и собрали данные практической работы на констатирующем и контрольных этапах. Обработка данных проводилась

согласно критериям. Результаты констатирующего этапа представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты констатирующего среза ( $K_1$ )

№	Критерии	Тип оперирования образом	Широта оперирования образом	Полнота образа	Выраженность в уровнях
	Учащиеся				
1	Учащийся 1	2	1	0	Низкий
2	Учащийся 2	3	2	0	Средний
3	Учащийся 3	3	2	0	Средний
4	Учащийся 4	5	4	1	Высокий
5	Учащийся 5	0	1	0	Низкий
6	Учащийся 6	3	3	0	Средний
7	Учащийся 7	2	3	0	Средний
8	Учащийся 8	3	5	2	Высокий
9	Учащийся 9	2	3	0	Средний
10	Учащийся 10	0	3	0	Низкий
11	Учащийся 11	4	4	0	Средний
12	Учащийся 12	5	5	0	Высокий
13	Учащийся 13	5	5	0	Высокий

Расшифровка результатов: 0 – 6 баллов – тип оперирования образом; 0 – 6 баллов – широта оперирования образом; 0 – 2 балла – полнота образа.

Таким образом, на констатирующем этапе испытуемые показали следующие результаты:

- высокий уровень имеют 4 учащихся (31%);
- средний уровень имеют 6 учащихся (46%);
- низкий уровень имеют 3 учащихся (23%).

Формирующий этап эксперимента занял 5 недель и включал в себя все занятия, предусмотренные технологической картой программы.

На контрольном этапе внедрения мы провели указанную диагностику и проанализировали качество выполненных работ. Результаты контрольного этапа показаны в таблице 2.



Таблица 2 – Результаты контрольного среза ( $K_2$ )

№	Критерии	Тип оперирования образом	Широта оперирования образом	Полнота образа	Выраженность в уровнях
	Учащиеся				
1	Учащийся 1	2	2	0	Низкий
2	Учащийся 2	4	2	1	Средний
3	Учащийся 3	3	2	1	Средний
4	Учащийся 4	4	4	2	Высокий
5	Учащийся 5	4	2	0	Средний
6	Учащийся 6	4	3	0	Средний
7	Учащийся 7	3	4	0	Средний
9	Учащийся 9	2	3	1	Средний
10	Учащийся 10	2	3	0	Средний
11	Учащийся 11	5	4	1	Высокий
12	Учащийся 12	5	5	1	Высокий
13	Учащийся 13	5	5	1	Высокий

Расшифровка результатов: 0 – 6 баллов – тип оперирования образом; 0 – 6 баллов – широта оперирования образом; 0 – 2 балла – полнота образа.

Результат контрольного этапа в экспериментирующей группе следующий:

- высокий уровень показали 5 учащихся (38%);
- средний уровень показали 7 учащихся (54%);
- низкий уровень показал 1 учащихся (8%).

Сравнительные данные по результатам констатирующего и контрольного этапов мы поместили в таблицу 3.

Таблица 3 – Сравнительные результаты констатирующего и контрольного срезов ( $K_1$  и  $K_2$ )

№	Критерии	Тип оперирования образом		Широта оперирования образом		Полнота образа		Выраженность в уровнях	
		$K_1$	$K_2$	$K_1$	$K_2$	$K_1$	$K_2$	$K_1$	$K_2$
1	Учащийся 1	2	2	1	2	0	0	Низкий	Низкий
2	Учащийся 2	3	4	2	2	0	1	Средний	Средний
3	Учащийся 3	3	3	2	2	0	1	Средний	Средний
4	Учащийся 4	5	4	4	4	1	2	Высокий	Высокий
5	Учащийся 5	0	4	1	2	0	0	Низкий	Средний
6	Учащийся 6	3	4	3	3	0	0	Средний	Средний

### Продолжение Таблицы 3

7	Учащийся 7	2	3	3	4	0	0	Средний	Средний
8	Учащийся 8	3	4	5	5	2	2	Высокий	Высокий
9	Учащийся 9	2	2	3	3	0	1	Средний	Средний
10	Учащийся 10	0	2	3	3	0	0	Низкий	Средний
11	Учащийся 11	4	5	4	4	0	1	Средний	Высокий
12	Учащийся 12	5	5	5	5	0	1	Высокий	Высокий
13	Учащийся 13	5	5	5	5	0	1	Высокий	Высокий

Анализ данных контрольного среза в эксперименте показал, что уровень пространственного мышления в экспериментальной группе вырос по сравнению с результатами констатирующего среза. Так, до начала внедрения низкий уровень сформированности пространственного мышления у учащихся показали трое учащихся, средний шесть учащихся, высокий – четверо учащихся. После внедрения методического комплекса, направленного на развитие пространственного мышления у учащихся группы показатели уровня сформированности пространственного мышления изменились: низкий уровень показал один учащийся, средний – семь учащихся, высокий – пять учащихся, что говорит о его эффективности.

Мы видим, что результаты контрольного среза свидетельствуют о повышении уровня пространственного мышления у учащихся. Учащиеся были способны в развернутом виде выполнять все задания, также проявляли заинтересованность и позитивное отношение к ним.

На рисунке 1 графически представлены результаты сравнения констатирующего и контрольного этапов.

