



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

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ, ИНФОРМАТИКИ
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ
МАТЕМАТИКЕ

**Способы формирования вычислительных навыков в
процессе обучения математике в условиях реализации ФГОС**

ООО

**Выпускная квалификационная работа по направлению
44.03.01 Педагогическое образование**

**Направленность (профиль) программы бакалавриата:
«Математика»**

Форма обучения заочная

Проверка на объем заимствований:

65 % авторского текста

Работа рекомендована к защите

« 6 » июля 2022 г.

Зав. кафедрой ММОМ

Сухо Суховиенко Е. А.

Выполнила:

студентка группы ЗФ-513-087-5-1

Назаренко Дарья Александровна

Научный руководитель:

к.п.н., доцент кафедры МиМОМ

Шульгина Татьяна Александровна

Челябинск

2022

Содержание

| | |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 3 |
| ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ НАВЫКОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ..... | 7 |
| 1.1 Основные понятия, определения, связанные с процессом формирования вычислительных навыков обучающихся..... | 7 |
| 1.2 Роль правил и алгоритмов в формировании вычислительных навыков | 13 |
| 1.3 Способы формирования вычислительных навыков обучающихся | 16 |
| Выводы по главе 1..... | 30 |
| ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ СПОСОБОВ ФОРМИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ НАВЫКОВ НА УРОКАХ АЛГЕБРЫ ПО ТЕМЕ: «СТЕПЕНЬ С НАТУРАЛЬНЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ»..... | 31 |
| 2.1 Характеристика заданий, направленных на формирование навыков вычислений в действиях со степенями..... | 31 |
| 2.2 Формирование вычислительных навыков в процессе изучения степени с натуральным показателем..... | 42 |
| 2.3 Апробация выбранных способов формирования вычислительных навыков..... | 53 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... | 62 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ..... | 64 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Контрольная работа № 4..... | 68 |

ВВЕДЕНИЕ

С 1 сентября 2022 года во всех школах России вводится в действие федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (далее – ФГОС ООО, ФГОС) третьего поколения.

Обновленная редакция ФГОС сохраняет принципы учета интересов обучающихся, вариативности формирования образовательных программ, что обеспечивает личностное развитие учеников, большие возможности заниматься наукой, проводить исследования, участвовать в проектной деятельности.

Вместе с тем в новом ФГОС конкретизированы требования к предметным результатам обучения и содержанию школьных предметов, что позволяет ответить на вопросы: что конкретно школьник будет знать, чем овладеет и что освоит.

В Примерной рабочей программе ООО определено значение учебного предмета математика в современном мире. Уже в школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин, а после школы реальной необходимостью становится непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математической. Это обусловлено тем, что в наши дни растёт число профессий, связанных с непосредственным применением математики: и в сфере экономики, и в бизнесе, и в технологических областях, и даже в гуманитарных сферах. Таким образом, круг школьников, для которых математика может стать значимым предметом, расширяется.

С новым ФГОС в учебный предмет математика приходят изменения в содержании материала, уточняются и конкретизируются предметные результаты, принципиально важным критерием является достижение

планируемых результатов обучения, указанных в новой примерной программе по математике.

Рассматривая содержание предмета, планируемые предметные результаты можно сделать вывод, что содержательная линия «Числа и вычисления» служит основой для дальнейшего изучения математики. Играет большую роль в развитии логического мышления, формировании умений обучающихся пользоваться алгоритмами, а также в приобретении практических навыков, необходимых для повседневной жизни, в том числе вычислительных навыков, которые, являются и основополагающим элементом вычислительной культуры обучающихся.

От сформированности вычислительных навыков школьников зависит не только эффективность изучения предмета математики, количество баллов за задания на ЕГЭ, но и успешность в освоении курсов физики, химии, информатики. Эти навыки необходимы в практической деятельности человека.

