

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. Астафьева  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт математики, физики и информатики  
Выпускающая кафедра математики и методики обучения математике

Жвакина Дарья Романовна

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема: «Формирование логических умений обучающихся 5-6 классов в процессе обучения математике»

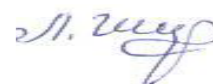
Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

Профиль «Математика» и «Информатика»

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

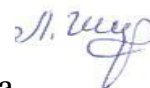
Зав. кафедрой д-р п.н.,

профессор Л.В. Шкерина



20.05.2021.

Руководитель д-р п.н., профессор



Л.В. Шкерина

Дата защиты \_\_\_\_\_

Обучающийся Жвакина Д.Р.

\_\_\_\_\_  
(дата, подпись)

Оценка \_\_\_\_\_  
(прописью)

Красноярск,



## Содержание

Введение .....	4
Глава 1. Психолого-педагогические основы формирования логических умений.....	6
§1.1 Логические умения обучающихся как психолого-педагогический феномен .....	6
§ 1.2 Структура логических умений обучающихся 5-6 классов .....	12
§ 1.3. Организационно-педагогические условия формирования логических умений обучающихся 5-6 классов в процессе обучения математике .....	24
Глава 2. Методика формирования логических умений обучающихся 5-6 классов в процессе обучения математике .....	32
§2.1 Целевой и содержательный компоненты методики формирования логических умений обучающихся 5-6 классов в процессе обучения математике .....	32
§2.2. Технологический компонент методики формирования логических умений обучающихся 5-6 классов в процессе обучения математике .....	42
§2.3. Описание результатов апробации разработанной методики.....	55
Заключение .....	66
Библиографический список .....	67

## **Введение**

**Актуальность исследования.** Основной целью образования в постиндустриальном обществе становится развитие обучающихся, обеспечивающее такую ключевую компетенцию, как умение учиться. Наиболее важным компонентом развития интеллекта обучающегося является умение использовать основные логические приемы и операции, умение организовывать мыслительную деятельность, сформированность познавательных универсальных учебных действий. Обучающийся должен уметь использовать основные логические умения: анализ, обобщение, синтез, сравнение, классификация, подведение под понятие, установление причинно-следственных связей, построение логической цепи рассуждений, доказательство, выдвижение гипотез и их обоснование.

По мнению П. П. Блонского, логические действия не являются врожденными для развития мыслительных операций должны быть созданы специальные условия в виде поиска ответов на новые вопросы на начальном этапе в сотрудничестве с участниками образовательного, а затем и самостоятельно. Поэтому в настоящее время чрезвычайно актуальной остается проблема формирования логических умений.

### **Противоречия:**

1. Между современными требованиями к результатам условий обучения математике, как правило, использованием традиционных форм, средств и методов обучения математике;

2. Между необходимостью формирования логических умений при обучении математике и недостаточной методической обеспеченностью этого процесса.

3. Проблема состоит в разработке эффективной методики формирования логических умений у обучающихся в курсе математики в 5-6 классах.

**Цель исследования:** разработать методику формирования логических умений обучающихся 5 – 6 классов на уроках математики.

**Объект исследования:** процесс обучения математике в 5-6 классах.

**Предмет исследования:** методика формирования логических умений обучающихся в процессе обучения математике 5-6 классах.

**Гипотеза исследования:** если в процесс обучения математики включать методику, ориентированную на формирование логических умений обучающихся, то она будет способствовать повышению уровня сформированности не только этих умений, но и математических знаний и умений.

**Задачи исследования:**

1. Уточнить состав логических умений обучающихся, которые целесообразно формировать на уроках математики в 5 – 6 классах;
2. Определить структуру логических умений обучающихся 5 – 6 классов;
3. Выявить психолого-педагогические основания формирования логических умений обучающихся 5-6 классов;
4. Разработать методику формирования логических умений обучающихся 5-6 классов в процессе обучения математике.

Результаты исследования докладывались на конференциях: «Математические задачи как средство формирования логических умений обучающихся 5 – 6 классов» (Красноярск, 2020 г.); «О роли логических умений обучающихся 5-6 классов в освоении курса математики» (Красноярск, 2021 г.).

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух глав, заключения и библиографического списка.

## **Глава 1. Психолого-педагогические основы формирования логических умений**

### **§1.1 Логические умения обучающихся как психолого-педагогический феномен**

В настоящее время обучение в школе предполагает формирование не только предметных, но и метапредметных результатов. Они включают комплекс универсальных учебных действий (УУД) обучающегося, формирование которых предусматривается требованиями ФГОС [41].

В контексте требований ФГОС универсальные учебные действия представлены как умение учиться, способность обучающихся к саморазвитию и самосовершенствованию.

К видам универсальных учебных действий относятся личностные, познавательные, коммуникативные и регулятивные. Исследуемые логические умения входят в познавательные универсальные учебные действия.

Познавательные универсальные учебные действия включают логические и общеучебные действия, а также постановку целей и решение задач. Они позволяют обучающемуся:

- использовать символы, знаки, модели, схемы;
- организовать поиск информации для выполнения учебных задач;
- выделять из найденной информации нужную;
- анализировать объекты с выделением системы их признаков;
- в изучаемом учеником круге явлений устанавливать причинно-следственную связь;
- строить умозаключения об исследуемом объекте, его строении, и свойствах;
- владеть приемами постановки целей и решения задач и т.д.

Из изложенного выше можно определить место логических умений в структуре универсальных учебных действий (рис 1).

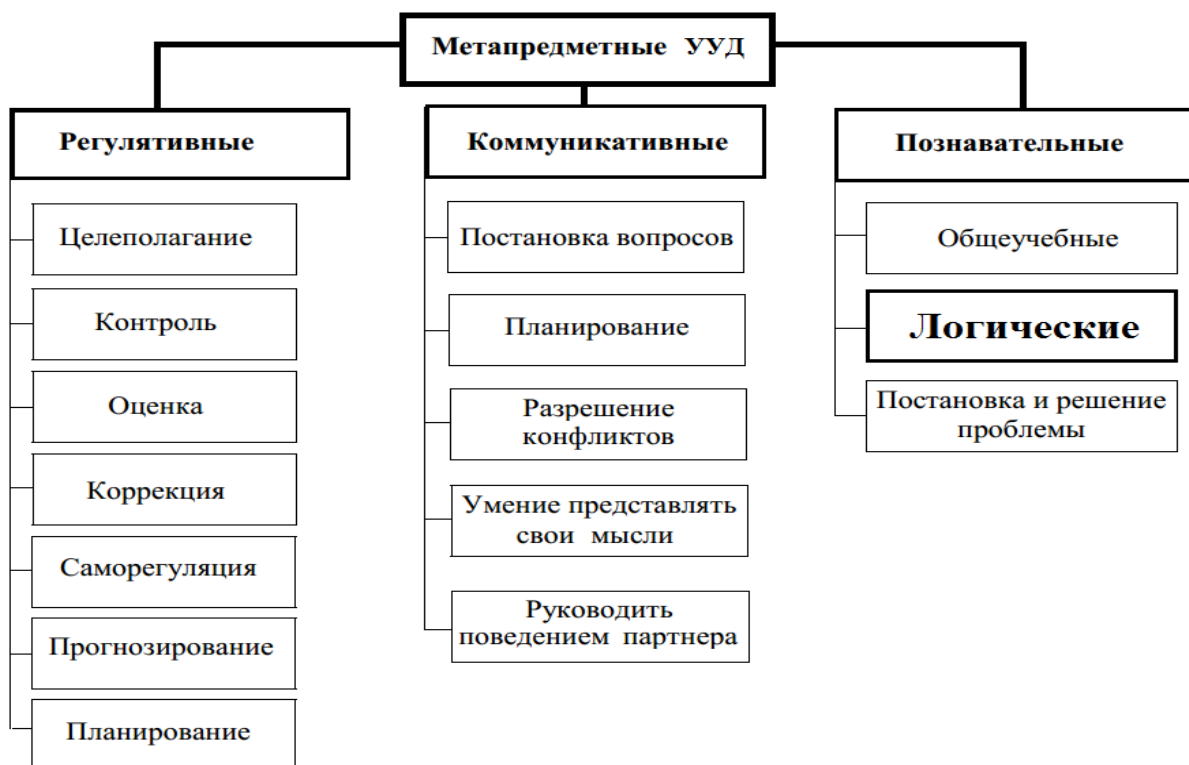


Рисунок 1 – Место логических умений в структуре УУД

Логические УУД входят в структуру познавательных УУД и относятся к блоку метапредметных планируемых результатов образовательной программы.

Развитие познавательных УУД происходит, когда обучающиеся учатся:

- использовать знаково-символические средства, в том числе овладеют действием моделирования;
- овладевать широким спектром логических действий и операций, включая общий прием решения задач.

Понятие «логика» происходит от греч. *logos*, что одновременно означает речь, слово, высказывание, понятие» [30, с. 105].

И.Л. Никольская ввела термин «логическая грамотность». Под логической грамотностью понимается «свободное владение комплексом элементарных логических понятий и действий, составляющих азбуку логического мышления и

необходимый базис для его развития» [24, с. 52].

Ученые педагоги и психологи А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская к логическим УУД традиционно относят следующие мыслительные операции и логические действия: анализ и синтез, сравнение, сериацию, классификацию, подведение под понятие, вывод следствий, построение логической цепи рассуждений, доказательство, выдвижение гипотез и их обоснование [1, с. 75].

В требованиях ФГОС логические УУД представлены составом:

- имеют наиболее общий (всеобщий) характер и направлены на установление связей и отношений в любой области знаний;
- способность и умение обучающихся производить простые логические действия (анализ, синтез, сравнение, обобщение и др.);
- составные логические операции (построение отрицания; утверждение и опровержение, как построение рассуждения с использованием различных логических схем и т.п.) [41].

Логические умения кроме теоретического применения можно рассматривать как одно из лучших средств практического применения. Для школьника умение всегда проявляется в осознанном исполнении знаний. Для того, чтобы обучающийся продвигался в освоении знаний необходимо, чтобы он совершал различные умственные действия с ними. Так на основе знаний складывается фонд логических умений. Отсюда в основе формирования мыслительных (умственных) способностей обучающихся лежит процесс формирования логических умений.

Данный постулат подтверждается другими учеными педагогами: профессионально организованное освоение обучающимися новых знаний активизирует мыслительный процесс и развитие логических УУД» [14, с. 9].

«Существенное значение на начальном этапе формирования логических учебных действий имеет логическая точность изложения теоретического и



практического материала – подчеркивание логической структуры понятий, суждений, доказательств, теорий» [14, с. 10].

В то же время указанные авторы говорят, что «неосознанное использование логических действий в процессе учебной деятельности, для которой логические УУД являются лишь средством, а не целью, – не обеспечивает должного уровня их развития» [14, с. 11].

Мы согласны с мнением, что изучение математики должно обеспечить «сформированность навыков критического мышления, анализа и синтеза, умений оценивать и сопоставлять методы исследования, характерные для математических наук; сформированность умений обобщать, анализировать и оценивать информацию: теории, концепции, факты, имеющие отношение к общественному развитию и роли личности в нем, с целью проверки гипотез и интерпретации данных разных источников» [41].

В процессе обучения математике и информатике обучающиеся развивают такие виды мышления, как логическое и математическое, получают представление о математических моделях, овладевают математическими рассуждениями [41].

Для того, чтобы сформулировать определение логических умений, необходимо определить сущность умения. В наше время в психолого-педагогической литературе нет единого толкования этого понятия. Рассмотрим несколько вариантов:

умение – это готовность сознательно и самостоятельно выполнять практические и теоретические действия на основе усвоенных знаний, жизненного опыта и приобретенных навыков [27];

умение – это промежуточный этап овладения новым способом действия, основанном на каком-либо правиле и соответствующим правильному использованию этого знания в процессе решения определенного класса задач, но еще не достигшего уровня навыка; готовность сознательно и самостоятельно

выполнять практические и теоретические действия на основе усвоенных знаний, жизненного опыта и приобретенных навыков [36];

умение – это владение способами применения усвоенных знаний на практике [38].

На основе вышесказанного можно сделать вывод, что в основе умения лежат многократные упражнения. Умения - это способ действий, основанных на каком-либо знании.

Следует отметить определенные свойства умений, в том числе и логические: обобщённость и универсальность.

В психолого-педагогической литературе на сегодняшний день нет единой трактовки понятия «логические умения». Рассмотрим несколько вариантов:

логические умения – общеучебные умения, обеспечивающие четкую структуру процесса постановки и решения учебных задач [7];

логические умения - признаки, посредством которых проявляются и изучаются операции логического мышления [16];

логические умения - это способы осуществления логических операций на материале знаний по изучаемому предмету [31].

