

# **Формирование логических универсальных действий сравнения, обобщения и аналогии у младших школьников**

## **Development of logical skills of comparison, generalization and analogy in primary school students**

УДК 373.3

DOI: 10.12737/2500-3305-2026-11-3-51-63

**Вахненко И.Н.**

Аспирант, ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет»,  
г. Москва

e-mail: ika\_vin@mail.ru

**Vakhnenko I.N.**

Postgraduate student, Moscow Pedagogical State University, Moscow

e-mail: ika\_vin@mail.ru

### **Аннотация**

Исследование посвящено проблеме развития универсальных действий сравнения, обобщения и аналогии у детей младшего школьного возраста в условиях кружковой работы. Разработан комплекс практических заданий для поэтапного формирования базовых логических действий, учитывающий специфику математического кружка и особенности познавательного развития младших школьников. Представлены количественные и качественные показатели результативности, полученные в ходе опытно-экспериментальной работы.

**Ключевые слова:** сравнение, обобщение, аналогия, логические действия, комплекс практических заданий, математический кружок.

### **Abstract**

The study is devoted to the problem of developing logical skills of comparison, generalization and analogy in primary school students in the context of club work. A system of practical tasks has been developed for the step-by-step development of basic logical operations, taking into account the specifics of a math club and the cognitive developmental characteristics of primary school students. Quantitative and qualitative performance indicators obtained during the experimental work are presented.

**Keywords:** comparison, generalization, analogy, logical operations, system of practical tasks, math club.

Универсальные логические действия сравнения, обобщения и аналогии являются взаимосвязанными компонентами системы базовых логических действий, которые, в свою очередь, согласно федеральному государственному образовательному стандарту, входят в систему универсальных учебных познавательных действий и выполняют ключевую роль в обучении и познании.

Н.Ф. Виноградова отмечает, что познавательные универсальные действия – это способы решения познавательных учебных задач, опирающиеся на применение различных методов познания, рациональное использование мыслительных операций [1, с. 36]. Они формируются на конкретном учебном содержании, положительно влияют на изучение любого учебного

предмета в начальной школе и имеют свои особенности формирования, состоящие из трех взаимосвязанных позиций: содержания (отражающего мыслительные операции), операциональной характеристики (перечень операций, раскрывающих алгоритм универсального действия: какие операции должен произвести ученик, чтобы оно состоялось), системы специальных заданий, обеспечивающих становление универсальности учебного действия [там же, с. 37-38].

М.И. Кузнецова [3, с. 156] определяет универсальные логические действия как способы решения учебных задач на основе умственных операций (сопоставления, сравнения, анализа, группировки по признакам, выявления причинно-следственных связей, обобщения).

В зарубежной литературе сущность логических действий заключается в работе с понятиями, суждениями, выводами, сравнением и сопоставлением существующих знаний с целью описания и преобразования объективной реальности [4, с. 2]. Отмечается, что они носят универсальный характер и являются «важной частью критического мышления, применимого в самых разных образовательных дисциплинах» [6, с. 104].

К базовым логическим универсальным действиям можно отнести использование методов познания окружающего мира (сравнения, обобщения и аналогии), интеллектуальные операции анализа, синтеза, установление сходств и различий, отдельных несложных общих закономерностей в наблюдаемых явлениях и процессах, а также определение оснований для нахождения сходных и отличительных свойств, группировка их с установлением существенного признака для классификации, перенос имеющихся знаний в новые ситуации с изученными ранее объектами, явлениями и процессами.

Важность развития логических действий у обучающихся начальной школы отмечается не только отечественными учеными, но и зарубежными исследованиями, где действие сравнения «имеет решающее значение для развития у детей навыков запоминания слов, категоризации и умозаключений по аналогии» [5, с. 483], также оно является ключом к формированию умозаключений по аналогии, способствующих «успешности в школе». Ключевая задача, по мнению Михаэля С. Виндетти, Брайэна Дж. Мартина, Линдси Е. Ричлэнд, для младших школьников – «научиться распознавать и использовать возможности применения ранее изученной информации в новых ситуациях» [6, с.100]. Развитие навыков нахождения сходств и различий между объектами и поиск закономерностей в наборе объектов в дошкольном образовании и в начальной школе является пропедевтикой формирования способности проводить аналогии на дальнейших ступенях образования [там же, с.102].

Понятие универсальные действия сравнения, обобщения и аналогии младших школьников мы рассматриваем как взаимосвязанные компоненты системы базовых логических действий, состоящих из совокупности преемственных пошаговых операций, основное системное свойство которых состоит в том, что развитие одного универсального действия обязательно приводит к развитию другого, и наоборот, несформированность одного приводит к невозможности полноценного овладения другим универсальным действием. Правильно организованная совокупность способов действий при формировании универсальных действий сравнения, обобщения и аналогии способствует наиболее эффективному овладению учебными действиями и правилами действий в учебной или жизненной ситуации в процессе обучения.