Вопрос формирования вычислительных навыков становится особенно актуальным, когда в процесс обучения предмета внедряются новые технологии, методы обучения. С появлением идей развивающего обучения в прошлом веке, уменьшилось внимание к развитию и закреплению вычислительных навыков школьников, что привело к различным затруднениям в выполнении вычислительных операций учащихся. Этот недостаток оказал отрицательное влияние на усвоение учащимися не только математики, но и отдельных разделов курса физики и химии.[Ройтман] В наше время с появлением новейших технологий, смартфонов, которые облегчили жизнь, в том числе и обучение в школе, школьники стали выполнять практически все вычислительные действия с помощью калькулятора смартфона, тем самым прекращая тренировать свой мозг. Выполняя вычислительные действия в голове, развивается память, мышление, внимание ребенка. Умения и навыки быстрого счета в голове

необходимы не только для сдачи экзамена по математике, где использование калькулятора строго запрещено, но и в повседневной жизни, совершая покупки, подсчитывая семейный бюджет, решая в быту задачи практического характера.

Таким образом, формирование вычислительных навыков обучающихся – вопрос, являющийся актуальным и в нынешнее время в процессе обучения математике. Использование смартфонов для вычислений и, как следствие, недостаточная устная и письменная вычислительная деятельность обучающихся привели к большему числу ошибок в выполнении заданий, связанных с вычислениями. Поэтому необходимо систематически вести работу с обучающимися по формированию вычислительных навыков на уроке, причем выбранные способы работы должны быть направлены не только на получение результата в виде сознательных и прочных вычислительных навыков ребят, но и на развитие универсальных (общих) действий.

Проблема исследования: влияние различных способов организации вычислительной деятельности на формирование вычислительных навыков обучающихся на уроках алгебры в 7 классе.

Объект исследования: процесс формирования вычислительных навыков обучающихся на уроках алгебры.

Предмет исследования: способы формирования вычислительных навыков обучающихся на уроках алгебры в процессе изучения степени с натуральным показателем.

Цель: анализ способов формирования вычислительных навыков обучающихся и особенности их применения на различных этапах урока.

Задачи:

– изучить теоретические основы формирования вычислительных навыков;

- выделить способы формирования вычислительных навыков обучающихся в основной школе на уроках алгебры;
- разработать фрагменты уроков с применением рассмотренных способов на различных его этапах в процессе изучения степени с натуральным показателем;
- апробировать выбранные способы формирования вычислительных навыков в ходе педагогической практики.

Гипотеза: формированию сознательных и прочных вычислительных навыков на уроках алгебры будет способствовать применение различных способов организации вычислительной деятельности обучающихся, а именно: использование математических диктантов по применению правил вычислений; комментированное выполнение упражнений на вычисление; организация устных вычислений; использование математических тренажеров; использование дидактических игр, игровых упражнений на вычисления; освоение приемов ментальной арифметики.

Для решения поставленных задач и проверки гипотезы использовались следующие методы исследования: анализ педагогической и методической литературы по исследуемому вопросу, школьной документации, продуктов деятельности обучающихся; апробация выбранных способов.

Апробация выбранных способов формирования вычислительных навыков проводилась в Муниципальном бюджетном общеобразовательном учреждении «Средняя общеобразовательная школа № 131 г. Челябинска» в 7«А», 7«Б» классах.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ НАВЫКОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ

1.1 Основные понятия, определения, связанные с процессом формирования вычислительных навыков обучающихся

С введением федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) в школьное образование процесс обучения математики настроен не только на достижение обучающимися предметных результатов, но и на развитие универсальных (общих) действий (метапредметных результатов). Способствуют развитию универсальных действий вычислительные умения и навыки. Они необходимы, как в практической жизни каждого человека, так и в обучении.

Рассматриваемые в работе умения и навыки связаны с вычислениями. Вычисление – процесс выполнения арифметических и логических операций, а также обработки данных с помощью компьютера или других вычислительных средств [17]. На уроках математики ребята выполняют вычисления арифметического характера.

Арифметическое действие – это операция, которая позволяет по нескольким данным числа найти новое, а также удовлетворяет ряду свойств, таких как переместительное, сочетательное, распределительное свойства и другие. К арифметическим действиям относятся сложение, умножение, возведение в степень и обратные данным: вычитание, деление и извлечение корня. Значит, вычислительные навыки обучающихся — это навыки по выполнению арифметических действий.

Под вычислительной деятельностью подразумевается деятельность с абстрактными числами, осуществляемая посредством сложения и вычитания, например название слагаемых не является счётной деятельностью.