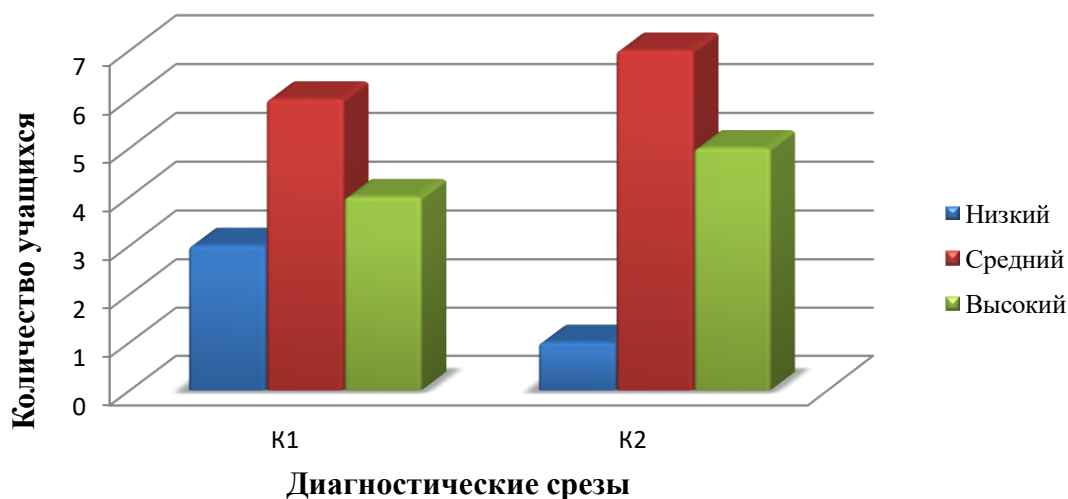


Рисунок 1 – Сравнительные показатели сформированности пространственного мышления у учащихся группы объединения «ИЗО-студия»

Так как цифровые значения не очень наглядно показывают прогресс каждого учащегося, мы отразили изменения в результатах тестирования каждого ученика в рисунке 2.

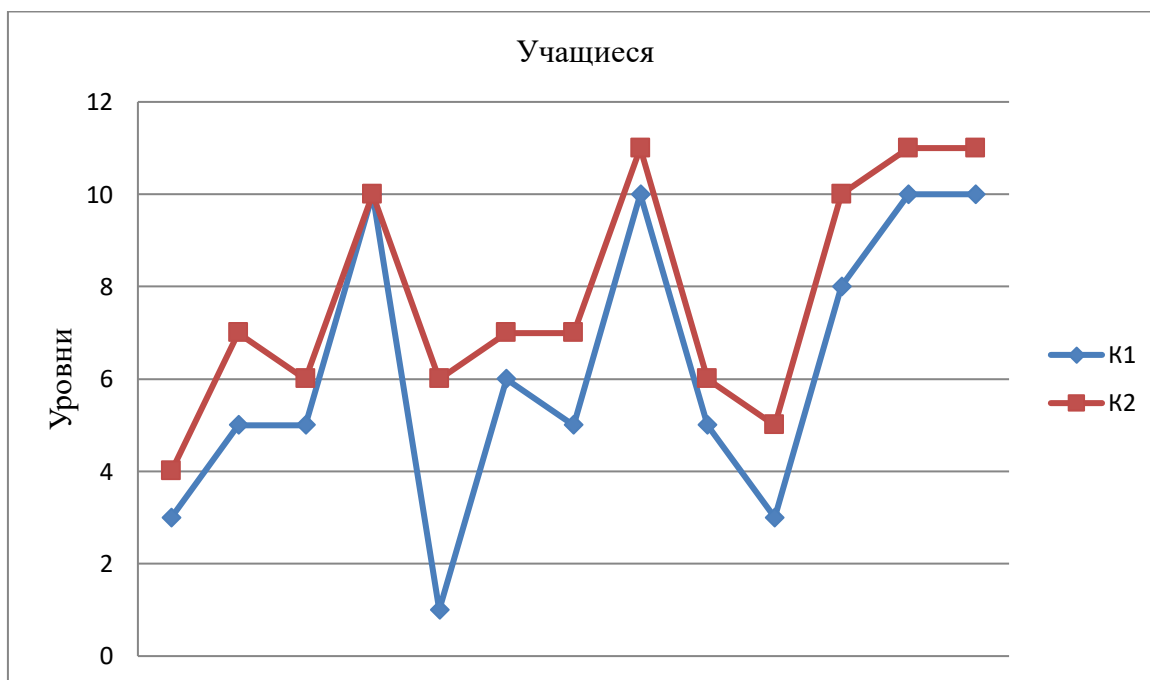


Рисунок 2 – Динамика уровня сформированности пространственного мышления учащихся группы объединения «ИЗО-студия» на констатирующем и контрольном этапах

Красная линия показывает, как изменился уровень пространственного мышления у учащихся после занятий. На графике хорошо видно, что несмотря на то что переход с уровня на уровень показали всего 3 ученика, небольшие изменения (1-2 балла по тесту) произошли у каждого учащегося.

Таким образом, динамика результата эксперимента представленная в таблице 4.

Таблица 4 – Динамика результатов исследования

<b>Уровень</b>	<b>Констатирующий этап (%)</b>	<b>Контрольный этап (%)</b>	<b>Изменения</b>
Высокий	31%	38%	Повысился на 7 %
Средний	46%	54%	Повысился на 8 %
Низкий	23%	8%	Понизился на 15%

Процентный уровень изменений можно объяснить небольшой выборкой учащихся (13 человек). При таком количестве испытуемых изменения в результатах 1 человека дают сразу 8%. Несмотря на это, мы считаем результаты правомерными, так как учащиеся доказали несомненное улучшение качества выполняемых работ.