Проведя анализ вышеприведенных определений, предлагаем в данной работе под логическими умениями понимать определенные способы и приёмы выполнения логических операций мышления, обеспечиваемые совокупностью приобретенных знаний.

Выделение главного является одним из важнейших умений логической обработки информации. Под главным понимают предмет мысли. Выделение главного позволяет развить логическое мышление и прочно запомнить учебный материал.

Обучающиеся в процессе обучения должны уметь выполнять логические операции, которые являются центральными среди интеллектуальных навыков и умений. Поэтому надо заботиться не только об усвоении знаний, но и о том,

чтобы школьники приобретали обобщенные приемы мышления и интеллектуальные умения и навыки, которые бы давали возможность в будущем успешно реализовать себя в обществе. Стоит отметить, что сегодня нет единого подхода к покомпонентному составу понятия «логическое мышление»: умственные операции, приемы умственной деятельности, умственные действия, мыслительные операции, общие приемы умственной деятельности, логические приемы.

Таким образом, умения - это способ действий, основанных на каком-либо знании. Под логическими умениями в данной работе будем понимать определенные способы и приёмы выполнения логических операций мышления, обеспечиваемые совокупностью приобретенных знаний.

В требованиях ФГОС логические УУД представлены составом:

- имеют общий (всеобщий) характер и направлены на установление связей и отношений в любой области знаний;
- способность и умение обучающихся производить простые логические действия;
- составные логические операции (построение отрицания; утверждение и опровержение, как построение рассуждения с использованием различных логических схем и т.п.)

## § 1.2 Структура логических умений обучающихся 5-6 классов

В наш скоростной информационный век знания регулярно обновляются, поэтому, по мнению Е.В. Губанова, «функция школы должна быть не в легкой передаче знаний, умений, навыков, она должна сформировать у обучающихся умение учиться» [11, с. 52].

В этом случае речь идет о том, что нужно подготовить человека, умеющего найти необходимую информацию, выделить в ней главное, построить оптимальные связи между предметами и явлениями и т.д.

В период среднего школьного возраста у обучающихся «фундаментально изменяется самосознание. Рождается адекватная самооценка, фрагментарное видение себя переходит на уровень целостного самоотношения. Подростки осознают собственные особенности и неповторимость, их внешние оценки переходят на уровень внутренних. Все это позволяет констатировать становление Я-концепции личности» [3, с. 91].

Возраст 12-13 лет характеризуется также «взаимопроникновением мышления и речи. Подростки стремятся мыслить логически, заниматься теоретическими рассуждениями и самоанализом, относительно свободно размышляют на нравственные темы. Им легко дается способность делать общие выводы на основе частных посылок и, напротив, переходить к частным умозаключениям на базе общих посылок (индуктивный и дедуктивный тип мышления). Развитие письменной и монологической речи, учит подростков формулировать мысли, передавать собеседнику при помощи рассказа свои мысли и чувства, свою собственную картину мира. Именно в этом возрасте они чаще всего начинают пробовать писать стихи, вести личный дневник и т.п.» [13, с. 63].

С.В. Кривцова и Е.А. Мухаматулина указывают, что «бурный рост сознания и самосознания приводит к расширению сферы осознаваемого и

углублению знаний о себе, людях и окружающем мире. Следствием этого является изменение мотивации основных видов деятельности: те виды деятельности, которые прежде выполняли ведущую роль, например, игра, начинают себя изживать и уходить на второй план, возникают новые виды деятельности, меняется их иерархия, начинается новая стадия психического развития» [19, с. 41].

Указанные авторы объясняют, что «в общении у подростков совершенствуются коммуникативные способности – умение вступить в контакт с незнакомым человеком, добиться расположения и взаимопонимания, достигнуть поставленных целей» [19, с. 42].

Свойственная предшествующим этапам развития зависимость от взрослых становится меньше. Становятся значимыми отношения со сверстниками, индивидуальные контакты и привязанности. Круг общения сужается до группы сверстников, коллективные формы общения уходят на второй план.

Ученые-педагоги считают, что «в подростковом возрасте наблюдается бурное развитие всех познавательных процессов. Процесс запоминания постепенно сводится к мышлению» [13, с. 61].

Кроме того, именно в исследуемом возрасте обучающиеся могут «устанавливать логические связи внутри запоминаемого материала, а припоминание – это восстановление ранее пройденного материала. В этом случае развитие механической памяти замедляется. При необходимости ее можно тренировать» [13, с. 62].

Итак, логические умения формируются на основе логического мышления обучающихся: «мышление – это высшая форма познавательной деятельности, это процесс отражения в сознании человека окружающей действительности» [4, с. 9].

Л.С. Выготский указывает, что «процесс превращения внешних практических действий во внутренние мыслительные операции (процесс интериоризации) реализуется поэтапно с опорой на предшествующие действия» [8, с. 58].

Вместе с тем, педагог должен развивать у обучающихся самостоятельную логику мышления, то есть следует научить обучающихся «анализировать, сравнивать, классифицировать, находить главное, систематизировать и обобщать понятия, формулировать и решать проблему учения, и в итоге, самостоятельно приобретать для себя новые знания» [12, с. 44].

Все это возможно только в том случае, если у обучающегося сформировались логические умения, представляющие собой умение осуществлять умозаключения, логически мыслить, сравнивать понятия, явления, суждения по установленным правилам.

Отметим, что «логика – это наука о законах верного мышления, условиях, предъявляемых к последовательному и доказательному рассуждению» [5, с. 529].

Л.Р. Болотина считает, что «для успешного обучения и понимания учебного материала у обучающихся должны сформироваться три главные составляющие мышления:

- высокий уровень мыслительных операций (анализ, сравнение, обобщение, классификация и др.);
- высокий уровень активности: проявляющийся в представлении различных гипотез, идей, вариантов решения проблем;
- высокий уровень организованности: проявляющийся в возможности выделения существенного в явлениях, а также в умении использовать обобщенные схемы анализа этого явления» [4, с. 13].

Стоит также отметить, что для овладения логическими умениями важно дать обучающимся основы логических знаний. При этом начинают

формировать их еще в младшем школьном возрасте. К 5 классу обучающийся должен быть знаком с такими приемами, как: анализ, синтез, сравнение. Анализ и синтез взаимосвязаны и взаимообусловлены. Сравнение позволяет выявить характерные черты объектов. Прием классификации – это распределение предметов и явлений по группам по схожести. Сериация дает возможность обучающимся упорядочивать объекты по определенным свойствам.

В 6 классе эти умения должны быть закреплены и уже сформированы. Тем не менее, эти же умения все еще развиваются, только обучающиеся приобретают более серьезные и глубокие знания.

Основными формирующимися у обучающихся логическими умениями в 6 классе при выполнении различного рода заданий являются следующие логические умения. Так, обучающихся следует научить выстраивать цепь рассуждений, а затем подводить под понятия, выводить следствия, и, наконец, устанавливать причинно-следственную связь.

Н.А. Менчинская считает, что «важнейшим условием успешного обучения является целенаправленное и систематическое формирование у обучающихся навыков осуществления мыслительных операций и приемов» [23, с. 37].

Отмечая, что основное содержание образования состоит в усвоении структурных элементов: знания (познавательная деятельность обучающихся), действия по образцу (способы деятельности обучающихся), принятие решений в проблемных ситуациях (творческая деятельность обучающихся), ценностные ориентации (эмоционально-личностные отношения обучающихся). Освоение всех указанных типов опыта можно назвать освоением компетентностей личности.

В их основе лежат универсальные учебные действия обучающихся, указывающие на «личностное, познавательное, коммуникативное и регулятивное развитие» [42, с. 5].

Наиболее полно психические процессы рассмотрены в работах Л.С. Выготского. Он предлагает обоснование того, что «у обучающихся развитие мышления является главным фактором для умственного развития в целом. Поэтому именно в период среднего школьного возраста происходит существенное овладение логическими универсальными учебными действиями» [44, с. 66].

Основа универсальных учебных действий состоит в том, что они дают «необходимую возможность обучающихся самостоятельно осуществлять учебную деятельность» [10, с. 154].

Л.В. Шкерина с коллегами предлагают «формировать и развивать группу метапредметных умений обучающихся в процессе обучения математике в формате ФГОС в следующем составе:

- самостоятельно определять и формулировать для себя новые задачи в учебе;
- самостоятельно планировать пути достижения целей;
- соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
- определять понятия, обобщать, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- использовать информационно-коммуникационные технологии» [45, с. 75].



Итак, указанные выше межпредметные, в том числе и логические умения «открывают возможности широкой ориентации обучающихся в различных предметных областях, в строении учебной деятельности, включая осознание самими обучающимися целевой направленности, ценностно-смысловых и операциональных характеристик этой учебной деятельности» [9, с. 169].

В современных стандартах большое внимание уделяется формированию у обучающегося «умения учиться, направленному на решение проблемных задач, способности к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта» [42, с. 28].

В требованиях ФГОС «к логическим умениям отнесены:

- анализ с целью выделения признаков (существенных, несущественных)
- синтез как составление целого из частей, восполняя недостающие компоненты;
- выбор оснований и критериев для сравнения, сериации, классификации объектов;
- подведение под понятие, выведение следствий;
- установление причинно-следственных связей;
- построение логической цепи рассуждений;
- доказательство;
- выдвижение гипотез и их обоснование» [40, с. 47]

Рассмотрим указанные логические умения подробнее.

1. Анализ – выделение существенных и несущественных признаков означает умение найти нужную информацию, выделить признаки предмета или явления, сравнить эти признаки и обобщить одинаковые из них. Обобщение – «прием, с помощью которого отдельные предметы на основе присущих им одинаковых свойств объединяются в группы однородных предметов» [15, с. 38].

Для формирования логического умения анализировать с целью выделения существенных и несущественных признаков следует применять приемы обобщения и исключения лишнего.

Обобщение или объединение предметов и явлений по общим и, главное, существенным признакам знакомо обучающимся с детства. Именно тогда им показывали разные картинки и предлагали найти общее для предметов, нарисованных на них. В 6 классе можно применить следующий прием: поставить перед обучающимися задачу – например, соединить в одном задании две разные темы.

Кроме того, педагог может дать задание по новой теме: например, обучающиеся анализируют и сравнивают факты и явления, касающиеся новой темы.

Для анализа и сравнения также подойдет какой-либо термин. Например: подобрать число, которое можно назвать «делитель», «кратное», «наименьшее общее кратное» и т.п.

При поиске числа, подходящего определенному термину, обучающиеся как раз и занимаются перебором вариантов.

2. Синтез обозначает умение разбить материал на составляющие части, а также предполагает умение комбинировать элементы так, чтобы получить целое. «Синтез – мысленное соединение частей предмета, расчлененного анализом» [15, с. 39].

Для организации условий формирования данного логического умения педагог должен научить обучающихся разбивать материал на составляющие части, а также комбинировать элементы так, чтобы получить целое. Лучше всего данный прием работает на одном и том же примере. Так обучающийся лучше различит целое и части целого.

Наиболее приемлемо данное умение при изучении темы «Нахождение части от числа и числа по его части». Здесь можно применить прием решения

прямой и обратной задачи. Тогда обучающиеся смогут вычленить части целого, выявлять взаимосвязи между ними, осознать принципы организации целого. Причем это целое должно быть новым. Это может быть доклад, выступление, сообщение, схема, план, то есть действия, упорядочивающие имеющуюся и новую информацию.

3. Выбор критериев и оснований для сравнения, классификации и сериации объектов. В данном случае суждение основывается на четких внутренних или внешних критериях. При этом «сравнение – это логический прием интеллектуальной деятельности, направленной на выявление сходного и различного в предлагаемых объектах. Сериация объектов – логический прием, заключающийся в упорядочении предметов по степени интенсивности выделенного признака. Классификация объектов – логический прием, заключающийся в распределении предметов какого-либо рода на взаимосвязанные классы согласно наиболее существенным признакам, присущим предметам данного рода и отличающим их от предметов других родов» [15, с. 40].

Отметим, что сравнение объектов имеет достаточно сложный операционный состав и простого показа для использования данного приема бывает недостаточно. При этом сравнение должно не просто фиксироваться, а заканчиваться определенными выводами. Также следует рассматривать сравнение как по сходству, так и по противопоставлению.

Прием сравнения осуществляется согласно таких операций, как: определяются признаки предметов или явлений, из них выделяются признаки, являющиеся основанием сравнения; также выделяются существенные и несущественные признаки; далее идет поиск сходных и различающихся признаков объектов (неполное сравнение); формулируется вывод (полное сравнение).