Система вычислительных действий складывается на основе количественных знаний, которая включает в себя:

- знание связей между соседними числами («больше (меньше) на 1»);
- знание образования соседних чисел ($n \pm 1$);
- знание состава чисел из единиц;
- знание состава чисел из двух меньших чисел (таблица сложения и соответствующие случаи вычитания);
- знание цифр и знаков $+$, $-$, $=$, $<$, $>$;
- умение составлять и решать арифметические задачи.

Развитие вычислительной деятельности способствует: развитию универсальных учебных действий, которые проявляются в умении планировать деятельность в соответствии с поставленной задачей, умения осознавать не только результат своей деятельности, но и сам процесс этой деятельности, понимать зависимость результата от характера процесса деятельности; влияет на формирование гибкости, рациональность мышления, умение осуществлять анализ ситуации и отбирать рациональные средства для ее решения; формирует умение моделировать действие [21].

«...В любую форму деятельности навыки входят необходимой составной частью; только благодаря тому, что некоторые действия закрепляются в качестве навыков и как бы спускаются в план автоматизированных актов, сознательная деятельность человека, разгружаясь от регулирования относительно элементарных актов, может направляться на разрешение более сложных задач» [20].

Над формированием вычислительных навыков обучающихся учителя начинают работать с первых уроков математики в 1 классах. Многие

педагоги начальной школы в этом вопросе опираются на труды М.А. Бантовой. Она дает определения многим понятиям, связанным с методикой преподавания предмета математика, в том числе и вычислительным навыкам, приемам, формирующим их.

Навык — это действие, сформированное путем повторения, характерное высокой степенью освоения и отсутствием поэлементарной сознательной регуляции и контроля, вычислительный навык — это высокая степень овладения вычислительными приемами, которые подразумевают под собой способы нахождения результата арифметического действия. Приобрести вычислительные навыки — значит, для каждого случая знать, какие операции и в каком порядке следует их выполнять, чтобы найти результат арифметического действия, и осуществлять эти операции достаточно быстро [3]. Так же вычислительные навыки обучающихся должны обладать следующими качествами: правильность, рациональность, осознанность, обобщенность, автоматизм, прочность. Дадим краткую характеристику каждого качества.

Правильность – получение правильного результата при выполнении действий с числами, и соответственно правильное определение этапов выполнения операции.

Осознанность – понимание своих дальнейших шагов при выполнении вычислительных действий, осознание того, что нужно знать для решения той или иной задачи, каков порядок их применения. Уметь объяснять любую вычислительную операцию.

Рациональность – выбор рационального приема при выполнении вычислительных операций для более быстрого получения результата. Это качество навыка, возможно, применить, если есть несколько путей решения.

Обобщенность – выделение одного общего приема применимого к большему числу случаев вычислений. Обобщенность так же, как и рациональность, тесно связана с осознанностью вычислительного навыка,

так как общим для различных случаев вычисления будет прием, основа которого – одни и те же теоретические положения.

Автоматизм (свернутость) – быстрота выделения и выполнения вычислительных операций, но всегда возможен противоположный шаг. Осознанность и автоматизм вычислительных навыков выступают в единстве, не противоречат друг другу.

Прочность – сохранение вычислительных навыков долгое время.

Вычислительные навыки, обладающие описанными выше качествами, будут сформированы у обучающихся в результате систематической работы в этом направлении. Различные способы формирования вычислительных навыков будут способствовать достижению цели [3].

П. Б. Ройтман, рассматривая вопрос повышения вычислительной культуры обучающихся, в качестве составляющей данной видит владение учащимися вычислительными умениями и навыками, предлагает путь решения этой задачи. Это систематическая организация разнообразных видов работы, связанных с вычислениями, использование многообразия методических приемов, проведения таких работ на уроках и во внеклассной работе.

Вычислительные умения в основной школе можно считать сформированными только в том случае, если школьники умеют с достаточной беглостью выполнять математические действия с натуральными числами, десятичными и обыкновенными дробями, рациональными числами, а также производить тождественные преобразования различных числовых выражений.

Вычислительные навыки отличаются от умений тем, что выполняются почти бесконтрольно. Такая степень овладения умениями достигается в условиях целенаправленного их формирования. Образование

вычислительных навыков ускоряется, если учащемуся понятен процесс вычислений и их особенности [18].