В результате проведения эксперимента можно сделать следующий вывод: применение на занятиях техники архитектурное оригами для развития пространственного мышления действительно может способствовать развитию пространственного мышления у учащихся.

Таким образом, выдвинутая нами гипотеза: развитие пространственного мышления у группы объединения «ИЗО-студия» будет проходить успешнее, если приемы конструирования будут усложняться постепенно; учащиеся будут систематически посещать занятия – подтверждена.

## **ВЫВОДЫ ПО ВТОРОЙ ГЛАВЕ**

1. Во второй главе мы подробно рассказали о ходе и результатах внедрения УМК на занятиях по развитию пространственного мышления средствами архитектурного оригами. В ходе проведения эксперимента обосновали целесообразность использования техники архитектурного оригами для развития пространственного мышления у учащихся.

2. Также во второй главе мы разработали методические рекомендации по развитию пространственного мышления младших школьников как на занятиях декоративно-прикладным творчеством средствами архитектурного оригами, так и для самостоятельных занятий.

Таким образом, практическая значимость нашей работы заключается в систематизации и обобщении теоретического материала по проблеме исследования, а также в разработке и внедрения методического комплекта по архитектурному оригами.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проводя данное исследование, мы поставили перед собой ряд задач, которые выполняли в процессе работы для достижения цели. Мы отобрали и изучили научную литературу по данной проблеме, выяснили, что информации по развитию пространственного мышления средствами конструирования мало. Мы уточнили такое понятие, как пространственное мышление.

Для проведения эксперимента разработали планирование для группы. В качестве приложения к дипломному проекту на занятиях создали образцы детских работ в технике архитектурного оригами для практической части методического комплекта. Это календарь-книжка, открытки с животными, цветами и кубом-подарком. Кроме этого, мы составили программу для обучающихся группы объединения «ИЗО-студия» на четыре года «Архитектурное оригами».

Мы разработали критерии уровня развития пространственного мышления у учащихся. В качестве критериев мы выбрали тип оперирования образом, широта оперирования образом и полнота образа.

Провели внедрение комплекса занятий по конструированию с целью развития пространственного мышления у учащихся на занятиях и экспериментально подтвердили выдвинутую нами гипотезу.

Практическая значимость исследования состоит в том, что разработанная программа дополнительного образования может способствовать повышению уровня развития пространственного мышления учащихся в процессе освоения техники архитектурного оригами.

Таким образом, цель и задачи данного дипломного проекта были достигнуты. Мы уверены, что тема нашего исследования не исчерпана, поэтому нам представляется перспективным дальнейшее изучение различных способов развития пространственного мышления у учащихся.

Потребность во всесторонне развитой личности, обладающей высоким уровнем интеллектуальных способностей, которая способна не только адаптироваться к непрерывно меняющимся условиям, но и создавать нечто новое, обеспечивающее общественный прогресс, остается актуальной в современном обществе. Описанную выше личность нельзя представить себе без развития пространственного мышления. Наиболее благоприятным периодом для развития данного вида мышления является младший школьный возраст, что связано с отведением главенствующей роли учебной деятельности, влияющей на развитие таких психических процессов как: восприятие, память, мышление, речь, воображение. Исходя из этого, проблема исследования пространственного мышления младших школьников представляет собой одну из важных проблем на этапе начального общего образования. Благодаря анализу психолого-педагогической литературы была выявлена разработанность данной проблемы, обобщены подходы ученых, педагогов, психологов по данному вопросу, раскрыты особенности развития пространственного мышления у учащихся младшего школьного возраста. Пространственное мышление подразумевает деятельность по созданию образа и оперированием им для решения различного рода как практических, так и теоретических задач. Развитие пространственного мышления достаточно сложный процесс. Чтобы качественно повысить его уровень следует учитывать не только основные составляющие показатели, но и сопутствующие, без которых невозможно полноценно развивать данный вид мышления учащихся начальных классов. На основе изученной литературы мы приходим к выводу о том, что особую значимость в современном обучении приобретает метод моделирования, так как он активизирует познавательный интерес учащихся, их самостоятельность. Однако, несмотря на разработанность проблемы, на современном этапе недостаточно представлены приемы моделирования, направленные на развитие пространственного мышления младших школьников при работе с геометрическим материалом.

Мы разработали критерии/показатели и уровни развития пространственного мышления у учащихся. В качестве критериев мы выбрали тип оперирования образом, широта оперирования образом и полнота образа.

Провели внедрение комплекса занятий по конструированию с целью развития пространственного мышления у учащихся на занятиях и экспериментально подтвердили выдвинутую нами гипотезу.

По результатам констатирующего этапа эксперимента было установлено, что в экспериментальной группе преобладающими уровнями развития пространственного мышления являются средний и низкий. Данный результат по проведенным диагностическим методикам свидетельствовал о том, что у младших школьников наблюдались трудности в оперировании пространственными образами, установлении их пространственных отношений, неспособности создать образ при помощи различной наглядной основы. Таким образом, констатирующий этап эксперимента показал необходимость внедрения в учебный процесс на занятиях разработанного содержания приемов моделирования, с целью повышения уровня развития пространственного мышления учащихся. Приемы моделирования, связанные с изучением геометрического материала в начальном этапе, которые применялись в работе со школьниками экспериментальной группы, были выстроены таким образом, чтобы осуществлять коррекционное воздействие на проблемы, выявленные в констатирующем этапе. Данные приемы также позволяли обогатить знания учащихся о некоторых видах пространственных и плоскостных фигур, носили творческий характер, что стимулировало познавательный интерес младших школьников. После проведения формирующего этапа эксперимента с применением разработанного содержания приемов моделирования на занятиях, был осуществлен контрольный этап. Полученные результаты свидетельствовали о положительной динамике развития пространственного мышления учащихся экспериментальной