Для использования приема сравнения в 5-6 классах должны соблюдаться такие требования, как:

- целенаправленность;
- однородность объектов (даже тогда, когда объекты сравниваются по противопоставлению);
- сравниваемые признаки должны быть существенными;
- для сравнения выбирается определенное основание (понятно, что сравнение одинаковых объектов возможно и по разным основаниям);
- обязателен вывод, фиксирующий отношение между сравниваемыми объектами, а также может быть введено новое понятие, либо сформулировано новое правило и т.п.

Также важно отметить, что прием сравнения применяется в два этапа. То есть прежде идет подготовительный, а затем основной этап. На подготовительном этапе обучающиеся знакомятся с приемом и правилами его использования, предлагается пример. Далее идет основной этап, на котором даются упражнения для закрепления и осознанное применение обучающимися приема сравнения.

Сериация или упорядочивание объектов осуществляется посредством выделения основания, сравнения объектов по выделенному основанию и построения ряда объектов по данному основанию.

Классификация объектов обучающимися 5-6 классов основывается на уже имеющихся предварительных знаниях и умениях, таких как

- поиск родового понятия для нескольких видовых понятий;
- поиск видовых понятий для определенного родового понятия;
- определение принадлежности видового понятия родовому;
- определение родового и видового признака определенного искомого понятия.

4. Подведение под понятие, выведение следствий. «Подведение под понятие – это прием умственной деятельности, познавательное логическое действие, заключающееся в установлении наличия у объекта существенных признаков данного понятия. Следствия – это те обстоятельства, которые должны иметь место в случае реальности выдвинутого предположения. Это частные выводы, содержащие ответ на вопрос что может или должно иметь место если проверяемая версия соответствует действительности» [15, с. 40].

Важно показать обучающимся необходимость учета всей системы признаков.

Одной из типичных ошибок обучающихся является то, что подводя заданные объекты под определенные понятия, они не учитывают все признаки. Они относят к понятию и те предметы, которые не имеют с объектами четких признаков, а нужны, как известно, необходимые и достаточные.

Выведение следствий из факта принадлежности предмета к понятию связано с пониманием необходимых свойств предмета, поэтому его выполнение дает возможность овладеть этой категорией свойств.

5. Установление причинно-следственных связей – это «связь между явлениями, при котором одно явление, является причиной, при наличии определенных условий порождает другое явление – следствие» [17, с. 9].

Установить причинно-следственные связи – значит описать процессы, которые происходят с указанным предметом, явлением. Это, прежде всего, цепочка, где следствие одной причины может быть самой причиной. Впереди цепочки ставится знак вопроса.

Педагогу важно отметить для обучающихся, что причина может привести к разным следствиям. Данный прием позволяет активизировать мыслительную деятельность обучающихся, учит их анализировать, строить логические рассуждения, выделять факты и следствия, оценивать значимость полученных сведений, акцентировать внимание на их оценке.

6. Построение логической цепи рассуждений можно представить как «цепь умозаключений на какую-либо тему, изложенных в логически последовательной форме» [17, с. 10].

Прием помогает запомнить и осмыслить большой объем информации, выявить закономерность каких-либо событий, явлений.

7. Доказательство помогает устанавливать истинность утверждений.

Доказательство – это «рассуждение по определенным правилам, которое помогает обучающимся обосновывать какое-либо утверждение» [26, с. 7].

В заключение процесса формирования логических умений следует научить обучающихся доказательству. Оно помогает обучающимся устанавливать истинность суждений.

8. Выдвижение гипотез и их обоснование. Здесь «гипотеза – это предположение, выдвигаемое для того, чтобы объяснить или заключить правдивость или ложность факта, явления или процесса. Выдвижение гипотезы задает логику последующего исследования. Обоснование – это доводы, приводимые в защиту гипотезы» [26, с. 8].

В заключение всей системы формируется такое умение как способность выдвигать гипотезы и обосновывать их. Для обучения выдвижению гипотез педагог должен научить обучающихся: создать предположение, поставить важные вопросы и аргументировать истинность или ложность предположений.

Обоснование предполагает убедительные аргументы или доводы, в силу которых принимается гипотеза. Обоснование обычно включает целую серию мыслительных действий. Требование обоснованности гипотезы играет большую роль для ее аргументации.

Представленные логические умения тесно связаны друг с другом, они взаимообусловлены.

Таким образом, опираясь на особенности возраста и видов деятельности, которые обучающиеся 5-6 классов реализуют в процессе освоения курса

математики, для формирования логических умений необходимо их научить: анализировать, обобщать и синтезировать новый материал, сравнивать, классифицировать, подводить под понятие, устанавливать причинно-следственные связи, строить логические цепи рассуждений, уметь доказывать, выдвигать гипотезы и обосновывать их.

### **§ 1.3. Организационно-педагогические условия формирования логических умений обучающихся 5-6 классов в процессе обучения математике**

Основной базой формирования логических умений является правильная организация учебной деятельности и образовательного процесса в целом.

Главным условием глубокого прочного усвоения знаний обучающимися является продвижение в развитии. При этом развитие и обучение представляют собой единый взаимосвязанный процесс.

В работах Л.С. Выготского, А.Н. Леонтьева и др. личность обучающегося рассматривается как субъект учебной деятельности. М.В. Гамезо и И.А. Домашенко отмечают, что «важнейшей характеристикой субъектной позиции школьника является самостоятельная учебная деятельность. Субъективизация осуществляется посредством развития интеллекта, способностью к мыслительным операциям: анализу, синтезу, их производным: творчеству и абстрагированию; умением устанавливать причинно-следственные связи» [9, с. 104].

Благоприятные условия для развития у обучающихся логических универсальных учебных действий создает обучение математике. Именно математика позволяет научить анализу и синтезу, сравнению и классификации, умению доказывать, выдвигать гипотезы, обосновывать их и т.д., которые и являются логическими умениями. Они, как средство познания и осмысления, должны выступать объектом специального предварительного формирования.

Для формирования логических умений обучающихся 5-6 классов в процессе обучения математике необходимы специализированные организационно-педагогические условия. Их специализация заключается, прежде всего, в учете возрастных особенностей умственного и психологического развития обучающихся.



Основными такими условиями являются:

- организационные. Эти условия основаны на практической завершенности применяемой в процессе обучения методике, на наличии и соответствии материально-технической базы, а также на личностных качествах педагогов, их квалификации и организационных способностях;

- педагогические условия основываются на постановке целей, определении содержания, методов, приемов, средств обучения, целенаправленно организующих обучающую среду и всю систему указанных средств;

При этом первые способствуют поддержке обучающей деятельности, а вторые – содействуют эффективному формированию логических умений у обучающихся 5-6 классов.

В основе формирования логических умений лежат концептуальные положения:

- прежде всего, обучение и развитие – это единый взаимосвязанный и взаимообуславливаемый процесс;

- важное условие глубокого прочного усвоения как получаемых, так и приобретаемых обучающимися знаний – их продвижение в развитии;

- целенаправленное и систематическое формирование у обучающихся навыков осуществления мыслительных операций;

- органичная связь с развитием предметных и межпредметных умений;

- обязателен учет особенностей возрастного развития обучающихся.

Для развития собственно универсальных учебных действий обучающихся по мнению С.В. Кривцовой «необходимо создание следующих условий:

- предоставление возможностей каждому обучающемуся самостоятельно осуществлять и контролировать деятельность учения; устанавливать цели,

искать средства и способы их достижения; контролировать, оценивать процесс и результат собственной учебной деятельности;

- создание необходимых условий для формирования личности и ее самореализации; обеспечение каждому обучающемуся возможностей усвоения знаний, умений, навыков, компетентностей в учебной деятельности» [41, с. 27].

Для наиболее эффективного формирования логических умений обучающихся на уроках математики, Л.И. Боженкова и С.П. Беребердина предлагают следующие «методические рекомендации:

- целенаправленное применение заданий на развитие логических умений;
- многообразие заданий: следует сторониться однотипности для развития интереса и стимулирования активности обучающихся;
- применение комплексных и многовариантных заданий: для обеспечения активной мыслительной работы детей» [2, с. 48].

Отметим, что работу по формированию логических умений нужно проводить поэтапно. Дело в том, что внутри системы логических приемов имеется определенная строгая последовательность, они следуют друг за другом и зависят друг от друга.

Отсюда, формирование логических умений у обучающихся представляет собой процесс запланированной и прогнозируемой деятельности.

Формировать логические умения следует на специально отобранных задачах. Отсюда, такие «требования:

- познавательная деятельность школьников обязана носить поисковый характер;
- решение познавательных задач обязано осуществляться в близкой взаимосвязи с практическими и игровыми мотивами;
- новое действие или понятие обязано быть сформировано во внешнем плане, с опорой на предметы или образы;

- действие на начальном этапе должно быть предельно развернуто, операции должны проговариваться;

- сокращение действия обязано осуществляться по мере продвижения школьника от материальной формы к речевой и умственной;

- в зависимости от овладения обучающимися учебного материала, учитель должен позаботиться о необходимости создания эмоционально-положительного настроения и развитии у каждого школьника ситуации собственного успеха в учении» [15, с. 42].

Исходя из сказанного, сформулируем организационно-педагогические условия формирования логических умений обучающихся 5-6 классов в процессе обучения математике:

1) заинтересованное участие обучающихся в деятельности, которая способствует формированию логических умений;

2) совместная деятельность педагога и обучающихся, основанная на субъект-субъектных отношениях;

3) установка педагога на накопление обучающимися базы знаний;

4) рефлексия и саморефлексия обучающихся;

5) учет сформированности логических умений обучающихся в виде последовательных универсальных учебных действий.

Рассмотрим представленные условия подробнее.

#### Первое условие.

Мотивационный аспект – это, прежде всего интерес и готовность обучающихся к овладению логическими умениями.

Трансформации познавательных мотивов в личностные мотивации обучающегося способствует сочетание его познавательного интереса и позитивной мотивации. Мотивационный компонент также способствует разрешению проблемных ситуаций, созданных педагогом для обучающегося в

учебной деятельности. Для того, чтобы это осуществить, педагог должен использовать современные педагогические технологии.

Так возникает ситуация, которая позволяет обеспечить положительную динамику образования обучающегося, так вырабатываются навыки самоопределения.

#### Второе условие.

Содержательный компонент – это осмысление самими обучающимися содержания, методов и способов осуществления логических умений. Особенности логического мышления обучающихся 5 -6 классов позволяют им переходить уже на этап моделирования явлений и ситуаций, на управление ими собственным мышлением, на оценку результатов сверстников.

Для соблюдения данного условия педагог возвращает обучающихся к прежнему опыту, актуализирует уже имеющиеся знания, предлагает анализировать и осуществлять операции выявления существенных признаков понятий, явлений и ситуаций. Кроме того, педагог предлагает обучающимся применить на практике полученные знания.

Изложенное помогает обучающимся получить новое знание, а также опыт его систематизации и трансляции другим субъектам обучения.

#### Третье условие.

Процессуальный аспект. Для установления мотивации педагога важна его готовность к формированию логических умений обучающихся, суть заключается в практическом овладении обучающимися способами осуществления умения на предметном материале.

Мотивация педагога здесь может иметь такие смыслы: выполнить свой профессиональный долг, достичь признания и уважения, реализовать свой творческий потенциал, саморазвитие и др. Такая мотивация педагога к деятельности по формированию логических умений у обучающихся

соответствует высокому уровню. Реализация данного аспекта способствует формированию у него целевой установки.

Кроме мотивации, важным аспектом готовности педагога служат его знания об инновационных образовательных технологиях, требованиях к результатам школьного образования.

Компетентность педагога в области формирования логических умений обучающихся включает структуру и содержание логического мышления обучающихся, умение критически анализировать педагогические системы и опыт педагогов-новаторов и др.

#### Четвертое условие.

Тренировочный аспект – предполагает отработку логического умения и применение его в различных условиях. Важным требованием формирования ключевых компетентностей обучающихся, которые составляют основу умения учиться, является умение понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха. Для этого обучающимися проводится рефлексия деятельности, как собственной, так и совместной с другими. Как известно, современное понимание рефлексии как раз и есть самоанализ деятельности.

Рефлексия способствует развитию таких важных качеств личности, как самостоятельность. При этом осуществляться она может как в конце урока, так и на любом его этапе.

Важна не только рефлексия деятельности или содержания учебного материала, но и рефлексия эмоционального состояния обучающихся, так как она показывает настрой на осуществление первых двух. Также рефлексия эмоций позволяет педагогу установить очень важный эмоциональный контакт и, тем самым, заранее закрепить благоприятный исход деятельности, а также активизировать внимание обучающихся на всех этапах урока. Так происходит оптимизация учебного процесса в целом.