Анализ психолого-педагогической литературы показал, что методические рекомендации и пособия по организации учебной деятельности, направленные на формирование универсальных действий сравнения, обобщения и аналогии школьников в образовательном процессе недостаточно разработаны, поэтому их развитию в урочной и внеурочной деятельности уделяется мало внимания. В данном контексте кружковая работа в дополнительном образовании имеет большие возможности для целенаправленного развития данных логических действий, так как учитель может использовать специально разработанную программу заданий, дидактических игр, наглядного материала, конструирование и создание макетов геометрических фигур. Наиболее актуальны для этого процесса задачи, связанные

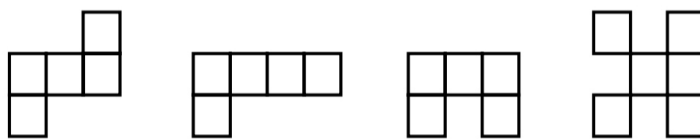
с разнообразием измерения величин, на построение и конструирование геометрических фигур, на общность признаков, на сравнение, комбинаторные и др.

Учебные задания с первого по четвертый класс должны включать в себя визуальные опоры (картинки, таблицы, цветные метки) и предметные манипуляции (сортировка, соединение, конструирование); игровые элементы должны быть органично встроены в учебный процесс, а не выступать лишь развлекательной его частью; дифференциация учебных заданий должна осуществляться через вариативность инструкций (от развёрнутых с образцами до кратких); градацию сложности (от 1–2 объектов для сравнения до 3–4; от явных признаков к скрытым); выбор форм организации учебной деятельности (индивидуально, в парах, в группах). Также на каждом этапе обучения необходимо проводить рефлексию: «Что мы сравнивали?», «По каким признакам объединили?», «На что похоже?».

Отметим, что использование дифференцированных учебных заданий в математическом кружке обеспечат соответствие когнитивным возможностям младших школьников; учёт их уровня сформированности у каждого ученика; адаптацию сложности и объёма заданий к индивидуальным особенностям (темпу усвоения, типу мышления, уровню мотивации); постепенное усложнение задач от конкретных примеров к абстрактным обобщениям.

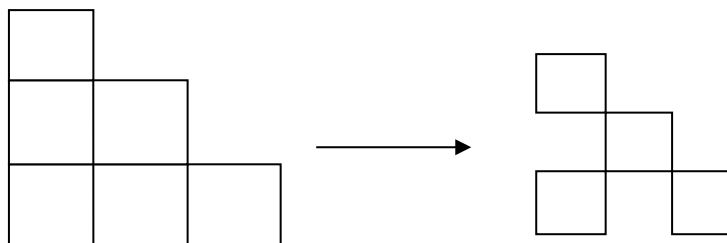
Использование наглядно-действенных методов (работа с реальными предметами, схемами, моделями, графиками) позволит учителю опираться на наглядно образное мышление, доминирующее в младшем школьном возрасте; материализовать абстрактные логические операции (например, сравнение через наложение фигур, обобщение через группировку предметов); формировать внутренние умственные действия через внешние практические манипуляции.

Для примера, рассмотрим следующую задачу: «Какие фигуры можно построить из 5 одинаковых квадратов»? Ясно, что ответов будет много и все зависит от фантазии ученика. Вот некоторые варианты (рис. 1):



**Рис. 1.** Построение геометрических фигур при помощи 5 квадратов

Отметим что, задания на составление и изменение геометрических фигур на плоскости с помощью счетных палочек очень актуальны на начальных этапах обучения, поэтому рассмотрим еще один пример: «Как убрать 2 палочки в фигуре из 6 квадратов, чтоб получилось 4 равных квадрата» (рис. 2)?



**Рис. 2.** Задание на составление и изменение геометрических фигур на плоскости с помощью счетных палочек

Игровые методы (дидактические игры, головоломки, соревнования) будут способствовать повышению мотивации и эмоциональной вовлечённости; снижению тревожности при выполнении сложных логических задач; естественному освоению алгоритмов сравнения, обобщения и аналогии в непринуждённой форме; развитию коммуникативных навыков при групповой работе.

Рассмотрим примеры дидактических игр для каждого универсального действия.

**Сравнение.** «Сравни-ка» (сравнение геометрических фигур по форме, размеру, цвету, бытовые предметы с геометрическими фигурами и т.д.), «Найди пару» (поиск объектов с общими признаками среди карточек, например, геометрические фигуры с одинаковым количеством углов). «Сравнение выражений» (задания типа «Могут ли в данных примерах  $5+3$  и  $5+4$  получиться одинаковые ответы?») побуждают детей самостоятельно анализировать математические операции. «Что перепутал Незнайка?» (проверка правильности знаков в неравенствах, учащиеся исправляют ошибки и объясняют свои действия. Цель игры: закрепление таблицы умножения и формирование умения сравнивать числовые выражения).

**Обобщение.** «Найди лишнее» (вычитаемое, слагаемое, уменьшаемое, разность; слагаемое не является компонентом вычитания). Игра «Сортировщик» (сортировка предметов по форме, цвету или назначению, с объяснением критерия группировки).

Например, учитель размещает на доске картинки в хаотичном порядке:

1. Яблоко, груша, банан, апельсин.
2. Квадрат, круг, треугольник, прямоугольник.
3. красный, синий, зелёный, жёлтый.

Затем озвучивает задание: «Найдите пары по общему признаку. Яблоко и груша — это фрукты. А какие ещё пары можно составить? Почему?». (Круг и треугольник — геометрические фигуры. Красный и синий — цвета.)