группы. Так младших школьников, обладающих высоким уровнем развития пространственного мышления, увеличилось, в то время как результаты низкого уровня снизились. Качественные изменения положительной динамики отразились не только на выявленных проблемах констатирующего этапа, но и на заинтересованности младших школьников в получении геометрических знаний из начального курса, проявлении ими инициативности и самостоятельности, что, безусловно, влияет на учебную успешность. На основании выше сказанного, следует вывод, насколько эффективно влияет техника архитектурного оригами на развитие пространственного мышления у учащихся на занятиях декоративно-прикладным творчеством.

Практическая значимость исследования состоит в том, что разработанная программа дополнительного образования может способствовать повышению уровня развития пространственного мышления учащихся в процессе освоения техники архитектурного оригами.

Таким образом, цель и задачи данного дипломного проекта были достигнуты. Мы уверены, что тема нашего исследования не исчерпана, поэтому нам представляется перспективным дальнейшее изучение различных способов развития пространственного мышления у учащихся.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 6 октября 2009 г. N 373). – URL.: <http://base.garant.ru/197127/> (дата обращения: 13.06.2022).
2. Афонькин, С.Ю. Все об оригами / С.Ю. Афонькин, Е.Ю. Афонькина. – Спб.: ООО «СЗКЭО», 2019. – 272 с.
3. Ананьев, Б.Г. Особенности восприятия пространства у детей / Б.Г. Ананьев, Е.Ф. Рыбало. – М.: Просвещение, 1964. – 346 с.
4. Гагарин, Б.Г. Конструирование из бумаги / Б.Г. Гагарин. – Ташкент: Издательство ЦК Компартии Узбекистана, 1988. – 32 с.
5. Дадашова, З.Р. Резные открытки / З.Р. Дадашова. – М.: АСТ ПРЕСС КНИГА, 2013. - 32 с.
6. Зинченко, В.П. Формирование зрительного образа / В.П. Зинченко, Н.Ю. Вергилес. – М.: Издательство Московского университета, 2019. – 107 с.
7. Каплунович, И.Я. Развитие пространственного мышления школьников / И.Я. Каплунович. – Н.Новгород: НРЦРО, 2016. – 99 с.
8. Коньшева, Н.М. Конструирование как средство развития младших школьников на уроках ручного труда: пособие для учителей и студентов педвузов / Н.М. Коньшева. – М.: ИЦ «Академия», 2020. – 88 с.
9. Крапивка, О. Мастера бумажной пластики / О. Крапивка // Деко. – 2016. – № 4. – С.4 – 5.
10. Линькова, Н.П. К вопросу о пространственном мышлении / Н.П. Линькова // Вопросы психологии способностей школьников: сб. науч. ст. – М., 2015. – С.167.
11. Парамонова, Л.А. Детское творческое конструирование / Л.А. Парамонова – М.: издательский дом «Карапуз», 2019. – 239 с.

12. Столярова, Т.М. Архитектурное оригами. 26 моделей в технике pop – up / Т.М. Столярова. – М.: АСТ ПРЕСС КНИГА, 2013. – 80 с.
13. Мухина, В.С. Возрастная психология: феноменология развития, детство, отрочество: учеб. для студ. вузов. – 7-е изд., стереотип. / В.С. Мухина. – М.: ИЦ «Академия», 2018. – 456 с.
14. Хаметова, Л. Новогодний самиздат / Л. Хаметова // Ручная работа. – 2010. – № 1 (101). – С.10-11.
- 15.
16. Шардаков, В.С. Мышление школьников / В.С. Шардаков. – М.: Просвещение, 2022. – 356 с.
17. Якиманская, И.С. Развитие пространственного мышления школьников / И.С. Якиманская. – М.; «Педагогика», 2020. – 240 с.
18. Яхно, Е. С чистого листа / Е. Яхно // Ручная работа. – 2008. – №13 (65). – С.8-9.
19. Википедия – свободная энциклопедия: архитектурное оригами. – URL: [http://en.wikipedia.org/wiki/Origamic\\_architecture](http://en.wikipedia.org/wiki/Origamic_architecture) (дата обращения: 07.04.2022)
20. Страна мастеров: киригами. – URL: <http://stranamasterov.ru/taxonomy/term/1723> ( дата обращения: 07.06.2022).
21. Papuromania: искусство бумажной архитектуры. Инструкция. – URL: [http://www.papuromania.nl/publications/handleiding\\_engels.pdf](http://www.papuromania.nl/publications/handleiding_engels.pdf) (дата обращения: 20.04.2022).
22. Pinterest: архитектурное оригами. Шаблоны. – URL: <https://www.pinterest.com/daniellecure/origami-architecture> (дата обращения: 20.16.2022).
23. Stolyarova Tatyana: бумажная пластика. – URL: <http://www.stolyarova.com/oa-flo.htm> (дата обращения: 17.06.2022).
24. WoordHunt: статья перевода «pop-up». – URL: [http://woordhunt.ru/word/pop\\_up](http://woordhunt.ru/word/pop_up) (дата обращения: 17.06.2022).