### Пятое условие.

Рефлексивный аспект – осознание и анализ опыта и результатов своей деятельности. Педагогу очень важно получить информацию о состоянии процесса формирования логических умений по определенным параметрам. Поэтому с самого начала он должен выяснить состояние подготовленности обучающихся к формированию логических умений с целью переработки, выработки и внесения в учебный процесс корректирующих воздействий.

Он прежде определяет сформированность компонентов логических умений обучающихся относительно предыдущих этапов развития. Также он должен определить, какова мотивация обучающихся на данный момент, владеют ли обучающиеся способом целеполагания, понимают ли смысл учебных действий, уровень их самоконтроля и самооценки в совместной рефлексивной или индивидуализированной деятельности.

Кроме того, педагог должен заранее определить педагогические задачи, отобрать учебный и подготовить дидактический материал, определить способы организации учебных ситуаций. Немаловажным является поиск методических средств, дидактического обеспечения, а также определение порядка действий самого педагога и взаимодействия его с обучающимися.

Таким образом, одна из главных образовательных задач, поставленная перед педагогом – это формирование логических умений обучающихся, которые позволят им правильно анализировать и систематизировать новый материал, делать выводы и строить умозаключения, аргументировать свои предложения, и в итоге сформируют у них умение учиться.

Для того, чтобы развитие логических умений обучающихся было продуктивным, необходимы специальные условия, которые будут организованы с учетом психологического возраста обучающихся и методических условий формирования логических умений обучающихся.

Выводы по первой главе

Для успешного освоения программы школьного курса обучающемуся необходимо не только много знать, но и последовательно мыслить, доказывая при этом свою точку зрения, догадываться, логически мыслить.

Под логическими УУД понимаются умения анализировать и синтезировать полученную информацию, устанавливать причинно-следственные связи, доказывать свои суждения.

Показателями сформированности логических умений обучающихся 5-6 классов являются: анализ и синтез, сравнение и классификация, доказательство, установление причинно-следственных связей.

## **Глава 2. Методика формирования логических умений обучающихся 5-6 классов в процессе обучения математике**

### **§2.1 Целевой и содержательный компоненты методики формирования логических умений обучающихся 5-6 классов в процессе обучения математике**

ФГОС ООО требует тщательного «анализа, пересмотра, отбора содержания обучения по каждому учебному предмету для реализации, во-первых, предъявленных стандартом требований, а, во-вторых, обеспечения специфики конкретной школы в рамках школьного компонента. Математика является одним из важных школьных предметов» [39].

Н.М. Борытко представляет цели обучения как «идеальное (мысленное) предвосхищение конечных результатов обучения, то есть того, к чему должны стремиться педагог и обучающиеся» [6].

Но целевые установки обучения понятны, а смысл и способы организации учебно-познавательной деятельности оказывают существенное влияние на активизацию мышления обучающихся только тогда, когда они осознаны и приняты самими обучающимися.

По мнению многих исследователей в области педагогики, «методика обучения или формирования включает целевой, содержательный и процессуальный компоненты» [28].

М.В. Кларин считает, что «содержательная цель формулируется таким образом, что представляет собой установку на достижение некоторого результата. Эта установка в то же время соответствует определенным признакам, по которым можно судить о достижении той или иной категориальной цели» [18].



Содержание включает «учебные темы, определенные традиционным содержанием предмета, основные понятия и операции, осваиваемые в рамках учебных тем, дидактические единицы» [28].

По мнению В.М. Симонова, «эффективному усвоению содержания учебного предмета способствует введение в учебный процесс задач и их систем» [38].

Итак, целевые компоненты учебных занятий позволяют педагогу детализировать образовательные и развивающие и воспитательные цели, а также определять сам уровень, на котором эти цели будут решаться.

Также важен содержательный компонент. Он раскрывается в любых учебных программах и учебниках, однако, при подготовке к занятиям важно, чтобы педагог тщательно продумывал вопрос о том, каким конкретно должно быть это содержание, что именно необходимо усвоить обучающимся.

Для этого важно конкретизировать теоретические положения в изучаемом материале, выделить ведущие положения. Также необходимо подчеркнуть вопросы, связывающие новый материал с ранее изученным и подготавливают обучающихся к осмыслению последующих знаний.

Кроме того, важно определить умения и навыки, которые необходимо выработать у обучающихся в связи с изучаемым материалом.

Важно выделить требования, предъявляемые к содержательному компоненту. Разрабатывая последний, прежде всего, важно создать у обучающихся чувство неудовлетворенности теми представлениями, которые у них имеются на определенный момент. Это чувство побуждает к приобретению новых знаний и умений.

Новые представления, даже если обучающиеся пока еще им не доверяют, должны восприниматься как потенциально допустимые. При этом новые должны иметь связующий элемент с имеющимися представлениями обучающихся.

Понятно, что новые знания должны быть полезны. Если они помогут решить проблему, объяснить новую идею, то обучающиеся примут их.

При определении содержания учебных занятий следует также решить вопрос о целесообразности изложения программного материала. Затем тему нового материала, ее главные усваиваемые вопросы следует донести до обучающихся. Важно обратить их внимание и на практические умения и навыки, которые предстоит выработать.

При этом каждому целевому компоненту соответствует свой содержательный компонент (таблица 1)

Таблица 1 – Соотношение целевого и содержательного компонентов обучения

Целевой компонент	Содержательный компонент
Постановка целей усвоения изучаемого материала	Правильное определение цели усвоения темы учебной программы Обеспечение принятия и осознания обучающимися поставленной цели Добиться слияния целеполагания и мотивации усвоения Отбор источников восприятия учебной информации Подготовить обучающихся к восприятию учебного материала
Стимулирование положительной мотивации в процессе усвоения материала	Специальная работа по обучению школьников приемам умственной деятельности Использование различных дидактических приемов для постановки цели усвоения изучаемого материала на уроке
Организация успешного восприятия учебного материала	Обеспечение теоретического опережения при выполнении практических заданий Организация применения знаний с целью подготовки обучающихся к усвоению нового материала
Обеспечение осмысливания изучаемого материала	Формирование научных понятий у обучающихся Включение обучающихся в творческое применение знаний
Организация закрепления и применения знаний,	Учет зависимости сохранения знаний от их содержания Обеспечение продуктивного запоминания изучаемого материала

выработку умений и навыков	Активизация воспроизведения обучающимися учебного материала Рациональная организация повторения изученного
Осуществление контроля за ходом усвоения знаний	Использование специальных приемов для развития навыков самоконтроля у обучающихся Определение задач и содержания контроля на каждом этапе усвоения материала Применение различных методов контроля Осуществление четкой организации контроля
Корректировка процесса усвоения знаний	Анализ полученные в ходе контроля результаты усвоения. Своевременное внесение соответствующих изменений в процесс усвоения на основе полученной информации

Целевые и содержательные компоненты представляет собой целостное единство и при формировании логических умений обучающихся.

Целевой компонент имеет три аспекта:

1. Развивающий аспект, под которым понимается развитие;
2. Формирующий аспект предполагает формирование логического мышления;
3. Практический аспект. Важной целью изучения предмета «Математика» является получение учениками опыта построения логических цепочек.

Целью формирования логических умений выступает определенность, последовательность, доказательность мысли.

В методических исследованиях выделяется содержание логической подготовки обучающихся и разрабатываются системы упражнений, направленных на формирование логических умений обучающихся. В целом логические умения представляют собой умение осуществлять умозаключения, логически мыслить, сравнивать понятия, явления, суждения по установленным правилам. Наиболее полно логические умения формируются и развиваются на уроках математики.

Структура логических умений обучающихся 5-6 классов включает: анализ, обобщение, синтез по признакам, сравнение вместе с сериацией и классификацией, подведение под понятие, установление причинно-следственных связей, построение логической цепи рассуждений, доказательство, выдвижение гипотез и их обоснование.

Перечислим основные умения, соответствующие логическим умениям и определим их состав (таблица 2).

Таблица 2 – Логические умения и их состав

№	Умения	Состав умения
1	Анализ	Разделение объекта на составные элементы, каждый из которых исследуется в отдельности по линиям определенных основных отношений, не отделяя части от целого
2	Синтез	Объединение проанализированной информации на основе ключевых слов, опорных смысловых пунктов, внутренней связи
3	Сравнение, сериация, классификация	Выделение общих и нахождение отличительных признаков объекта, распределение по группам на основе сходных или различных признаков
4	Подведение под понятие, выведение следствий	Формулирование понятия посредством перечисления значимых признаков объектов
5	Установление причинно-следственных связей	Связь объектов, при которой причины вытекают одна из другой и заключаются следствием
6	Построение логической цепи доводов	Цепь логически последовательных выводов на определенную тему
7	Доказательство	Рассуждение, устанавливающее истинные связи путем утверждений
8	Выдвижение гипотез и их обоснование	Фактическое и теоретическое обоснование

Приведем примеры заданий, направленных на формирование логических умений

Анализ.

Задание № 1.

Петя шел в лес за грибами и встретил 3 грибников. Сколько людей направлялось в лес?

Задание № 2.

Друзья заказали еду на дом: 6 пицц, 7 бургеров и 9 роллов.

Пиццу, бургеры и роллы ели 2 человека, пиццу и роллы ели 4 человека, а пиццу и бургеры ели 2 человека. Сколько друзей было в компании?

Задание № 3.

Зимой за день белочка съедает 9 желудей или 6 почек деревьев. За 7 дней она съела 27 желудей. Сколько за эти 7 дней белочка съела почек деревьев?

Синтез.

Задание № 1.

Я задумал двузначное число большее 10, потом сумму его цифр поделил пополам и взял целую часть; к ней я приписал слева 20, потом прибавил 59, после чего, вычеркнув последнюю цифру, вновь посчитал сумму цифр полученного числа. Сколько у меня получилось [20]?

Задание № 2.

При распиливании бревна на метровые бруски, каждый раз распиловка бревна поперек занимает 1,5 минуты. Какая длина бревна была, если на его распиливание потребовалось 9 минут?

Сравнение, сериация, классификация.

Задание № 1.

Какое понятие «лишнее»?

Слагаемое, цифра, произведение, разряд, класс.

Задание № 2.

Распределить дроби по видам (рис. 2).

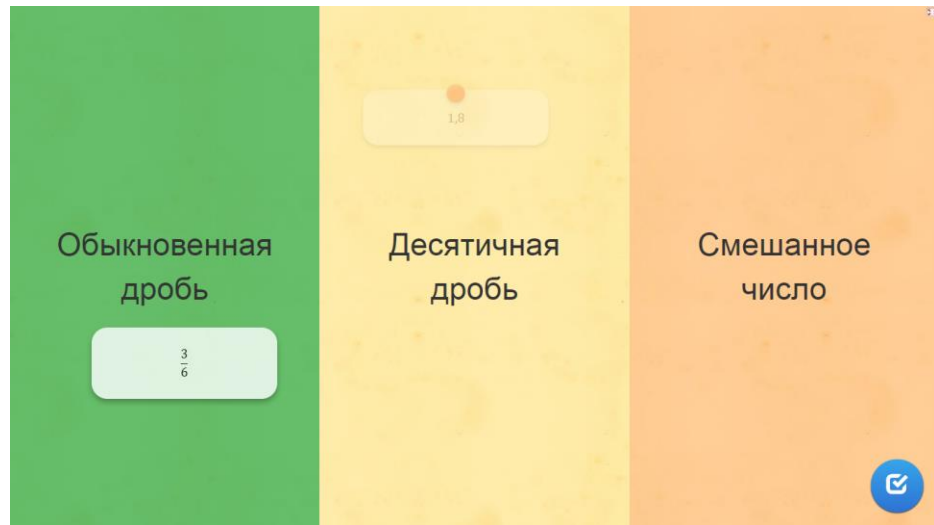


Рисунок 2 – Упражнение «Виды дробей»

Подведение под понятие, выведение следствий.

Задание № 1.

Заполните пропуски (рис.3).

Запись вида  $1/2$ ;  $2/3$ ;  $0,6$  и т.п. называют

показывает, на сколько равных частей разделили нечто целое.

показывает, сколько частей взяли.

Рисунок 3 – Упражнение «Понятие дроби»

Установление причинно-следственных связей.

Задание № 1.

Стоят 3 сундука, на крышке каждого из них надпись:

- На 1 крышке: «В этом сундуке меч»;
- На 2 крышке: «В этом сундуке лежит щит»;
- На 3 крышке: «Во втором сундуке лежит меч»;

Написанное на крышка может быть правдой, а может ложью; известно, что только на одной из них — правда. А еще мы знаем, что щит — лишь в одном сундуке, а в других мечи.

В каком из сундуков лежит щит?

Задание № 2.