Еще один пример, игра «Третий лишний». Карточки можно продемонстрировать на доске или на слайде.

1. 2, 4, 7 (7 — нечётное, остальные чётные);
2. квадрат, треугольник, круг (круг без углов, остальные — с углами).

Дети объясняют выбор и обосновывают ответ.

**Аналогия.** Игра «На что похоже?» (поиск аналогии между абстрактными понятиями и реальными объектами, например, «Жизнь — как река, потому что...»). «Аналогии в картинках» (игра с ассоциативными карточками: «Солнце — день», «Луна — ...?» (ночь)). Загадки-анalogии («Зеленый, как...», «Круглый, как...»). Если  $3 + 5 = 8$ , то  $4 + 6 = ?$  (10). Если квадрат — это фигура с 4 равными сторонами, то треугольник — это фигура с ... (3 сторонами). Яблоко — это фрукт, тогда морковь — это ... (овощ).

В ряду задач на развитие универсальных действий сравнения, обобщения и аналогии комбинаторные задачи занимают особое место. Именно они составлены на жизненном материале и имеют максимальную связь с реальностью, комбинаторные задачи способствуют учащимся начальной школы улучшить навыки для ориентации в окружающем мире, а также дают знания о том, как определить и рассмотреть все имеющиеся альтернативные варианты и возможности для правильного и оптимального выбора из них.

В качестве примера можно привести следующее задание: «Нужно нарисовать как можно больше цветочков так, чтобы серединка была одного цвета, а лепестки — другого. При этом используем только желтый, синий и красный цвета». При этом организовать работу можно тремя способами: индивидуальным, групповым (в том числе, по парам), а также общим обсуждением или выборочно на доске (фронтальная работа).

При этом учитель вправе не демонстрировать образцы и примеры (рис. 3), тем самым давая учащимся работать самостоятельно. Образец используется, прежде всего, в тех случаях, когда возникает необходимость выполнить задание для перехода и подготовки к решению и выполнению более сложного задания. Тематическая структура курса математики в младших классах формирует условия для включения задач из области комбинаторики непосредственно в процесс усвоения содержания вопросов основной программы обучения. Данное положение

дел обеспечивает вариативность учебных заданий, которые нацелены и направлены на усвоение знаний, умений, навыков наравне с формированием приемов умственной деятельности.



**Рис. 3.** Рисунок к задаче по комбинаторике (наглядный образец)

Важным моментом является то, что за счет отсутствия необходимости введения новых терминов и понятий, ранее не знакомым учащимся, процесс обучения решению комбинаторных задач не дает дополнительной нагрузки на обучающихся.

Дидактические игры тоже не увеличивают учебную нагрузку, так как учебная деятельность воспринимается младшими школьниками, как увлекательная, а не принудительная. Внутренняя мотивация снимает психологическое напряжение, ассоциируемое с «нагрузкой». Обучение происходит через действие (обсуждения, создание продукта, поиск решений), что менее утомительно, чем пассивное восприятие информации. Физическая и интеллектуальная активность поддерживает вовлечённость и снижает утомляемость. В игре всегда есть цели и короткие этапы, учитель может контролировать темп и предусматривать паузы в образовательном процессе; а наличие финального результата («мы выиграли», «мы собрали комбинации», «мы сделали макет») создаёт ощущение завершенности и успеха. Темы и задачи данных видов учебной деятельности обычно связаны с реальной жизнью учащихся (семья, хобби, быт), а значит, они могут оперировать уже имеющимися знаниями и навыками без необходимости осваивать принципиально новый объем информации.

Заметим, что учитель в математическом кружке выступает организатором целенаправленного развития логических действий, систематически подбирая инструменты, соответствующие возрастным и индивидуальным возможностям учащихся, выстраивая последовательность заданий от простого к сложному, используя при этом разные формы организации деятельности (мини группы и пары для совместного решения логических задач, индивидуальные траектории освоения в рамках дифференцированного подхода).

Учебные задания при этом должны иметь чёткие критерии выполнения (например, «назови 3 сходства и 2 различия»); варьироваться по уровню сложности (от явных признаков к скрытым); включать контексты из разных предметных областей для переноса умений; предусматривать рефлексивные компоненты («Почему ты так решил?», «На чём основана твоя аналогия?»).

Мы полагаем, что процесс формирования универсальных действий сравнения, обобщения и аналогии носит циклический характер, предполагающий поэтапное усложнение мыслительных операций; возвращение к ранее освоенным умениям на новом уровне (1, 2, 3, 4 класс); интеграцию полученных навыков в комплексную мыслительную деятельность.

Поэтапность формирования универсальных действий сравнения, обобщения и аналогии предполагает, что в начале необходимо научиться сравнивать объекты по заданным признакам, затем самостоятельно выделять критерии сравнения, потом осуществлять обобщение на основе выявленных закономерностей, и в итоге научиться построению аналогий с переносом свойств. Для поэтапного развития действий сравнения, обобщения и аналогии у младших школьников в математическом кружке можно использовать разнообразные методические приемы и технологии (например, алгоритмизация действий, то есть пошаговые

инструкции для сравнения, выделения общих признаков, поиска аналогий, приём «двойного сравнения» (сравнение двух пар объектов с последующим обобщением); метод опорных схем для визуализации обобщений, технология учебного диалога (обсуждение оснований для сравнения и обобщения), проектная деятельность, дидактические игры «Найди общее», «Что лишнее?», «Продолжи аналогию»).