## ПРИЛОЖЕНИЕ № 1

### Конструкции с углом разворота 90°

**Куб.** Провести на листе основную линию сгиба. На ней построить квадрат со стороной 2 см. Та половина листа, на которой нарисован квадрат, в дальнейшем станет задней (вертикальной) стенкой модели. Чтобы получить объем, необходимо сдвинуть рисунок вниз. Чем больше будет сдвиг, тем сильнее объемная фигура будет выступать вперед. Так как мы хотим получить куб, величина сдвига должна составлять 2 см. Теперь горизонтальные линии схемы стали линиями сгиба. Нижняя и верхняя – линиями сгиба «от себя», средняя – «к себе». Вертикальные линии соответствуют линиям разреза. Крышкой станет плоскость, образованная разницей положений верхней грани квадрата до и после сдвига. Средняя линия сгиба куба совпадает с основной линией сгиба, но имеет обратное направление (сборник «Архитектурное оригами», с.9).

**Прямоугольный блок.** Провести на листе основную линию сгиба. На ней построить прямоугольник размером 2 х 3 см. Сдвинуть прямоугольник вниз относительно основной линии сгиба «от себя» и «к себе», а также линии разреза. На схеме видно, что ширина крышки равна расстоянию, на которое был сдвинут прямоугольник. Средняя линия сгиба прямоугольного блока не совпадает с основной линией сгиба листа [7] (сборник «Архитектурное оригами», с.10).

**Произвольная фигура (на основе трапеции).** Провести на листе основную линию сгиба. На ней построить трапецию высотой 3 см с основанием 1 и 2 см. Сдвинуть трапецию вниз относительно основной линии сгиба на 1 см. Обозначить линии сгиба «от себя» и «к себе», а также линии разреза. На этом примере видно, что ширина и форма крышки данной фигуры могут быть произвольными. Важно только, чтобы ее длина была равна расстоянию, на которое была сдвинута фигура (сборник «Архитектурное оригами», с.10).

**Двойной блок.** Провести на листе основную линию сгиба. На ней построить прямоугольник размером 3 x 4 см. Красным цветом обозначена базовая линия, от которой строится текущий блок. На данном этапе она совпадает с основной линией сгиба. Сдвинуть прямоугольник вниз относительно основной линии сгиба на 1 см. Обозначить линии сгиба «от себя» и «к себе», а также линии разреза. Таким образом, спроектирован только один простой блок. На схеме 3 показано, как он будет выглядеть при выполнении всех разрезов и сгибов. Далее усложняем и добавляем дополнительный блок, который будет иметь меньший размер и выступать вперед относительно главного блока. Базовой линией, от которой будет производиться построение дополнительного блока, является линия сгиба между фронтальной плоскостью главного блока и горизонтальной плоскостью листа. Построить на ней квадрат со стороной 2 см. Сдвинуть квадрат вниз относительно новой базовой линии на 1 см. Обозначить линии сгиба «от себя» и «к себе», а также линии разреза. По данной схеме собирается модель из двух блоков: главного и дополнительного. При этом дополнительный блок полностью формируется из плоскости главного (сборник «Архитектурное оригами», с.10).

### **Конструкции с углом разворота 180°**

**Угловой элемент.** Угловые элементы просты в использовании и наиболее популярны. Они незаменимы при создании сложных многоплановых сцен в книжках – раскладушках. Угловой элемент представляет собой деталь со сгибом. Его крепят к листу таким образом, чтобы нижняя точка его сгиба находилась на линии сгиба листа. Степень раскрытия элемента зависит от угла, образованного плоскостями. Чем больше угол, тем сильнее раскрывается деталь. Угол наклона элемента относительно плоскости листа может варьироваться. Чтобы задать необходимый наклон, нужно изменить угол элемента с обеих сторон от линии его сгиба. Если угол равен 90°, элемент будет перпендикулярен плоскости листа. Чем меньше этот угол, тем сильнее деталь будет прилегать

к листу. Существует вариация углового элемента: не просто плоская деталь со сгибом, а объемная в виде параллелепипеда. Две ее грани крепятся к листу, а две противоположные остаются не закрепленными, что позволяет конструкции легко сложиться (сборник «Архитектурное оригами», с.11) [7].

**Крестовой элемент.** Данный элемент получается путем перекрещивания двух плоских деталей. Обе детали должны иметь пазы по линии их пересечения (от нижнего края до середины у одной детали и от верхнего края до середины у другой). Детали крепятся к листу частично, лишь до нижней точки их пересечения (на схеме точка А). Эта точка должна лежать на линии сгиба листа. Оставшиеся части деталей не закрепляются (красные линии на схеме – места крепления деталей к листу, передние части деталей не закреплены). Складывание конструкции будет производиться в сторону незакрепленных частей, поэтому нужно срезать их нижние углы. Срез выполняется от точки А под углом  $45^\circ$ . Складывание происходит по линиям, обозначенным на схеме пунктиром (сборник «Архитектурное оригами», с.12).

**Элемент на основе прямоугольника.** Элемент довольно прост. Имеет сгиб и крепится за противоположные стороны к листу так, как показано на схеме 1 (красные линии – места крепления к листу). Складывание происходит по линиям, обозначенным пунктиром. На основе данной конструкции можно создать очень сложные элементы, особенно если деталь не сгибается, а состоит из двух частей, не имеющих жесткого крепления между собой. Сходный способ используют при создании прямоугольного параллелепипеда. Две противоположные грани крепятся параллельно линии сгиба листа. На них закрепляется «крышка» параллелепипеда, которая имеет линию сгиба посередине. Две другие грани не закрепляются и также имеют линии сгиба (сборник «Архитектурное оригами», с.13).