По мнению автора, владение вычислительными умениями и навыками имеет огромное значение для усвоения изучаемого материала, а умелая организация данной деятельности играет роль в воспитании ценных трудовых качеств учащегося. Так же автор предлагает классификацию вычислений: устное, письменное, устное и письменное с промежуточными устными вычислениями, применение вида зависит от сложности задания. Каждый из данных видов вычислений отрабатывают определенные навыки и умения.

Минаева С. С. пишет о важности формирования в 5-6 классах и развития в 7-8 классах у обучающихся следующих составляющих: опыта и сноровки при вычислениях, умения выбирать подходящий способ получения результата, умения использовать приемы проверки и интерпретации ответа, предвидения использования необходимых знаний для рационализации вычислений [15].

Вычислительным навыкам, как и любым другим, необходимо учить. Качество вычислительных умений и навыков определяется знанием правил и алгоритмов вычислений. Поэтому степень овладения вычислительными умениями зависит от четкости сформулированного алгоритма и от понимания принципа его использования. Очень важно владение некоторыми вычислительными умениями доводить до навыка.

Формирование математических навыков, к числу которых относятся и вычислительные, по мнению многих методистов, состоит из следующих этапов:

1. Первый этап формирования навыка – усвоение правила или алгоритма вычисления;
2. Второй этап – овладение умением. При овладении умением в вычислениях или тождественных преобразованиях первые упражнения

должны выполняться с подробными объяснениями и записями. Подробные разъяснения и записи помогают ученикам лучше понять смысл и последовательность выполнения изучаемого действия. Именно поэтому на этом этапе при формировании вычислительных навыков предпочтительнее использовать письменные вычисления;

3. Третий этап – этап автоматизации умения [5].

Автоматизация умения происходит путем исключения некоторых промежуточных операций, это означает, что после выполнения первых упражнений надо добиваться свертывания промежуточных операций, для чего полезно часть преобразований выполнять мысленно, опуская промежуточные записи. При формировании вычислительных навыков на этом этапе используют письменные вычисления с промежуточными устными [18]. Авторы статьи классифицируют вычисления на устные, письменные и письменные с промежуточными устными вычислениями, применение вида зависит от сложности задания.

Формирование вычислительных навыков – это сложный длительный процесс, его эффективность зависит от многих факторов, в том числе от организации вычислительной деятельности. В условиях обучения по ФГОС выбранные способы организации вычислительной деятельности школьников, должны способствовать не только формированию прочных вычислительных умений и навыков, но и всестороннему развитию личности ребенка [6].

Высший уровень вычислительных навыков может быть достигнут только после длительного и целенаправленного процесса их формирования.

Исходя, из описанного выше, можно сделать вывод – формирование вычислительных навыков – это организация вычислительной деятельности обучающихся, в процессе которой появляются вычислительные умения, постепенно формирующиеся в сознательные и прочные вычислительные

навыки, причем на результат влияет то, как будет организована данная деятельность.

1.2 Роль правил и алгоритмов в формировании вычислительных навыков

Для того чтобы сформировался какой-либо вычислительный навык (действие, доведенное до автоматизма) необходимо умение выполнять тот или иной вычислительный прием. Появлению умений предшествует теоретический материал, где описаны правила, алгоритмы выполнения выбранного приема. От понимания и знания теоретической основы выполнения приема зависит правильность и быстрота формируемого вычислительного навыка в данном вычислительном приеме.

Элементами теоретических знаний при изучении математики являются алгоритмы. Описать понятие «алгоритм» можно следующим образом: понятное предписание, указывающее, сколько и какие операции, их последовательность необходимо выполнить с данными, чтобы решить любую задачу данного типа. Алгоритм обладает некоторыми свойствами. Это массовость, элементарность, дискретность шагов, детерминированность, результативность. Каждое свойство имеет свое значение. Массовость алгоритма, его применение для решения задач определенного типа. Дискретность и элементарность шагов алгоритма представляют собой первое, строго дискретные шаги — это выделение каждой операции при построении алгоритма, второе, каждый шаг в состоянии выполнить исполнитель — это элементарность. При записи алгоритма свойство дискретности отражается в выделении отдельных пунктов при словесной форме, или блоков на языке алгоритмов. Свойство детерминированности подразумевает то, что решение задач по данному алгоритму является процессом строго направленным: он однозначно определяет первый шаг и каждый следующий. Свойство результативности

полагает, что точное выполнение указаний алгоритма при решении любой задачи из данного класса однотипных задач всегда должно приводить к определенному результату. Заметим, что этим результатом может быть установление факта, что задача решения не имеет. Перечисленные свойства являются характеристическими свойствами понятия «алгоритм» [12].