Мы выделяем 3 этапа в процессе формирования рассматриваемых универсальных действий:

Этап 1. Освоение — первичное знакомство с универсальным действием;

Этап 2. Закрепление — применение учебных заданий в стандартных ситуациях с элементами усложнения;

Этап 3. Перенос — использование умений в новых, нестандартных условиях (решение комбинаторных, логических и задач геометрической направленности, жизненных ситуаций, например, какая покупка наиболее выгодная, межпредметные аналогии), обеспечивающих их системное применение.

Отметим, что в данном контексте универсальные действия сравнения, обобщения и аналогии формируются одновременно. Качественное приращение их развития происходит в процессе циклического повторения при усвоении учащимися нового учебного материала с периодическим возвращением школьников к использованию освоенных умений, но на повышенном уровне сложности.

Рассмотрим, как организован данный процесс на примере фрагментов урока для обучающихся 1-2 классов в математическом кружке.

Этап 1: Освоение (формирование первичного опыта работы с универсальными действиями сравнения, обобщения и аналогии).

Фрагмент урока на работу с геометрическими фигурами.

Цель: познакомить с сущностью учебных действий и выделить критерии анализа.

Методика: схема «от наглядности к слову».

1. Знакомство.

Учитель выставляет на доску набор фигур: квадрат, прямоугольник, круг, овал.

Вопрос: «Что общего у всех этих предметов?» (Это геометрические фигуры).

2. Разбор образца действия (сравнение).

Выбираются квадрат и прямоугольник.

Образец рассуждения: «Сравниваем. Что у них общего? (4 стороны, 4 угла). Чем отличаются? (У квадрата все стороны равны, у прямоугольника — только противоположные)».

3. Совместное выполнение (обобщение).

Задание: «Какие фигуры можно объединить в одну группу? Почему?»

Ответ: «Квадрат и прямоугольник — многоугольники (имеют стороны и углы). Круг и овал — округлые (не имеют углов)».

4. Пошаговые инструкции (аналогия).

Шаблон: «Если квадрат — это многоугольник с равными сторонами, то круг — это...» (фигура без углов и сторон).

5. Выделение критериев.

На доске вывешиваются карточки: «количество сторон», «наличие углов», «форма».

Дети под руководством учителя разбирают каждую фигуру по известным критериям.

Этап 2: Закрепление (отработка в типовых задачах).

Фрагмент урока на отработку алгоритма с ранее изученными способами действий.

Цель: автоматизировать действия в контролируемых условиях.

Методические приёмы: самостоятельное выполнение типовых задач; работа в парах и мини-группах; использование алгоритмов и памяток; самопроверка по образцу; варьирование условий (добавление 1 – 2 новых параметров).

1. Самостоятельное выполнение. У каждого ученика набор из 6 фигур (треугольник, ромб, квадрат, пятиугольник, круг, звезда).

Задание: «Найдите пару по правилу аналогии: фигура с 3 сторонами — фигура с 4 сторонами» (треугольник — квадрат/ромб).

2. Самопроверка. После того, как дети выполнили задание, учитель демонстрирует эталоны ответов «3 угла – треугольник», «4 угла – квадрат / ромб», «5 углов – пятиугольник», «6 углов (шестиугольник) – звезда» на доске.

3. Работа в парах. Задание: «Сравните треугольник и квадрат. Выделите 1 сходство и 1 отличие. Запишите в таблицу».

4. Самопроверка. Одна пара детей выходит к доске и записывают свои ответы в таблицу. С верным ответом сверяются все остальные учащиеся.

5. Варьирование условий. Новое задание: «Сравните фигуры не по количеству сторон, а по цвету».

Отметим критерии перехода к этапу 3 (переносу умений в новые нестандартные ситуации): понимание алгоритма универсального действия (какие операции необходимо произвести, чтобы оно состоялось); минимум ошибок в заполнении схем; способность объяснить, как строить аналогию.

Этап 3: Перенос (решение нестандартных и комбинаторных задач, выход за рамки математики).

Фрагмент урока на знакомство с комбинаторными задачами.

Цель: научить применять полученные умения в нестандартных ситуациях и других предметных областях.

Методические приёмы: применение в нестандартных ситуациях; установление межпредметных связей; творческие задания; решение жизненных/практических ситуаций.

1. Нестандартная ситуация.

Задание: «Сравните зайца и белку. Обобщите: к какой группе их можно отнести? Найдите аналогию: если квадрат — это многоугольник, то заяц — это...» (животное/лесной житель).

2. Межпредметные связи (окружающий мир).

Задание: «Составьте аналогию: лист — часть растения, сторона геометрической фигуры — часть...» (многоугольника).

3. Жизненная ситуация (магазин).

Ситуация: «Как обобщить крупы и консервы? (Продукты питания). Как их сравнить? (Крупы — сыпучие, консервы — в банках)».

4. Задание на подбор всевозможных комбинаций при заданных условиях. Работа в парах. Учитель предлагает детям подобрать наряды для кукол. Для этого каждой паре учеников раздается набор из 2 кукол, 2 платьев (красное и синее) и 2 шляпок (жёлтая и зелёная).