**Элемент на основе шестиугольника.** Этот элемент аналогичен предыдущему, но имеет большее число граней. Это позволяет создавать

объемные объекты, стремящиеся по форме к цилиндру. Форма объекта будет еще больше соответствовать цилиндру, если сделать две линии сгиба. Крепление производится за две противоположные грани, которые должны быть параллельны линии сгиба листа. При сочетании нескольких разноуровневых шестиугольных призм с разной длиной ребра основания получаются интересные модели (сборник «Архитектурное оригами», с.13).

**Куб.** Для его сборки понадобится четное количество квадратных деталей одинакового размера. Пазы половины из них должны быть направлены вверх, а другой располагаться на равном расстоянии друг от друга. Длина паза обычно равна половине прямой, на которой расположен паз. Именно такой размер позволяет получить максимально стабильную форму. Несоблюдение этого правила ведет к тому, что сборка будет затруднена, а плоскости потеряют нужную жесткость (сборник «Архитектурное оригами», с.13) [10].

**Сфера.** Более сложный объект, чем куб. Вычисление размера ее деталей и осуществление сборки выполняется следующим образом.

1. Выбрать желаемый размер сферы. Нарисовать на бумаге окружность такого размера.
2. Обозначить вертикальную и горизонтальную оси, проходящие через центр окружности.
3. На горизонтальной оси с обеих сторон от центра окружности отложить несколько равных отрезков. Провести через обозначенные точки вертикальные прямые. Паза должны находиться строго на этих прямых.
4. Точки пересечения вертикальных прямых с окружностью определяют диаметры деталей сферы. Начертить дополнительные окружности, как показано на схеме 1.
5. Через полученные окружности так же провести вертикальные прямые с тем же интервалом.
6. На начерченных прямых обозначить паза (верхние или нижние, см. схему 2).

Сборка таких моделей очень проста. Детали с пазами, направленными вниз, нанизать на центральную деталь с пазами, направленными вверх, а затем последовательно вставить все остальные слои (сборник «Архитектурное оригами», с.14).

### **Технология вырезания и сборки изделий в технике архитектурного оригами**

Сборка (сгибание модели) – довольно сложный процесс. Весь процесс можно разделить на четыре этапа:

1. Перенос схем на лист.
2. Продавливание или надрезание линий сгиба.
3. Разрезание схемы.
4. Складывание модели.

Рассмотрим каждый этап отдельно.

1. Перенос схем на лист. Для того чтобы линии схемы не портили внешний вид готовой модели, ее наносят на обратную сторону листа. Поэтому, если схема не симметричная, ее следует предварительно зеркально отобразить. Существует несколько способов переноса схемы на лист. Каждый из них имеет свои преимущества и недостатки. Первый – перерисовать схему вручную простым карандашом, используя стеклянный стол с нижней подсветкой или окно. Но точность такого способа невысока. При наличии мелких деталей и большой сложности конструкции он может дать много погрешностей. Преимущество – возможность легко стереть схему [10]. Второй, более удобный, распечатанную схему на тонком листе прикрепить к основному листу скрепками и вырезать сразу два слоя. Удобство этого способа в точности схемы и чистоте работы.

2. Продавливание или надрезание линий сгиба. На этом этапе нужно продавливанием или надрезанием обозначить те линии схемы, по которым будут производиться сгибы. Продавливание выполняется палочкой для тиснения с помощью металлической линейки, причем продавливать линии сгиба обоих типов нужно с одной стороны. Проводить линию нужно с



усилием. Чем сильнее нажим, тем проще и ровнее сгибается бумага. Важно соблюдать максимальную точность, так как малейшая неверно проведенная линия даст погрешность и создаст проблемы на конечном этапе складывания модели. Другой способ обозначить линию сгиба – сделать очень легкий надрез макетным ножом. Этот метод имеет как преимущества, так и недостатки. Сгиб по надрезанным линиям выполняется проще, но при чуть большем давлении, чем необходимо, можно прорезать бумагу, а это приведет к тому, что всю работу придется делать заново.

3. Разрезание схемы. Разрезание схемы, как и продавливание линий сгиба, нужно производить по линейке (если линии прямые). При этом обязательно использование коврика для резки. Это исключит нежелательное скольжение ножа и позволит более точно и уверенно выполнить разрез. Начинать следует с мелких вырезных деталей – окон, дверей и т.д. После разрезания листа сделать качественные отверстия будет гораздо сложнее. Располагать лист нужно таким образом, чтобы линии разреза имели горизонтальное направление. Разрезы производить последовательно сверху вниз по схеме. Именно такой способ позволяет линейке свободно скользить по поверхности листа. Делая прорез, нужно убедиться, что он проходит насквозь. Не до конца прорезанные линии создадут проблемы на этапе складывания. Важно соблюдать последовательность действий: сначала продавливание сгибов, а потом разрезание схемы. Этот этап очень сложен, а под линейкой не всегда видно, где начинаются и заканчиваются линии разреза. «Метки» в виде продавленных линий сгибов дают дополнительные ориентиры [10].

4. Складывание модели. Если модель не сложная, то процесс складывания будет простым. Однако, чем сложнее схема, тем больше времени, усилий и терпения нужно будет затратить на складывание модели. Для облегчения процесса складывания следует придерживаться несложного алгоритма:

1. Прежде чем приступить к сборке модели, убедиться, что все отверстия и линии прорезаны. В готовой модели вырезать пропущенные отверстия будет довольно сложно.

2. Аккуратно согнуть лист по основной линии сгиба. Она будет проходить по обе стороны от объекта, а в некоторых случаях, если объект состоит из разрозненных частей, в просветах между ними.