У берега большого озера встретились два мальчика и два туриста. Им необходимо перебраться на противоположный берег. Обходить озеро слишком долго, можно переплыть на лодке, но лодка маленькая и может выдержать только одного туриста или двух мальчиков, двух туристов лодка не выдержит. Как всем переправится на другой берег?

Построение логической цепи доводов.

Задание № 1.

На столе стоят бутылки с газировкой: голубая, зеленая, желтая, фиолетовая. Третья в ряду стоит та ваза, название цвета которой содержит больше всего букв. А зеленая стоит между желтой и фиолетовой. Какая бутылка стоит последней?

Задание № 2.

Маме, папе и дочери вместе 115 лет. Когда родилась дочь, папе было 23, а мама младше папы на 3 года. Сколько лет сейчас каждому из них?

Доказательство.

Задание № 1.

1. На улице пять домов.
2. Шотландец живет в красном доме.
3. У грека есть собака.
4. В зеленом доме пьют кофе.
5. Боливец пьет чай.
6. Зеленый дом находится справа от дома цвета слоновой кости.
7. Тот, кто носит броги (грубые рабочие башмаки), держит улиток.
8. В желтом доме носят криперы (обувь с шипами на подошве).
9. В среднем доме пьют молоко.
10. Датчанин живет в первом доме.

11. Сосед того, кто носит сандалии, держит лису.
12. Криперы носят в доме по соседству с тем, в котором держат лошадь.
13. Тот, кто носит шлепанцы, пьет апельсиновый сок.
14. Японец носит вьетнамки.
15. Датчанин живет по соседству с синим домом.

Кто пьет воду? Кто держит зебру?

В целях ясности следует добавить, что каждый из пяти домов окрашен в свой цвет, а их жители — разных национальностей, владеют разными животными, пьют разные напитки и носят разную обувь [20].

Задание № 2.

Одна из пяти подруг – Маша, Полина, Катя, Женя, Оля купила собаку. Маша сказала: “Собаку купила или Полина, или Женя”. Полина утверждает: “Это сделала не я и не Оля”. Катя сказала: “Нет, одна из девочек сказала правду, а другая ложь”. Оля говорит: “Нет, Катя, не права”. Зооволонтер, которому можно доверять, уверен, что не менее трех подруг сказали правду. Какая подруга купила собаку?

Выдвижение гипотез и их обоснование.

Задание № 1.

Строитель купил в магазине гвозди, шурупы и болты, за все заплатил 1400 рублей. Гвозди стоят на 900 рублей больше, чем шурупы, а шурупы и гвозди вместе на 1200 рублей больше, чем болты. Сколько стоят гвозди, шурупы и болты по отдельности?

Решите задачу устным счетом, без уравнений.

Задание № 2.

За 10 часов путешественник преодолевает 11 км. Какое количество метров он преодолевает за 6 минут? Сколько сантиметров за 50 секунд?

Итак, содержательная линия является одной из центральных и определяется через основные понятия.



Таким образом, конструируемый учебный процесс – это, прежде всего, оптимизация целевого и содержательного компонентов образования. Тем не менее, это не единственные компоненты. Они не могут существовать без технологического компонента, который предполагает целостное описание всей совокупности правил, приемов, методов обучения.

## §2.2. Технологический компонент методики формирования логических умений обучающихся 5-6 классов в процессе обучения математике

Одной из важнейших задач технологического компонента является передача продуктивных способов работы. Другими словами, технологический компонент представляет собой практическую деятельность по созданию определенного продукта труда.

Технология как таковая включает в себя несколько элементов. Согласно подходу Г.А. Русских, «технология включает:

- краткую характеристику основных идей;
- определение перспектив;
- определение проблем;
- рефлексию» [32].

Иную, более развернутую технологию предлагает А.В. Машуков (рис. 4) [22].

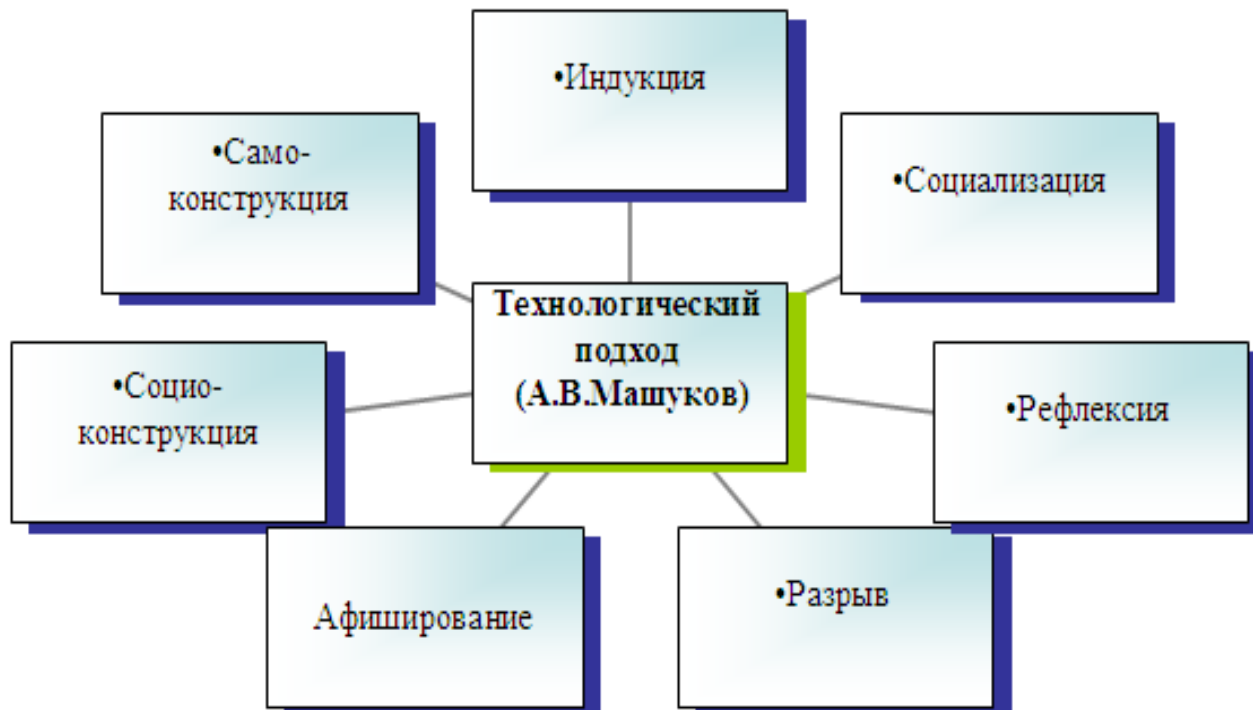


Рисунок 4 – Технологический подход А.В. Машукова

Рассмотрим подробнее представленные «элементы технологического подхода:

- индукция (системообразующим элементом технологии является проблемная ситуация - начало, мотивирующее творческую деятельность каждого обучающегося. Это может быть задание, чаще всего неожиданное для обучающихся),

- самоконструкция (индивидуальное создание гипотезы, решения, текста, рисунка, проекта);

- социоконструкция (построение, создание результата группой);

- социализация (всякая деятельность в группе представляет сопоставление, сверку, оценку, коррекцию окружающими его индивидуальных качеств, иными словами, социализацию);

- афиширование (представление результатов деятельности обучающихся и педагога (текстов, рисунков, схем, проектов и др.);

- разрыв (внутреннее осознание обучающимся неполноты или несоответствия старого знания новому, внутренний эмоциональный конфликт, подвигающий к углублению в проблему, к поиску ответа, к сверке нового знания с информационным источником. Ближе всего отражают смысл этого понятия слова: озарение, инсайт, понимание);

- творческое конструирование знания;

- рефлексия (последний и обязательный этап – отражение чувств, ощущений, возникших у обучающихся в ходе урока)» [22].

Итак, из изложенного видно, что технологический компонент представляет собой богатейший материал для усовершенствования конструкции урока.

В настоящее время технологический компонент является неизменной частью образовательного процесса. Этого требует ФГОС для развития

универсальных учебных действий в предметных областях в образовательном процессе образовательного учреждения.

В широком смысле технология представляет собой применение научного знания в решении практических задач, в узком – совокупность инструментов, последовательность процедур для достижения желаемого результата.

М.В. Кларин указывает: «технологический подход модернизирует традиционное обучение на основе преобладающей репродуктивной деятельности обучающихся, определяет разработку моделей обучения как организации достижения обучающимися четко фиксированных эталонов усвоения. В рамках этого подхода учебный процесс ориентирован на традиционные дидактические задачи репродуктивного обучения, строится как технологический, конвейерный процесс с четко фиксированными, детально описанными ожидаемыми результатами» [18].

Он также считает, что технологический компонент позволяет разработать «модель обучения как воспроизводимого учебного цикла с воспроизводимыми учебными результатами: от жесткой фиксации учебных целей – к предъявлению образцов усвоения, проработке обучающимися учебного материала, через диагностический контроль и коррекционные процедуры – к достижению эталонных финальных результатов» [18].

Стоит отметить, что технологий как таковых много. И каждый педагог должен уметь применять технологический компонент применительно к учебному процессу, конкретной теме, уроку. Практически все они используются на уроках 5-6 классов.

Далее рассматриваются технологии, которые следует использовать при формировании логических умений обучающихся в процессе изучения главы 3 «Отношения и пропорции» учебника математики для 6 класса А.Г. Мерзляка, В.Б. Полонского и М.С. Якира [21].

Здоровьесберегающая технология.

Данной технологии в последнее время в связи с мировой пандемией уделяется все больше внимания. В период нахождения обучающихся в школе, она позволяет обеспечить возможность сохранения здоровья школьников. Предполагается, что при помощи данной технологии обучающиеся получают знания о здоровом образе жизни и применяют их в повседневной жизни. Отметим, что решение задач повседневной жизни является одним из важных требований ФГОС. При этом основами здоровьесберегающей технологии является не только соблюдение санитарно-гигиенических требований.

Учитель следит за состоянием компьютеров и обязательно разъясняет обучающимся правила техники безопасности. Кроме того, при помощи данной технологии педагогом обеспечивается рациональная плотность урока, четкая организация учебного труда, строгая дозировка учебной нагрузки, смена видов деятельности, длительность применения технических средств обучения, технологические приемы и методы обучения, учет возрастных особенностей обучающихся, формирование их учебной мотивации, индивидуальный подход, благоприятный эмоциональный климат, профилактика стрессов, эмоциональные разрядки, ситуация успеха и др. В совокупности все это помогает сохранению и укреплению здоровья школьников.

#### Технология критического мышления.

Технология критического мышления основывается на трех стадиях организации учебного процесса: этап вызова, этап осмысления и этап рефлексии.

Например, повторяя § 24 «Окружность и круг» после изучения понятий «окружность», «центр окружности», «радиус», «диаметр», «круг» и др., задается вопрос, является ли эллипс окружностью. Согласно одного из логических умений, такого, как сравнение, ищутся необходимые и достаточные признаки предмета.

Посредством технологии критического мышления у обучающегося формируется собственная позиция, активно включаются новые понятия, перестраиваются первичные представления, а на этой основе формируется личный интерес к изучению темы.

#### Технология мастерских.

Технологию мастерских часто называют технологией творческих мастерских. Дело в том, что она представляет собой безоценочную творческую деятельность обучающихся. Мастерская предполагает такой процесс, когда мастер – педагог, в процессе обучения, создает такую эмоциональную атмосферу для своих подопечных, в которой они могут и с удовольствием проявляют себя как творцы. Мастер может представлять нужный материал, а они сами в паре или группой, с опорой на личный опыт, выстраивают для себя новые знания.

Например, получив от учителя первые сведения по § 20 «Пропорции», обучающимся дается задание составить презентацию. Учитель дает опорные задания для слайдов: дать определение пропорции, показать опорную схему, основное свойство пропорции, средние и крайние члены, составить примеры и упражнения для решения.

Класс делится на 3 группы, обучающиеся составляют план презентации и распределяют между собой слайды.

В данной технологии насчитывается семь этапов: индукция – направлена на создание эмоциональной атмосферы и мотивацию обучающихся к творчеству; деконструкция – формирование информационного поля, отделение известное знание от нового; реконструкция – создание нового знания для своего проекта или для решения исследуемой проблемы; социализация – обсуждение и выбор группой единого результата, к которому нужно прийти; афиширование – презентация творческих работ; разрыв – кульминация творческого процесса, отделение полученных знаний от тех, что еще понадобятся; инсайт – так

называемое озарение, нечто новое, чего еще не было; рефлексия – осознание себя в творчестве, самоанализ.