Учитель: Сколько разных нарядов можно составить для куклы, если надеть платье и шляпку? Покажите все варианты. Наряды не должны повторяться.

Дети перебирают комбинации:

Красное платье + жёлтая шляпка.

Красное платье + зелёная шляпка.

Синее платье + жёлтая шляпка.

Синее платье + зелёная шляпка.

Ответ: 4 варианта.

Затем учитель просит детей продемонстрировать варианты нарядов на доске на заранее развешенных шаблонах кукол и одежды. Вместе считают количество комбинаций.

Замечание: на уроке к каждому заданию используется наглядный материал, картинки животных, геометрических фигур, крупа в прозрачной банке и любой вид консерв (или реалистичная игрушка в виде консервной банки).

Подобная работа над формированием универсальных действий сравнения, обобщения и аналогии была проведена в математическом кружке в системе дополнительного образования с контрольной группой обучающихся с 1 по 4 класс в течение одного учебного года. В каждой

группе, посещающей математический кружок, обучалось по 10 чел. в 1, 2, 3 и 4 классе. Итого 40 чел. приняли участие в педагогическом эксперименте. Обучающие занятия проходили 2 раза в неделю по 45 мин. по специально разработанным заданиям на формирование базовых логических действий (обобщения, сравнения и проведения аналогий). Отметим, что на этапе констатирующего эксперимента уровень сформированности исследуемых учебных действий был примерно на одном уровне. Для примера рассмотрим результаты контрольной (рис. 4) и экспериментальной группы (рис. 5) до формирующего эксперимента.

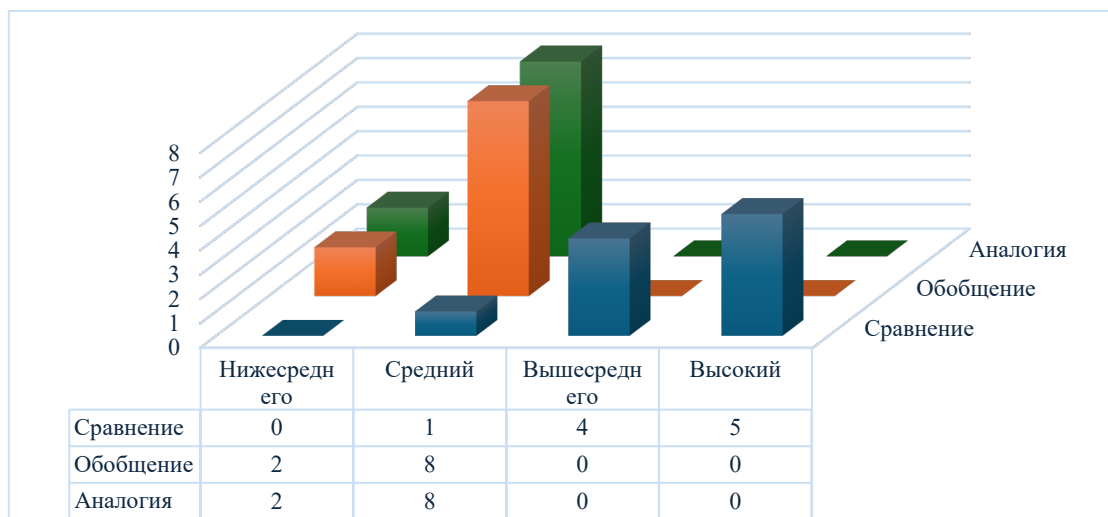
В контрольной группе высокий уровень сформированности универсального действия сравнения выявлен у 12 чел., выше среднего у 4, средний у 2 и уровень ниже среднего тоже у 2 чел. В экспериментальной группе высокий уровень у 5 детей, уровень выше среднего диагностирован у 4, а средний уровень у одного обучающегося.

В контрольной группе уровни сформированности действия обобщения носят разрозненный характер: низкий – 2 чел., ниже среднего – 7, средний – 9 и высокий уровень у 2 чел. В экспериментальной группе наблюдается аналогичная ситуация: низкий уровень у 2 чел. и средний уровень у 8 детей.

В контрольной группе уровни сформированности универсального действия аналогия распределились от ниже среднего до высокого. Уровень ниже среднего у 6 чел., средний у 11 и высокий уровень выявлен у 3 детей. В экспериментальной группе высокого уровня и уровня выше среднего не было выявлено ни у одного ребенка, со средним уровнем – 8, ниже среднего – 2 чел.



**Рис. 4.** Результаты контрольной группы на констатирующем этапе эксперимента



**Рис. 5.** Результаты экспериментальной группы на констатирующем этапе эксперимента

В течение учебного года экспериментальная группа работала по специально разработанной программе формирования универсальных действий сравнения, обобщения и аналогии. В середине года была проведена промежуточная самостоятельная работа по пройденному материалу, которая соответствует критериям оценки результатов проводимых диагностических тестирований. Она позволила нам отследить затруднения обучающихся в овладении тем или иным учебным действием или когнитивной операцией, входящей в состав этого действия, своевременно скорректировать образовательный процесс в середине учебного года и выявить индивидуальные особенности развития логических действий у каждого обучающегося (на начальном этапе диагностики логические действия и операции с ними могут быть сформированы неравномерно).