3. Формирование всех остальных сгибов производится по принципу от большого к малому. Сначала выполняется самый длинный сгиб, затем следует постепенно переходить к более коротким. Бумага сгибается легче, если с обратной стороны к месту сгиба подставить ноготь. Для придания объема маленьким деталям могут понадобиться пинцет и деревянная палочка.

4. Когда все сгибы модели сформированы, нужно обязательно сложить ее до «закрытого» состояния. Если схема сложная, то вполне может случиться, что углы листа не совпадут. Если совпадение небольшое, то попробовать совместить углы и тщательно прогладить модель по сгибам.

5. В завершении фальцовочной палочкой тщательно прогладить все доступные для нее сгибы. Это закрепит и выровняет их. Обработанная таким способом модель лучше складывается и хранит форму, а ее углы имеют красивый четкий вид.

Процесс складывания, к сожалению, нельзя полностью формализовать. Этот алгоритм описывает лишь примерную стратегию, и для каждой модели приходится продумывать особую последовательность сгибов и подбирать свои дополнительные инструменты.



## ПРИЛОЖЕНИЕ № 2

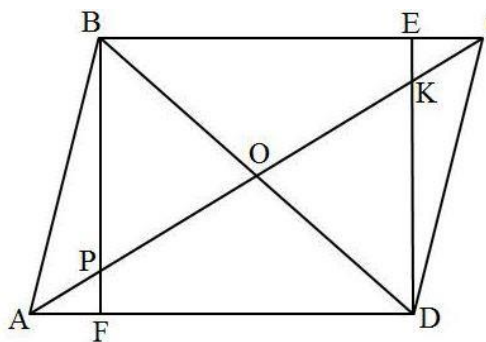
Таблица 5 – Технологическая карта практической деятельности в педагогической апробации

<b>Тема занятия</b>	<b>Задача занятия</b>	<b>Методическое средство практической деятельности на занятии</b>	<b>Этап апробации. Средство выявления показателей апробации</b>
Тестирование на выявление уровня пространственного мышления	Выявить уровень развития пространственного мышления у обучающихся	Тест на выявление уровня пространственного мышления	Констатирующий: тест
Простейшие способы создания изделий. Календарь	Познакомить обучающихся с техникой архитектурного оригами и ее особенностями	Творческая работа	Формирующий
Освоение простейших схем. Животные	Освоить технику архитектурное оригами. Совершенствовать умения и навыки	Творческая работа	Формирующий
Освоение более сложных схем. Куб	Совершенствовать умения и навыки	Творческая работа	Формирующий
Основа шестиугольник	Совершенствовать умения и навыки	Творческая работа	Формирующий
Тестирование на выявление уровня пространственного мышления	Выявить текущий уровень развития пространственного мышления у обучающихся	Тест на выявление уровня пространственного мышления	Контрольный: тест

## ПРИЛОЖЕНИЕ № 3

### Тест на определение уровня развития пространственного мышления (констатирующий срез)

1. Посмотрите на чертеж. Определите, сколько и каких имеется многоугольников. Запишите буквенные обозначения.




---

---

---

---

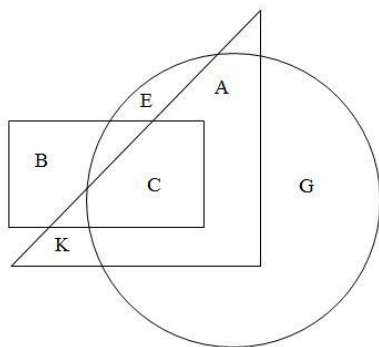
---

---

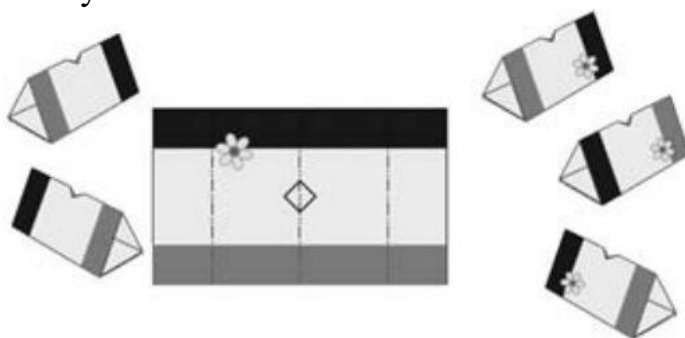
---

---

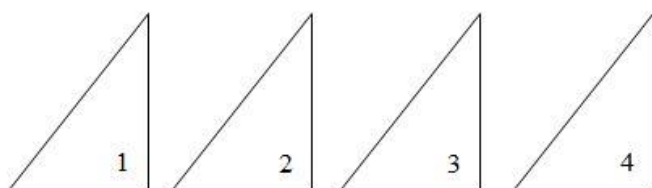
2. Посмотрите внимательно на чертеж и найдите пересечение трех фигур: круга, треугольника и прямоугольника. Найдя пересечение, заштрихуйте его.



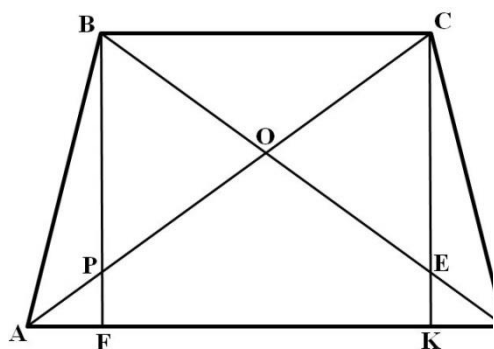
3. Соедините линиями развертку с теми подставками, которые из нее могут получиться.