Технология мастерских позволяет развиваться каждому обучающемуся как личности, ведь в основе лежит его субъектность – способность быть активным участником деятельности, самостоятельно определяющим цели, планирующим процесс работы, изыскивающим наиболее эффективные пути достижения цели.

#### Информационно-коммуникационная технология (ИКТ).

С описанной выше технологий перекликается ИКТ, ведь последняя основана на использовании в учебном процессе информационных технологий. При этом в ИКТ входят не только технические средства, но также и инновационные методы и формы обучения. Основной целью внедрения ИКТ является обучение школьников умению пользоваться компьютером, что в настоящее время является жизненно необходимым.

Так, на следующем уроке можно дать задание обучающимся на основе созданной ранее презентации сделать анимацию. Для этого все три презентации даются на выбор. Анимация выполняется каждым обучающимся индивидуально.

Использование ИКТ обучает умению самостоятельно получать информацию из различных источников, выбирать важное, грамотно структурировать и использовать. Кроме того, ИКТ позволяют значительно облегчить работу педагога, качественно улучшить процесс обучения.

#### Технология интегрированного обучения.

Очень важно при формировании логических умений применять технологию интегрированного обучения. Данную технологию лучше всего применять на практическом этапе. Отметим, что интеграция – это глубокое слияние в одном учебном материале обобщенных знаний по предмету. Интеграция оправдывает себя всецело, ведь ни в природе, ни в социуме нет

разрозненности. Окружающий мир действует во всем своем многообразии. На этой философской мысли построена и рассматриваемая технология. При помощи этой технологии активно развивается потенциал обучающихся, мотивируется активное познание окружающей действительности, осмысливаются причинно-следственные связи, развивается логика, мышление, коммуникативные способности. Технология позволяет обучающимся при приобретении знаний получать целостную научную картину мира и рассматривать ситуации и явления с разных сторон.

Можно дать задание назвать геометрические фигуры (круг и овал), начертить их. Но и этого мало. Следует определить, где можно встретить круг и овал, окружность и эллипс, найти общие и отличительные признаки, дать задание описать планеты Земля, Сатурн. Другими словами, здесь интегрируются знания из других сфер знания – геометрии и астрономии.

Понятно, что при использовании технологии интегрированного обучения и формы уроков будут нестандартными. Это позволяет удерживать интерес обучающихся на высоком познавательном уровне, а значит и уроки будут довольно эффективны. Уроки, построенные на интегрированном обучении, углубляют представление о предмете, расширяют кругозор, способствуют формированию разносторонне развитой, гармонически и интеллектуально развитой личности.

При применении технологии интегрированного обучения у обучающихся развивается речь, формируются умения сравнивать, обобщать, устанавливать причинно-следственные связи, делать выводы. Другими словами, формируются и развиваются логические умения обучающихся.

Этапы урока сами находятся в логико-структурной зависимости и включают подготовительный (планирование, организация творческой группы, определение содержания урока и репетиция), исполнительный (рассмотрение



проблемной ситуации, интересного явления или случая из повседневной жизни) и рефлексивный (анализ урока, новые знания) этапы.

### Технология проектная.

Проектная технология основывается на стимулировании интереса обучающихся к решению поставленных перед ними вопросов. Стоит отметить, что метод проектов используется уже более века. Инновационность заключается в том, что тему проекта выбирает сам обучающийся, сам определяет цели, задачи, план или идею проекта, выдвигает гипотезу и создает проект.

Например, повторяя тему пройденной главы 3 «Отношения и пропорции», педагог может предложить обучающимся выбрать один из вопросов и найти для него интересную информацию.

В качестве вопросов предлагается: «Что называют отношением двух чисел», «Какое равенство называют пропорцией», «Что такое процентное отношение двух чисел», «Прямая и обратная зависимость» и др. При этом учитель уточняет, что нужно не просто ответить на вопрос, а подвести под понятие и вывести следствие.

Кроме того, проектная технология основывается на высокой коммуникативности, активной познавательной деятельности обучающихся в получении новых знаний, особой форме организации учебного процесса. Педагог формирует мотивацию, консультирует по возникшим у обучающихся вопросам. Проектная технология проходит четыре этапа: организационно-подготовительный, поисковый, итоговый и рефлексивный.

Типы проектов представлены в классификации на рисунке 5.



Рисунок 5 – Классификация типов проектов

Все указанные типы можно использовать в 5-6 классах на уроках математики.

#### Технология проблемного обучения.

Технология проблемного обучения предполагает обсуждение учебной проблемной ситуации. Согласно данной технологии ведется активная самостоятельная поисковая деятельность обучающихся под руководством педагога. При этом по степени познавательной самостоятельности обучающихся проблемное обучение осуществляется в трех формах: проблемного изложения (в данном случае новый материал, пути решения поставленной проблемы, демонстрацию хода мышления предлагает педагог), частично-поисковой деятельности (самостоятельная деятельность направляется педагогом) и самостоятельной исследовательской деятельности (выбор проблемной ситуации, пути решения и результат осуществляются самим обучающимся). Также здесь важно, что проблемное задание выбирается как

педагогом, так и самим обучающимся, согласно уровню развития каждого обучающегося, с претензией на его развитие в зоне ближайшего развития.

Так, данная технология может использоваться при изучении § 21 «Процентное отношение двух чисел».

В учебнике математики для 6 класса авторов А.Г. Мерзляка с коллегами прекрасно описана «золотая середина» отрезка  $AB$  с точкой  $M$  между ними. А относительно «золотого сечения» Леонардо да Винчи есть только упоминание. Возникает проблема. Ее нужно решить.

В качестве логических умений могут сформироваться подведение под понятие, выведение следствий, обоснование гипотез. Последнее основывается на том, что в нашем примере имеются сомнения о том, кто же все-таки в действительности создал «золотое сечение». Имеются мнения о том, что его могли создать Пифагор, Лука Пачоли, Альбрехт Дюрер, И. Кеплер, Цейзинг, Фибоначчи (Леонардо Пизанский – 117-1250 гг.). В современном мире «золотое сечение» исследуется экономистами и бизнесменами для успешного участия на рынке ценных бумаг.

#### Игровые технологии.

Пожалуй, это самые важные технологии, которые можно использовать в образовании. Прежде всего, игра – это вид деятельности, при которой ребенок учится воссоздавать общественный опыт. В школе игра позволяет дать эмоциональную окраску уроку, что, в свою очередь, помогает поднять мотивацию обучающихся к получению новых знаний. Игра позволяет осуществлять более свободное общение, что психологически раскрепощает обучающихся и создает благоприятную почву для оптимального принятия новых знаний. Кроме того, игровая деятельность позволяет воссоздать социальную ситуацию повседневной жизни, что является одним из важнейших требований ФГОС.

Самое важно, что в результате применения игровых технологий обучающийся становится сам собой, он раскрепощается, полностью открывается новым знаниям. Поэтому стимулируется познавательная деятельность обучающихся, активизируется их мышление, новые сведения запоминаются самопроизвольно, происходит формирование ассоциативного запоминания, усиливается мотивация к изучению темы, предмета в целом.

Классификация игровых технологий представлена на рисунке 6.



Рисунок 6 – Классификация типов педагогических игр

Совершенство игровых технологий заключается еще и в том, что, изучая выбранную тему, игра позволяет формировать любое логическое умение.

#### Технология развивающего обучения.

Достаточно легкой в применении можно признать технологию развивающего обучения. Дело в том, что она существует давно и потому наиболее разработана с методической точки зрения. Основной принцип ее применения – обучение на высоком уровне трудности. В этом случае учебный материал становится более широким и глубоким. Ведущая роль отводится теоретическим знаниям, но значение практических умений и навыков

обучающихся не снижается. Важным этапом является рефлексия – осмысление обучающимися своих действий, приемов, способов учебной деятельности.

Поэтому данную технологию можно применять на рефлексивном этапе при определении оценки эффективности формирования логических умений, когда очень важна самооценка обучающихся. При использовании данной технологии можно определить построение обоснований.

Представленные выше технологии позволяют разнообразить учебный процесс, мотивируют обучающихся на получение новых знаний, активизируют их активность на уроке, создают условия для смены деятельности, позволяют соблюдать принципы сбережения здоровья школьников. Выбор технологического компонента осуществляется в зависимости от целей и содержания урока. Он регулирует работу на уроке согласно возрастной категории школьников и уровню подготовленности каждого обучающегося.

Вместе с достоинствами технологий, важно отметить и недостатки. Дело в том, что применение любой технологии сопряжено с большими временными затратами, со слабой управляемостью познавательной деятельности обучающихся, с отсутствием уверенности в получении нужного результата.

Тем не менее, выделение технологического компонента является важным условием формирования умений обучающихся, в том числе и логических.

Таким образом, технологический компонент должен осуществляться в соответствии с современными требованиями к результатам освоения образовательной программы.

При введении технологического компонента акцент переносится на решение таких вопросов, как творчество и креативность обучающихся, выработка навыка самостоятельности, развитие коммуникативных навыков, индивидуальное развитие личности каждого обучающегося и др. При этом с технологическим компонентом качество формируемых логических умений

повышается, преподаваемый и изыскиваемый самими обучающимися материал – интересным и увлекательным.

### §2.3. Описание результатов апробации разработанной методики

Разработка и апробация методики формирования логических умений обучающихся проводилась на базе МАОУ «Средняя школа № 23 с углубленным изучением отдельных предметов» г. Красноярска.

В экспериментальном исследовании участвовали обучающиеся 6 «А» и 6 «Б» класса. Они были распределены на экспериментальную и контрольную группы по 25 человек в каждой. Их отличие в том, что при работе с экспериментальной группой внедряется вновь созданная методика. С контрольной группой такие занятия не проводятся.

Эмпирическое исследование проводилось в процессе изучения главы 3 «Отношения и пропорции» учебника математики для 6 класса А.Г. Мерзляка, В.Б. Полонского и М.С. Якира [21].

Целью исследования стала разработка целевого, содержательного и технологического компонентов методики формирования логических умений обучающихся 5-6 классов в процессе обучения математике.

Задачи исследования:

- разработать методику формирования логических умений обучающихся 5-6 классов в процессе обучения математике;
- включить в методику целевой, содержательный и технологический компоненты;
- определить используемые технологии и соответствующие им формируемые логические умения;
- проанализировать результаты апробации разработанной методики.

Апробация вновь созданной методики проводится в два этапа. Эти этапы названы: констатирующим – то есть представляет собой констатацию факта развития логических умений на данный момент, а также контрольным – то есть контролируются результаты самого формирования логических умений

обучающихся, полученные при внедрении целевого, содержательного и технологического компонентов методики.

Однако, прежде, чем начинать подбирать тесты, создавая задачи для первичной диагностики, следует определиться, что именно нужно исследовать и контролировать. Для этого определяются критерии логических умений. В нашем случае это собственно логические умения, представленные в таблице 2.

Апробация методики на уроках математики начинается с внедрения здоровьесберегающей технологии. Цель – сохранение здоровья обучающихся. Содержание – повторение правил техники безопасности при работе с компьютером.

Далее целью является – определить готовность обучающихся к формированию логических умений. Для этого используется технология критического мышления. Содержание – определить уровень сформированности анализа и синтеза.

Применяется тест «Анаграмма» А.З. Зака. Тест исследует наличие или отсутствие у обучающихся теоретического анализа и синтеза. Для этого обучающимся предлагаются анаграммы (слова, преобразованные путем перестановки входящих в них букв), нужно по данным анаграммам найти исходные слова (для анаграммы выбираются слова: отношение, произведение, деление, пропорция, проценты, переменная, диаграмма, вероятность).

Та же технология используется для определения уровня сформированности сравнения. Используется тест «Способность сравнивать понятия». Тест предназначен для исследования таких мыслительных операций подростков (от 6 до 15 лет) как сопоставление. Для решения задачи на доске пишутся пары слов для предварительного изучения. Слова группируют таким образом, чтобы сравнение происходило с различной общностью, в том числе и тяжело сравнимыми (словарные пары: произведение – деление, пропорция – проценты, отношение – переменная, диаграмма – вероятность).



Для определения уровня сформированности умения подвести под понятие, а также выведения следствий, можно использовать прием контрапозиции, показывающий, что одно и то же следствие может быть связано с разными основаниями. Для использования приема контрапозиции даны основания, для которых следует определить следствие: если первое значение влечет второе, то... (отрицание второго влечет отрицание первого); если не являющееся очевидным сомнительно, то... (не являющееся сомнительным очевидно); если число делится на 3 и на 6, то... (число, не делящееся на 3 также не делится на 6); если окружность не является треугольником, то... (треугольник не окружность).