На формирующем этапе эксперимента исследуемые учебные действия формировались поэтапно с постоянным нарастанием сложности на каждом последующем этапе. Для примера рассмотрим фрагменты уроков для 3 класса.

Этап 1: Освоение (формирование опыта работы с учебными действиями сравнения, обобщения, аналогии).

Фрагмент урока на тему поиска закономерностей, сравнения вариантов, построения аналогий.

Цель: сформировать способность к сравнению, обобщению и аналогии при решении логических и комбинаторных задач.

Оборудование: карточки с числовыми рядами, заготовки таблиц, листы для схем, маркеры.

#### 1. Формирование действия «аналогия».

Учитель: «Мы — детективы Страны Чисел. Наша задача — найти закономерность. Посмотрите на ряд: 2, 4, 6, 8, ... Что общего у этих чисел? (Все чётные, увеличиваются на 2.) Какой следующий элемент? (10.) Теперь посмотрите на другой ряд: 3, 6, 9, 12, ... По аналогии с первым рядом, как он устроен? (Увеличивается на 3, все числа кратны 3.) Какое число будет следующим? (15.)»

2. Решение комбинаторной задачи разными способами. Сравнение способов решения и обобщение выводов.

Задание: «Составь флаг». Детям раздается по 3 полоски бумаги: белая, синяя, красная.

Учитель: Сколько разных флагов из трёх полос можно составить, если каждая полоса должна быть своего цвета? Расположите полоски в разном порядке.

Дети выкладывают варианты (рис. 6):

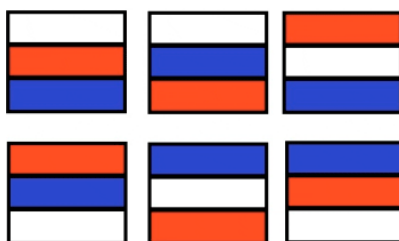


Рис. 6. Варианты расположения цветов

Из представленного рисунка видно, что комбинации должны быть следующие:

Белая–синяя–красная.

Белая–красная–синяя.

Синяя–белая–красная.

Синяя–красная–белая.

Красная–белая–синяя.

Красная–синяя–белая.

Ответ: 6 вариантов.

Учитель: теперь дети, давайте составим таблицу, которая нам позволит наглядно увидеть все комбинации цветов (табл. 1).

## Решение задачи табличным способом

| Вариант | Верхняя полоса | Средняя полоса | Нижняя полоса |
|---------|----------------|----------------|---------------|
| 1       | Белая          | Синяя          | Красная       |
| 2       | Белая          | Красная        | Синяя         |
| 3       | Синяя          | Белая          | Красная       |
| 4       | Синяя          | Красная        | Белая         |
| 5       | Красная        | Белая          | Синяя         |
| 6       | Красная        | Синяя          | Белая         |

Учитель: «Сколько вариантов решения задачи мы с вами получили?» (6). «А сейчас я покажу вам новый способ, который тоже поможет вам решить данную задачу. Он называется – дерево возможных вариантов или дерево решений» (рис. 7).

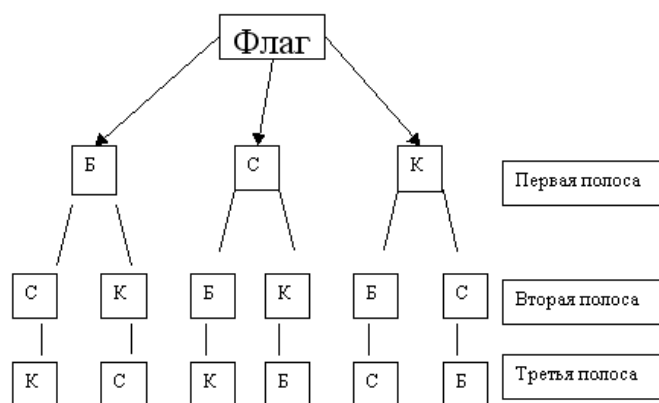


Рис. 7. Построение дерева возможных вариантов

Учитель: «Чем способ с деревом решений похож на способ с таблицей? (Оба помогают перебрать все варианты.) В чём разница? (Дерево показывает последовательность выбора, таблица — все комбинации сразу)».

Этап 2: Закрепление (отработка в типовых задачах).

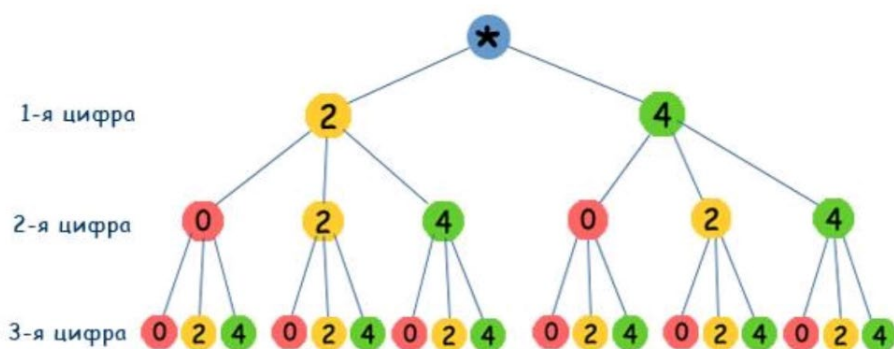
Фрагмент урока на отработку алгоритмов действий с ранее изученными способами решения комбинаторных задач.