4. Составьте мысленно из 4 прямоугольных треугольников, используя каждый раз все четыре треугольника: треугольник, прямоугольник, ромб, трапецию, шестиугольник и параллелограмм общего вида. Все пробы делайте на бумаге.



5. Дан чертеж половины воротничка. Представьте по нему воротничок в




---

---

---

---

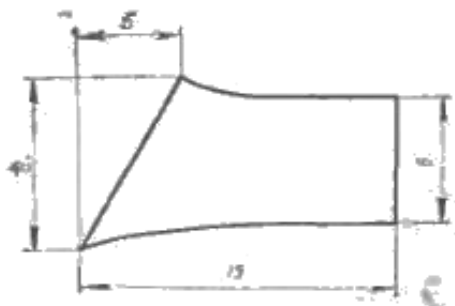
---

---

---

---

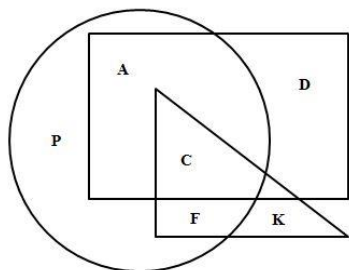
целом виде и сделайте его чертеж (указать форму и размеры).



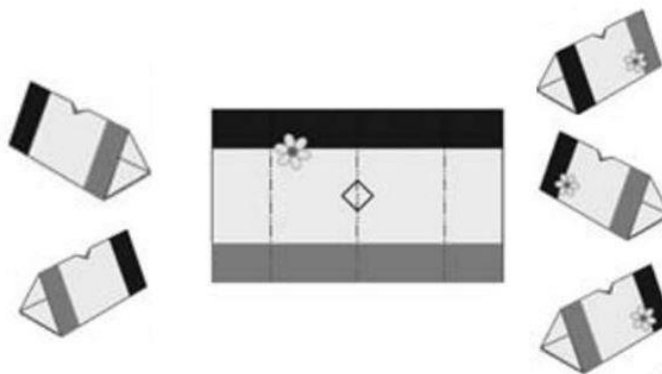
**Тест на определение уровня развития пространственного мышления  
(контрольный срез)**

1. Посмотрите на чертеж. Определите, сколько и каких имеется многоугольников. Запишите буквенные обозначения.

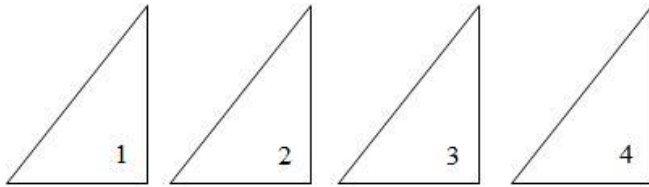
2. Посмотрите внимательно на чертеж и найдите пересечение трех фигур: круга, треугольника и прямоугольника. Найдя пересечение, заштрихуйте его.



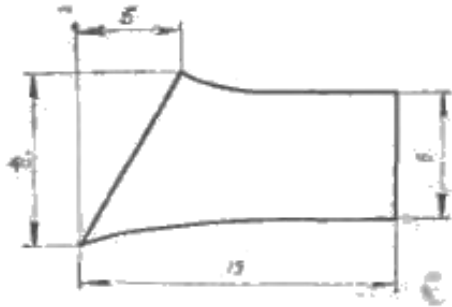
3. Соедините линиями развертку с теми подставками, которые из нее могут получиться.



4. Составьте мысленно из 4 прямоугольных треугольников, используя каждый раз все четыре треугольника: треугольник, прямоугольник, ромб, трапецию, шестиугольник и параллелограмм общего вида. Все пробы делайте на бумаге.



5. Дан чертеж половины воротничка. Представьте по нему воротничок в целом виде и сделайте его чертеж (указать форму и размеры).



*Интерпретация результатов диагностики развития*

*пространственного мышления:*

0 – 4 баллов – низкий уровень развития пространственного мышления;

5 – 9 баллов – средний уровень развития пространственного мышления;

10 – 14 баллов – высокий уровень развития пространственного мышления.

Результаты тестирования мы оценили по критериям, показателям и уровням, представленным в таблице 1.2, которые были разработаны на основании определения пространственного мышления и диагностики.

## ПРИЛОЖЕНИЕ № 4

Таблица 6 – Критерии, показатели и уровни сформированности у учащихся пространственного мышления

№	Критерии	Показатели	Уровни		
			Низкий	Средний	Высокий
1	Тип оперирования образом	- Устойчивость (возможность выполнять данные преобразования на различном графическом материале)	Не сформирован	В стадии формирования	Сформирован
2	Широта оперирования образом	- По форме - По величине - По пространственному положению	Скованность каким-нибудь одним изображением, не видит то же самое на другом изображении	Оперировать несколькими образами	Свободно оперировать образами, легко и быстро переходит от одного к другому
3	Полнота образа	- Структура (набор элементов, связи между ними) - Пространственная размещенность - Динамичность (мысленное фиксирование изменения в содержании образа; произвольное изменение точки отсчета)	Вычленение формы и величины вызывает затруднения, отсутствует воспроизведение пространственных отношений	Вычленение формы и величины вызывает небольшие затруднения, воспроизведение пространственных отношений осуществляется ситуативно	Вычленение формы и величины не вызывает затруднений, воспроизведение пространственных отношений осуществляется правильно