Для определения уровня сформированности установления причинно-следственных связей следует использовать тест «Последовательность событий». Данная методика определяет способность к логическому мышлению и умение понимать связь событий, а также строить последовательное умозаключение. Тестируемому предлагается ряд математических упражнений в произвольном порядке, связанные одним следствием. Обучающийся должен определить следствие и выстроить правильную последовательность упражнений.

Для определения уровня сформированности умения построения доводов следует дать задание, чтобы обучающиеся могли составить цепь логически последовательных выводов на определенную тему. Используется задание 2 учебника на странице 143. Кроме поиска решения, следует отметить закономерность в предложенных выражениях.

Для определения уровня сформированности доказательства необходим набор специальных математических заданий для обучающихся, которые должны решаться методом перебора, методом от противного, методом математической индукции и т.п. достаточно хороший материал предоставляет

В.А. Успенский в своей книге «Простейшие примеры математических доказательств» [39].

Для определения уровня сформированности умения выдвигать гипотезу и их обоснование выявляется теоретическое обоснование. Дается задание решить упражнения 722, 723, 724 учебника и обосновать выдвинутые гипотезы.

Обобщая изложенное, можно говорить о том, что такая батарея тестов позволяет определить уровень сформированности логических умений в целом и каждого из них в отдельности.

Поэтому целевым компонентом методики является формирование логических умений обучающихся в математической деятельности.

Содержательным компонентом является развитие:

- познавательного интереса обучающихся к усвоению системы математических понятий и терминов;
- логических умений (анализа, синтеза, сравнения, классификации и т.д.);
- основных видов математической деятельности.

В соответствии с целями и задачами обучения школьников математике в учебный процесс включается определенная часть науки математики, представляющая собой содержание учебной дисциплины.

Собственно технологический компонент включает:

- разработку серии уроков, содержащих формирование логических умений обучающихся;
- отслеживание промежуточных результатов;
- корректировку хода эмпирического исследования.

Итак, руководствуясь исследованными целями, содержанием и технологиями, была разработана методика формирования логических умений обучающихся 5-6 классов на уроках математики.

Методика представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Методика формирования логических умений обучающихся 6 «Б» класса на уроках математики

Этапы	Цели и задачи	Используемые технологии	Формируемые логические умения	Диагностические тесты и задания	Результаты апробирования
Прогностический	Определить готовность к формированию логических умений	Здоровьесберегающая технология Технология критического мышления	Анализ Синтез Сравнение (сериация, классификация)	Тест «Анаграмма» Тест «Способность сравнивать понятия».	Сформировано стремление обучающихся к формированию логических умений
Практический	Разработка программы формирования логических умений	Технология мастерских (§ 20 «Пропорции») ИКТ (продолжение работы над § 20) Технология интегрированного обучения (§ 24 «Окружность и круг») Технология проектная Технология проблемного обучения Игровые технологии	Подведение под понятие, выведение следствий Установление причинно-следственных связей Доказательство Построение логической цепи доводов	Прием контрапозиции Последовательность событий Вывести закономерность Математическое доказательство	Разработаны и апробированы технологии Применены задания и упражнения, приемы формирования логических умений
Рефлексивный	Оценка эффективности формирования логических умений	Технология развивающего обучения	Выдвижение гипотез и их обоснование	Теоретическое обоснование	Применены критерии и средства диагностики готовности к формированию логических умений

Результаты апробации разработанной методики формирования логических умений обучающихся на уроках математики представлены ниже.

Для определения уровня сформированности логических умений была использована балльная система оценки на основе наличия, либо отсутствия указанных выше критериев:

- высокий уровень – адекватный грамотный ответ – 3 балла;
- средний уровень – незначительные погрешности в ответах – 2 балла;
- низкий уровень – грубые ошибки в ответах – 1 балл;
- неправильный ответ – 0 баллов.

Наивысшая сумма составляет 21 балл, средний уровень – от 8 до 14 баллов, низкий – 0-7 баллов

В таблице 4 и 5 даны результаты до внедрения разработанной методики.

Итак, результаты показывают, что показатели по группам примерно одинаковые. Так, в экспериментальной группе высокого уровня не показал ни один обучающийся, средний уровень у 17 и низкий – у 8 обучающихся.

В контрольной группе высокий уровень отсутствует, средний уровень у 18 и низкий – у 7 обучающихся.

Далее с экспериментальной группой проведены занятия с применением вновь созданной методики на основе инновационных технологий. В контрольной группе такие занятия не проводились.

В таблицах 6 и 7 даны результаты обеих групп после внедрения вновь разработанной методики в экспериментальной группе.

Из таблицы 6 видно, что в экспериментальной группе, в которой была внедрена методика, показатели повысились: высокий уровень показали 5 обучающихся, средний – 20 обучающихся, низкого уровня не выявлено.

Из таблицы 7 следует, что в контрольной группе обучающиеся высокий уровень не показали, средний уровень у 21 и низкий у 4 обучающихся. То есть трое обучающихся повысили свой уровень с низкого до среднего.

Таблица 4 – Результаты апробации методики формирования логических умений обучающихся в процессе обучения математике в экспериментальной группе в констатирующем эксперименте

№	Имя, Ф. обучающегося	Анаграмма	Способность сравнивать понятия	Прием контрапозиции	Последовательность событий	Вывести закономерность	Математические доказательства	Теоретическое обоснование	Сумма баллов	Уровень сформированности логических умений
1	Арина В.	1	1	0	1	3	2	3	11	Средний
2	Варвара Р.	1	1	0	1	1	0	2	6	Низкий
3	Вероника И.	2	0	1	0	1	0	0	4	Низкий
4	Григорий К.	1	1	0	1	2	1	0	6	Низкий
5	Дарья И.	2	2	1	0	1	1	1	8	Средний
6	Евгений Ч.	2	1	2	1	1	2	1	10	Средний
7	Егор Д.	1	2	1	0	2	0	2	8	Средний
8	Екатерина Л.	2	2	2	0	1	2	1	10	Средний
9	Елена Ж.	2	1	2	2	1	2	1	11	Средний
10	Ефим В.	2	1	2	0	1	1	0	7	Средний
11	Зоя К.	2	2	0	1	2	1	2	10	Средний
12	Инна Ф.	2	1	2	1	1	2	2	11	Средний
13	Кирилл Ч.	1	0	2	0	1	1	0	5	Низкий
14	Клавдия Н.	2	1	2	1	2	2	1	11	Средний
15	Лидия П.	1	0	1	0	2	1	1	6	Низкий
16	Лилия Ч.	2	1	2	1	2	1	1	10	Средний
17	Марина Ф.	0	1	2	1	1	1	1	7	Средний
18	Мария Т.	1	1	2	1	2	2	1	10	Средний
19	Нина Г.	1	2	0	1	1	1	0	6	Низкий
20	Софья М.	1	1	2	2	3	1	2	12	Средний
21	Тамара Д.	2	1	2	2	2	0	1	10	Средний
22	Ульяна Р.	1	0	2	1	1	0	1	6	Низкий
23	Федор С.	3	1	1	2	2	1	2	12	Средний
24	Юлия Ц.	2	1	2	2	1	2	1	11	Средний
25	Яков П.	0	1	0	1	1	1	1	5	Низкий

Таблица 5 – Результаты апробации методики формирования логических умений обучающихся в процессе обучения математике в контрольной группе в констатирующем эксперименте

№	Имя, Ф. обучающегося	Анаграмма	Способность сравнивать понятия	Прием контрапозиции	Последовательность событий	Вывести закономерность	Математические доказательства	Теоретическое обоснование	Сумма баллов	Уровень сформированности логических умений
1	Анна И.	1	2	2	0	2	2	1	10	Средний
2	Андрей В.	2	2	2	3	1	1	2	13	Средний
3	Борис Ц.	1	2	3	1	1	2	1	11	Средний
4	Валерия Д.	1	1	2	1	1	1	2	9	Средний
5	Вера Т.	2	2	2	0	1	2	1	10	Средний
6	Вероника Д.	2	1	2	1	1	2	2	11	Средний
7	Геннадий Б.	0	2	1	1	1	0	1	6	Низкий
8	Григорий У.	1	1	1	2	1	1	2	9	Средний
9	Даниил Ф.	2	2	1	2	1	2	1	11	Средний
10	Динара Я.	2	1	1	0	1	1	0	6	Низкий
11	Екатерина С.	2	2	2	0	1	2	1	10	Средний
12	Елена М.	2	1	2	2	1	2	1	11	Средний
13	Жанна К.	1	0	2	1	1	0	1	6	Низкий
14	Зинаида К.	2	1	2	2	2	0	1	10	Средний
15	Ирина Ф.	1	2	2	2	1	2	1	11	Средний
16	Карина Ш.	1	1	1	0	1	2	1	7	Средний
17	Клавдия Н.	2	2	1	2	1	2	1	11	Средний
18	Любовь П.	2	1	1	1	0	1	0	6	Низкий
19	Мария Ч.	2	2	1	2	1	2	1	11	Средний
20	Наталья Г.	1	1	0	1	2	0	1	6	Низкий
21	Ольга Ц.	1	2	1	2	1	2	2	11	Средний
22	Полина Р.	1	0	1	1	0	2	1	6	Низкий
23	Светлана Д.	2	0	1	2	1	2	2	10	Средний
24	Тимур П.	1	1	1	0	1	0	1	5	Низкий
25	Федор Т.	2	1	2	3	1	1	2	12	Средний

Таблица 6 – Результаты апробации методики формирования логических умений обучающихся в процессе обучения математике в экспериментальной группе в контрольном эксперименте

№	Имя, Ф. обучающегося	Анаграмма	Способность сравнивать понятия	Прием контрапозиции	Последовательность событий	Вывести закономерность	Математические доказательства	Теоретическое обоснование	Сумма баллов	Уровень сформированности логических умений
1	Арина В.	3	3	1	3	3	2	2	17	Высокий
2	Варвара Р.	2	1	1	2	1	0	1	8	Средний
3	Вероника И.	2	1	1	1	2	1	1	9	Средний
4	Григорий К.	1	2	2	1	2	2	1	11	Средний
5	Дарья И.	2	2	2	1	2	2	1	12	Средний
6	Евгений Ч.	3	1	2	3	1	1	2	13	Средний
7	Егор Д.	2	1	2	2	2	3	1	13	Средний
8	Екатерина Л.	1	1	2	1	1	1	2	9	Средний
9	Елена Ж.	1	3	2	1	2	2	1	12	Средний
10	Ефим В.	2	2	2	2	3	1	1	13	Средний
11	Зоя К.	1	3	1	3	3	2	2	15	Высокий
12	Инна Ф.	2	1	1	2	1	0	1	8	Средний
13	Кирилл Ч.	2	1	1	1	2	1	1	9	Средний
14	Клавдия Н.	3	2	1	1	1	2	3	13	Средний
15	Лидия П.	1	2	1	3	1	2	2	12	Средний
16	Лилия Ч.	2	1	2	3	1	1	2	13	Средний
17	Марина Ф.	3	2	1	3	3	2	2	16	Высокий
18	Мария Т.	2	1	1	2	1	0	1	8	Средний
19	Нина Г.	2	1	1	1	2	1	1	9	Средний
20	Софья М.	1	2	1	3	3	2	2	14	Высокий
21	Тамара Д.	1	3	2	1	2	2	1	12	Средний
22	Ульяна Р.	3	1	2	3	3	1	2	15	Высокий
23	Федор С.	1	3	2	1	2	2	1	12	Средний
24	Юлия Ц.	1	1	2	1	1	1	2	9	Средний
25	Яков П.	1	3	2	1	2	2	1	12	Средний

Таблица 7 – Результаты апробации методики формирования логических умений обучающихся в процессе обучения математике в контрольной группе в контрольном эксперименте

№	Имя, Ф. обучающегося	Анаграмма	Способность сравнивать понятия	Прием контрапозиции	Последовательность событий	Вывести закономерность	Математические доказательства	Теоретическое обоснование	Сумма баллов	Уровень сформированности логических умений
1	Анна И.	1	2	2	2	1	2	2	12	Средний
2	Андрей В.	1	2	3	1	1	2	1	11	Средний
3	Борис Ц.	1	1	2	1	1	1	2	9	Средний
4	Валерия Д.	1	2	1	0	1	0	1	6	Низкий
5	Вера Т.	2	2	1	2	1	2	1	11	Средний
6	Вероника Д.	1	1	2	1	1	1	2	9	Средний
7	Геннадий Б.	3	2	2	1	1	2	1	12	Средний
8	Григорий У.	1	1	1	0	1	2	1	7	Средний
9	Даниил Ф.	2	1	1	1	1	1	1	8	Средний
10	Динара Я.	0	1	1	1	1	0	1	5	Низкий
11	Екатерина С.	1	2	2	2	1	2	2	12	Средний
12	Елена М.	1	2	3	1	1	2	1	11	Средний
13	Жанна К.	1	1	2	1	1	1	2	9	Средний
14	Зинаида К.	1	1	1	1	1	2	1	8	Средний
15	Ирина Ф.	2	2	1	2	1	2	1	11	Средний
16	Карина Ш.	2	1	1	0	1	1	0	6	Низкий
17	Клавдия Н.	3	2	2	1	1	2	1	12	Средний
18	Любовь П.	1	1	0	1	1	2	1	7	Средний
19	Мария Ч.	1	1	2	1	1	1	2	9	Средний
20	Наталья Г.	1	0	1	1	0	1	1	5	Низкий
21	Ольга Ц.	2	2	1	2	1	2	1	11	Средний
22	Полина Р.	1	1	1	1	1	1	1	7	Средний
23	Светлана Д.	3	2	2	1	1	2	1	12	Средний
24	Тимур П.	1	1	1	1	1	2	1	8	Средний
25	Федор Т.	1	1	0	1	1	2	1	7	Средний



Составим общую таблицу результатов эмпирического исследования.