Пример алгоритма выполнения порядка действий, математика 5 класс.

1. Если в выражении нет скобок, и оно содержит действия только одной ступени, то их выполняют по порядку слева направо.

2. Если выражение содержит действия первой (сложение и вычитание) и второй (умножение и деление) ступени и в нем нет скобок, то сначала выполняют действия второй ступени, а потом – действия первой ступени.

3. Если в выражении есть скобки, то сначала выполняют действия в скобках (учитывая при этом правила 1 и 2).

Для решения похожих, однотипных задач применяют правила. Правила – это тот же алгоритм, только намного короче, по-другому можно сказать «свернутый» алгоритм. В правилах отдельные шаги или операции представлены блоками в «сжатом» виде; причем операции, необходимые на начальном этапе выполнения приема не содержатся в формулировке правила. Правила представлены в учебниках на простом и понятном языке. Правила имеют ту же цель, что и алгоритмы: сформировать умения решать однотипные задачи. Любой алгоритм правилом назвать можно, но алгоритм правилом не всегда: так как в формулировке правила не всегда выделяются все шаги, отсутствует свойство детерминированности.

Работа с обучающимися по овладению алгоритмом обычно включает три основных этапа: введение алгоритма, актуализация знаний, необходимых для введения и обоснования алгоритма; усвоение алгоритма – отработка операций, входящих в алгоритм, и усвоение их последовательности; применение и отработка алгоритма в знакомых (при варьировании исходных данных) и незнакомых ситуациях.

Основным средством, используемым на различных этапах формирования алгоритма, является система упражнений. Содержание ее определяется на основании логико-математического анализа конкретного алгоритма. Можно выделить и преобладающие формы работы с учащимися на разных этапах формирования алгоритма. Так, на первом этапе это устная работа на повторение. На втором этапе — письменная коллективная работа с широким использованием комментирования выполняемых действий. На третьем этапе — самостоятельная работа.

Алгоритм целесообразно использовать на первоначальных этапах формирования действия, так как он дает подробное описание последовательности операций. Правило удобно применять тогда, когда в основном умение выполнять действие уже сформировано и ученику не нужно подробное описание операций [12].

Чтобы овладеть умениями учащимся необходимо понимать содержание действий, предполагаемых правилом. В методике развития вычислительных навыков и умений существуют два подхода: первый подход (традиционный или объяснительно-иллюстративный) — показ и рассказ учителем вычислительного приёма по случаям, которые чаще всего встречаются при изучении предмета. Нахождение результата выражения закрепляется в процессе выполнения тренировочных упражнений (с проговариванием вслух, затем про себя), результатом которых является постепенная выработка навыка. При таком подходе основные усилия обучающихся направлены на восприятие готовых знаний, их закрепление и воспроизведение. В результате такой репродуктивной деятельности вырабатывается запланированный навык, при этом учащиеся часто не осознают, на основе каких знаний выбраны операции и установлен порядок их выполнения.

В процессе выполнения обучающимися преобразовывающей деятельности, когда они индивидуально извлекают или восстанавливают

знания, полученные ранее, действует второй подход. Ориентирован развивающий подход на понимание и открытие общего способа работы обучающихся.

Исходя из вышесказанного, формирование умения происходит за счет выполнения целенаправленной системы упражнений. На качество вычислительных умений оказывают существенное влияние правила и алгоритмы вычисления. Исходя из этого, как четко сформулированы правила и понятны принципы его использования, так и увеличивается степень освоения вычислительных умений. Важно владение некоторыми вычислительными умениями доводить до навыка.

1.3 Способы формирования вычислительных навыков обучающихся

Различные способы формирования вычислительных навыков способствуют повышению вычислительной культуры обучающихся.