Цель: автоматизировать действия сравнения и обобщения в контролируемых условиях.

Методические приёмы: самостоятельное выполнение типовых задач; использование алгоритмов и памяток; самопроверка по образцу.

Задание на составление трехзначных чисел и их представление через построение дерева возможных вариантов: «Какие трехзначные числа можно составить из цифр 0, 2, 4»?

При построении дерева возможных вариантов необходимо учитывать, что 0 не может быть первой цифрой в числе. Построим дерево возможных вариантов (рис. 8) с учетом, что первую цифру можно выбрать двумя способами (0 выбрать нельзя); вторую цифру можно выбрать тремя способами.  $2 \cdot 3 \cdot 3 = 18$  (трехзначных) чисел можно составить из цифр 0, 2, 4.



Ответ: 200, 202, 204, 220, 222, 224, 240, 242, 244, 400, 402, 404, 420, 422, 424, 440, 442, 444.

**Рис. 8.** Построение дерева возможных вариантов

Этап 3. Перенос знаний в новые условия:

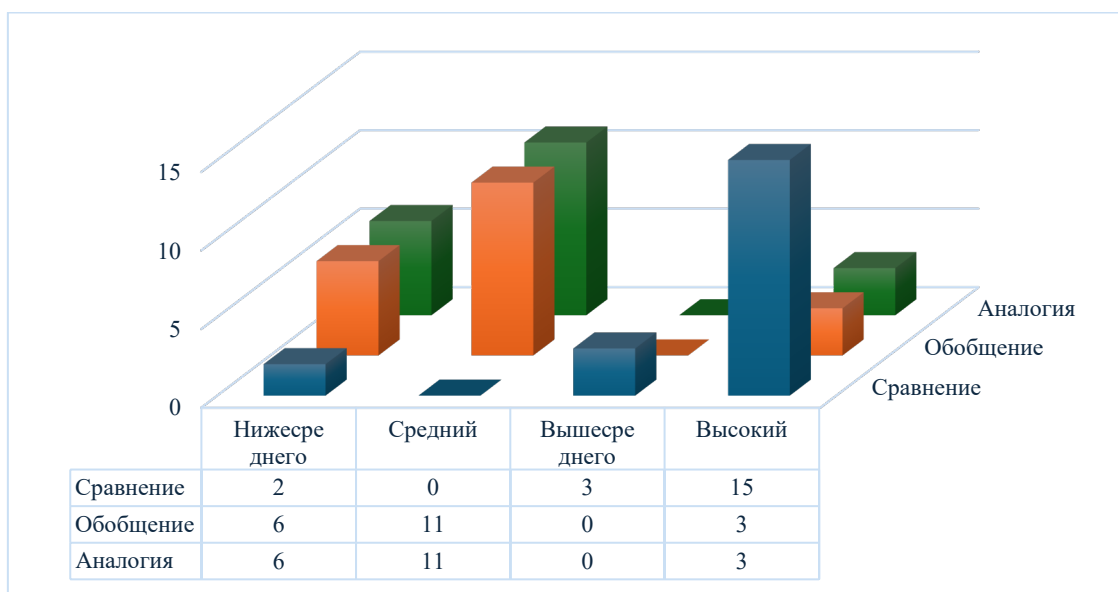
Фрагмент урока на тему решения комбинаторных задач с использованием таблиц и дерева решений.

Цель: сформировать у обучающихся способность применять универсальные логические действия (сравнение, обобщение, аналогия) при решении комбинаторных задач на этапе переноса.

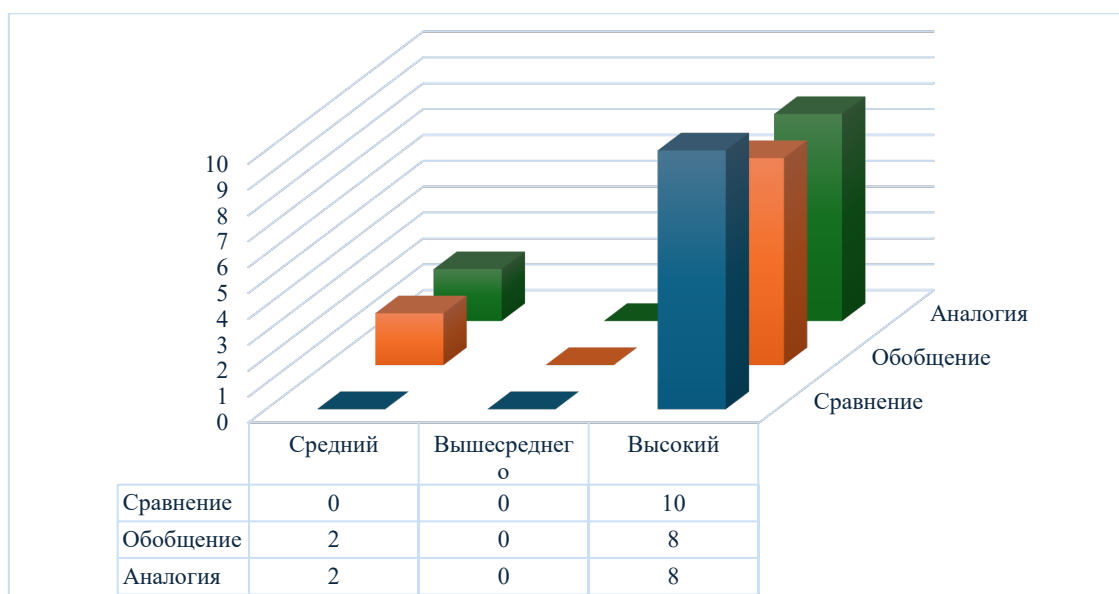
Оборудование: карточки с условиями задач, заготовки таблиц, листы для построения дерева решений, цветные карандаши.