Таблица 8 – Результаты эмпирического исследования

Уровень	Констатирующий эксперимент				Контрольный эксперимент			
	Экспериментальная группа		Контрольная группа		Экспериментальная группа		Контрольная группа	
	Чел.	%	Чел.	%	Чел.	%	Чел.	%
Высокий					5	20		
Средний	17	68	18	72	20	80	21	84
Низкий	8	32	7	28		6	4	16

Более наглядно результаты показаны на диаграммах (рисунок 7)

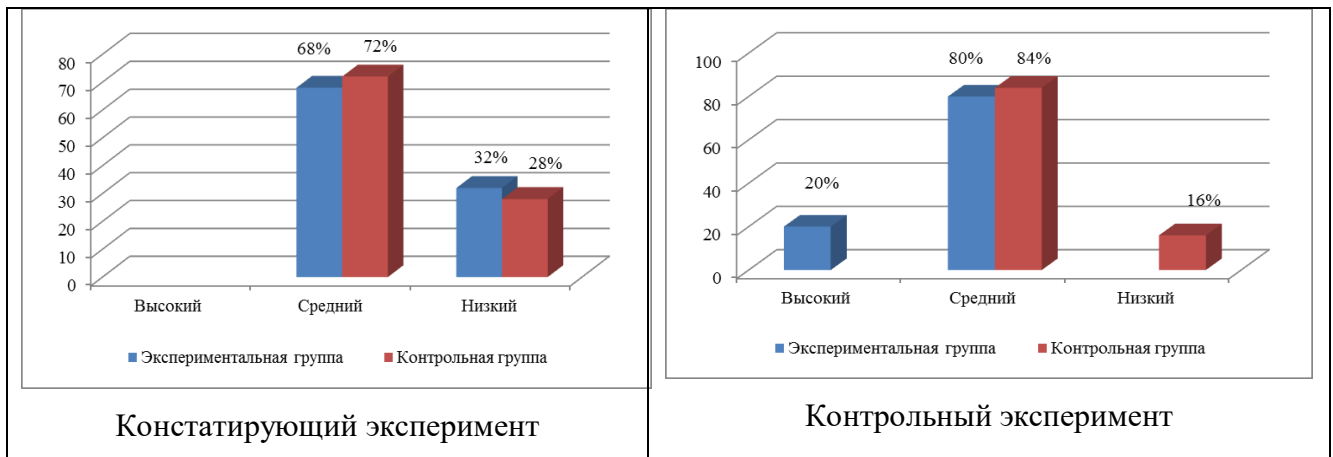


Рисунок 7 – Результаты эмпирического исследования

Таким образом, при формировании логических умений обучающихся 5-6 классов в процессе обучения математике целевым компонентом является собственно формирование, содержательным компонентом – умения, а технологическим компонентом – методы и приемы, используемые при формировании логических умений. Использование указанных компонентов позволяет грамотно строить учебный процесс, высвобождает время для решения более важных педагогических вопросов, позволяет развивать интерес обучающихся к предмету математики. Анализ результатов апробации разработанной методики показал высокую эффективность.

## Заключение

В процессе проведенного исследования были решены все поставленные задачи. А именно:

- уточнен состав логических умений обучающихся, которые целесообразно формировать на уроках математики в 5 – 6 классах;
- определена структура логических умений обучающихся 5 – 6 классов;
- выявлены психолого-педагогические основания формирования логических умений обучающихся 5-6 классов;
- разработана методика формирования логических умений обучающихся 5-6 классов в процессе обучения математике.

### Библиографический список

1. Асмолов, А.Г. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли: пособие для учителя / А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская. – М.: Просвещение, 2018. – 152 с.
2. Боженкова, Л.И. Универсальные учебные действия и цели обучения математике / Л.И. Боженкова, С.П. Беребердина // Стандарты и мониторинг в образовании: науч.-метод. и информ. журн. - 2012. - № 1 . - С. 46-51
3. Божович Л.И. Особенности самосознания у подростков / Л.И. Божович. – М.: Бахрах-М, 2017. – 312 с.
4. Болотина, Л.Р. Развитие мышления учащихся / Л.Р. Болотина // Начальная школа. – 2013. – № 11. – С. 8-13.
5. Большой Энциклопедический словарь / Под ред. А.М. Прохорова. – М.: Норинт, 2014. – 1456 с.
6. Борытко Н.М. Педагогика: учебное пособие для вузов / Н.М. Борытко. - М.: Аадемия, 2017. – 288 с.
7. Воровщиков С. Г., Орлова Е. В. Развитие универсальных учебных действий: внутришкольная система учебно методического и управленческого сопровождения: Монография. – М.: МПГУ, 2012. – 210 с
8. Выготский Л.С. Педагогическая психология / Л.С. Выготский / Под ред. В.В. Давыдова. – М.: Педагогика, 2019. – 356 с.
9. Гамезо М.В. Атлас по психологии. Информационно методическое пособие по курсу «Психология человека» / М.В. Гамезо, И.А. Домашенко. – М.: Педагогическое общество России, 2012. – 276 с.
10. Горленко Н.М. Структура универсальных учебных действий и условия их формирования / Н.М. Горленко // Народное образование: рос. обществ.-пед. журнал. - 2012. - № 4. - С. 153-160.
11. Губанов Е.В. Новый стандарт начального общего образования: оцениваем результаты, инновации, риски / Е.В. Губанов // Педагогическая

диагностика: науч.-практ. журнал. Школьные технологии. - 2011. - № 2. - С. 52-62.

12. Далингер В.А. Самостоятельная деятельность учащихся – основа развивающего обучения. Математика в школе / В.А. Далингер // Начальная школа. – 2012. – № 6. – С. 44-47.

13. Дубровина И.В. Руководство практического психолога: психологические программы развития личности в подростковом и старшем школьном возрасте / И.В. Дубровина. – М.: Владос, 2015. – 268 с.

14. Дулатова, З.А. Формирование, развитие и оценка логических универсальных учебных действий / З.А. Дулатова, А.И. Ковыршина, Е.С. Лапшина, Н.Н. Штыков // Сибирский педагогический журнал. – 2018. – № 6. – С. 7-12.

15. Егорина В.С. Формирование универсальных логических действий младших школьников и повышение эффективности образования В.С. Егорина // Начальная школа плюс до и после. – 2013. – № 10. – С. 38-42.

16. Иванов Д. В. Формирование логических умений у младших школьников с задержкой психического развития с помощью комплекса логических упражнений. [электронный ресурс] URL: <https://www.dissercat.com/content/formirovanie-logicheskikh-umenii-u-mladshikh-shkolnikov-s-zaderzhkoi-psikhicheskogo-razvitiy> (дата обращения: 18.12.2020)

17. Карабанова, О.А. Формирование универсальных учебных действий учащихся начальной школы / О.А. Карабанова // Управление начальной школой. – 2011. – № 12. – С. 9-11.

18. Кларин М.В. Педагогическая технология в учебном процессе (анализ зарубежного опыта) / М.В. Кларин. – М.: Знание. – 1989. – 80 с.

19. Кривцова С.В. Тренинг. Навыки конструктивного взаимодействия с подростками / С.В. Кривцова, Е.А. Мухаматулина. – М.: АСТ, 2011. – 168 с.

20. Логические задачи на уроках математики 5-6 класс. [электронный ресурс] URL: <https://infourok.ru/sbornik-logicheskikh-zadach-po-matematike-dlya-klassov-2538584.html> (дата обращения: 12.05.2021)
21. Математика : 6 класс : учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир . – М.: Вентана-Граф, 2014. – 304 с
22. Машуков А.В. Организация и проведение мастер-классов. Методические рекомендации / А.В. Машуков. – Челябинск, 2007. – 14 с.
23. Менчинская Н. А. Проблемы учения и умственного развития / Н.А. Менчинская. - М.: Педагогика, 2019. – 209 с.
24. Никольская, И.Л. Привитие логической грамотности при обучении математике / И.Л. Никольская : дис. ... канд. пед. наук. – М., 1973. – 186 с.
25. Общая и профессиональная педагогика / Под ред. В.Д. Симоненко. М.: Вентана-Граф, 2016. – 422 с.
26. Осмоловская, И.М. Формирование универсальных учебных действий у учащихся начальных классов / И.М. Осмоловская, Л.Н. Петрова // Начальная школа. – 2012. – № 10. – С. 6-12.
27. Основные понятия педагогики высшей школы, глоссарий[электронный ресурс] URL:[https://didacts.ru/slovari/osnovnye\\_ponjatija-pedagogiki-vysshei-shkoly-glossarii.html](https://didacts.ru/slovari/osnovnye_ponjatija-pedagogiki-vysshei-shkoly-glossarii.html)(дата обращения: 18.12.2020)
28. Педагогика: Педагогические теории, системы, технологии: Учебник для вузов / Под ред. С.А. Смирнова. М.:Академия, 2020. – 382 с
29. Педагогика: учебник для педагогических учебных заведений / под ред. П.И. Пидкасистого. М.: Педагогическое общество России, 2015. – 436 с.
30. Педагогический энциклопедический словарь / Под ред. Б. Бим-Бада. – М.: Дрофа, 2019. – 528 с.

31. Развитие логических умений учащихся на уроках математики в 5-6 классах. [электронный ресурс] URL: <http://elib.kspu.ru/document/25612> (дата обращения: 18.12.2020)
32. Русских Г.А. Адаптивный подход в обучении школьников / Г.А. Русских. // *Фундаментальные исследования*, 2004. – № 6. – С. 37-39.
33. Селиванов В.С. Основы общей педагогики: теория и методика воспитания: учебное пособие для вузов / В.С. Селиванов / Под ред. В.А. Сластенина. - М.: Академия, 2012. – 268 с.
34. Симонов В.М. Задача как личностно развивающая ситуация / В.М. Симонов // *Народное образование*. – 1997. - № 9. – С. 62-64.
35. Сластенин В.А. Педагогика: Учебное пособие для пед. вузов. / В.А. Сластенин. И.Ф. Исаев, А.И. Мищенко, Е.Н. Шиянов. - М.: Школа-Пресс, 2018. – 312 с.
36. Словарь терминов по общей и социальной педагогике [электронный ресурс] URL:[https://didacts.ru/slovari/slovar-terminov-po-obschei i-socialnoi-pedagogike.html](https://didacts.ru/slovari/slovar-terminov-po-obschei-i-socialnoi-pedagogike.html)(дата обращения: 18.12.2020)
37. Смирнов В.И. Общая педагогика: учебное пособие для вузов / В.И. Смирнов. - М.: Логос, 2013. – 188 с
38. Терминологический словарь современного педагога[электронный ресурс] URL: <https://didacts.ru/slovari/terminologicheskii-slovar-sovremenno-go-pedagoga.html>(дата обращения: 18.12.2020)
39. Успенский, В.А. Простейшие примеры математических доказательств / В.А. Успенский. – М.: МЦНМО, 2019. – 56 с.
40. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования // Приказ министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897.
41. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. – м.: просвещение, 2017. – 64 с.

42. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / Г.В. Бурменская, И.А. Володарская / Под ред. А.Г. Асмолова. – М.: Просвещение, 2018. – 159 с.
43. Харламов И.Ф. Педагогика: учебное пособие для вузов / И.Ф. Харламов. - М.: Гардарики, 2014. – 312 с.
44. Чиринина О. В. Особенности развития логического мышления учащихся 5-6 классов // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – Т. 10. – С. 66-70.
45. Шкерина Л.В., Григорьева Ф.А., Ракунь Ф. Формирование метапредметных умений учащихся в процессе обучения математике // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. – 2015. – №1 (31). – С. 74-78.