Работа в мини-группах, перенос в нестандартную ситуацию: «Придумайте свою комбинаторную задачу для жителей Страны Комбинаторики (например, про одежду, транспорт, игры). Запишите условие, решите её любым способом (таблица или дерево решений) и объясните, почему выбрали именно этот способ». При этом дети самостоятельно формулируют критерии выбора метода (например, «если вариантов немного — дерево возможных вариантов, если много — таблица»).

После проведения формирующего эксперимента в контрольной и экспериментальной группе был проведен контрольный этап опытно-экспериментальной работы, результаты которого представлены на рис. 9 и 10.



**Рис. 9.** Результаты контрольного эксперимента в контрольной группе



**Рис. 10.** Результаты контрольного эксперимента в экспериментальной группе

Представим наглядно показатели роста уровней сформированности в контрольной и экспериментальной группах после педагогического эксперимента в % в табл. 2.

*Таблица 2*

**Сравнение роста показателей уровня сформированности в контрольной и экспериментальной группах**

| 3 класс                      | Сравнение | Обобщение | Аналогия |
|------------------------------|-----------|-----------|----------|
| КГ                           | 6         | 7         | 7        |
| ЭГ                           | 23,3      | 32,5      | 32,5     |
| Рост (разница между КГ и ЭГ) | 17,3      | 25,5      | 25,5     |

Согласно представленной табл., средний рост уровня сформированности универсального действия сравнения в контрольной группе составил 6%, а обобщения и аналогии 7%. В экспериментальной группе рост уровня сформированности действия сравнения 25%, а обобщения и аналогии 32,5%.

**Вывод**

Разработанный комплекс практических заданий обеспечивает более высокую эффективность процесса формирования базовых логических действий (сравнения, обобщения и аналогии) в кружковой работе естественно-научной направленности и дополняет традиционные методы обучения в общеобразовательной школе, что подтверждают результаты опытно-экспериментальной работы настоящего исследования. Это связано со спецификой дополнительного образования, которое дополняет базовое в соответствии с образовательными запросами развивающейся личности. В кружковой работе намного больше, чем в урочной деятельности, создаются условия для развития индивидуальных задатков, интересов, склонностей учащихся, призванных учитывать личные запросы младшего школьника и родителей. Особое внимание здесь уделяется апробации полученных знаний в школе на практике посредством специально смоделированных игровых ситуаций, нестандартных заданий, решения комбинаторных задач, максимально приближенных к жизненным ситуациям.

Эффективность предложенного комплекса заданий обусловлена систематичностью и последовательностью, учётом возрастных особенностей учащихся, использованием

наглядных опор и предметных манипуляций, включением игровых элементов, дифференциацией заданий по уровню сложности.

Результаты проведенного эксперимента подтвердили, что специально разработанные задания обеспечивают поэтапное целенаправленное формирование универсальных действий сравнения, обобщения и проведения аналогий, способствуют развитию познавательной активности учащихся, формируют устойчивые навыки логического мышления, позволяют достичь более высокого уровня освоения материала и более глубокого его понимания, а также свидетельствуют о том, что разработанный комплекс практических заданий является эффективным инструментом формирования универсальных логических действий и может быть рекомендован для использования в практике начального образования.

### **Литература**

1. Виноградова Н.Ф. Концепция начального образования: «Начальная школа XXI века» / Н.Ф. Виноградова. – М.: Вентана-Граф. 2017. 64 с.
2. Землянская Е.Н. Учебное действие сравнения как результат обучения в начальной школе / Е.Н. Землянская // Наука и школа. 2024. № 1. С. 183-194.
3. Кузнецова М.И. Метапредметные результаты, универсальные учебные умения в начальной школе / М.И. Кузнецова // Народное образование. 2014. № 7. С. 155-161.
4. Julianto N. Analysis of students' logical thinking skills in solving mathematical literacy based on ethnomathematics in primary school / N. Julianto, T. Rejekiingsih, M. Akhyar // ICLIQE'21: Proceedings of the 5th international conference on learning innovation and quality education. 2022. №42. P. 1-6.
5. Silvey C. Children's early spontaneous comparisons predict later analogical reasoning skills: an investigation of parental influence / C. Silvey, D. Gentner, L.E. Richland, S. Goldin-Meadow // Open mind: discoveries in cognitive science. 2023. №7. P. 483-509.
6. Vendetti M.S. Analogical reasoning in the classroom: insights from cognitive skills / M.S. Vendetti, B.J. Matlen, L.E. Richland, S.A. Bunge // International Mind, brain and education society and Wiley periodicals, Inc. 2015. V.9. №2. P. 100-106.