Способы организации вычислительной деятельности на современном уроке следует ориентировать на задания обучающего и развивающего характера. Вычислительные задания, выполняемые на уроке, должны отличаться многообразием формулировок, разнообразием рассмотренных закономерностей, выявленных зависимостей, а также учитывать индивидуальные особенности ребенка, его возрастные возможности.

К способам формирования вычислительных навыков можно отнести:

- использование математических диктантов по применению правил вычислений;
- комментированное выполнение упражнений на вычисление;
- организация устных вычислений;
- использование математических тренажеров;
- использование дидактических игр, игровых упражнений на вычисления;

- освоение приемов ментальной арифметики.

Применение способа формирования вычислительных навыков обучающихся зависит от многих факторов, в том числе изучаемого программного материала, формы проведения занятия, опыта учителя, уровня владения определенными навыками обучающихся в классе.

Рассмотрим особенности названных способов формирования вычислительных навыков.

Математические диктанты по применению правил вычислений. Математические диктанты – одна из форм учебной работы. На своих уроках учителя используют диктанты с целью проверки знаний обучающихся, математических понятий, сформированности вычислительных навыков. Чем выше уровень развития мышления, тем больше вопросов возникает у самого ученика. Тогда ему надо помочь найти ответы на его вопросы, а не давать готовых решений. Именно такой подход к изучению математики необходим сегодня. Поэтому в большинстве диктантов есть задания типа: сравни, сделай вывод, найди закономерность, продолжи последовательность. Подобные задания активизируют мышление.

Помочь ребёнку самому осмыслить выполненную им работу, проверить правильность решения, а иногда и оценить результат — значит воспитать в нём чувство самооценки, без которой трудно быть успешным человеком. Поэтому большинство диктантов заканчивается заданием: проверь себя.

Взрослый читает задание (диктует), а ребёнок сразу его выполняет. Такая работа необходима ребёнку, поскольку она развивает умение понимать математические термины при восприятии их на слух. Все вычисления надо делать устно: это экономит время и формирует вычислительные навыки. Время выполнения каждого диктанта — от 5 до 15 минут.

Задания, с которыми сталкиваются ученики в диктантах, можно разделить на несколько типов в зависимости от содержания:

1. Задания репродуктивного типа, цель выработка умений и навыков, которые нужны обучающимся для изучения предмета. Данные задания не играют большой роли в развитии мышления ребенка, но являются основой для выполнения более сложных заданий.

2. Задания реконструктивного типа, основная цель указать на возможные общие пути решения задачи, а также поиск характерных признаков объекта, использование нескольких репродуктивных задач. Это построение графиков, задачи на составление уравнений, задания, при выполнении которых обучающимся приходится использовать несколько алгоритмов, формул, теорем. Выполнение таких заданий, возможно только после того, как ученик сам реконструирует их, соотнесет с несколькими репродуктивными. Отметим, что познавательная деятельность ученика при выполнении этих заданий не выходит за рамки воспроизведения знаний, но неизбежно сопровождается некоторым обобщением. Реконструктивные задания — наиболее распространенный вид заданий, используемый на всех этапах учебного процесса.

3. Более высоким уровнем воспроизводящей деятельности и переходом ее в творческую характеризуются задания вариативного характера. При выполнении их ученику необходимо из всего арсенала математических знаний отобрать нужные для решения данной задачи, воспользоваться интуицией, найти выход из нестандартной ситуации. К такого рода заданиям относятся так называемые задачи на сообразительность, задачи «с изюминкой», многие задачи на доказательство, а также задачи, для решения которых необходимо создание новых алгоритмов решения.

Чтобы развивать мышление обучающихся, формировать у них различные виды деятельности на всех этапах обучения математике,

необходимо использовать различные виды заданий.

Диктанты по математике бывают следующих видов: проверочные, обзорные, итоговые, причем каждый вид математических диктантов имеет свои особенности, свои цели, и следовательно, требования, предъявляемые к составлению этих работ, должны быть различны.

Комментированное выполнение упражнений на вычисление. Комментирование — интерпретирование, разъяснение, растолковывание, пояснение по словарю русских синонимов. Данное понятие можно описать, как объяснение словами всех совершаемых действий. В математике можно применять для выработки определенных вычислительных умений.

Более подробно особенности комментирования, как методического приема описаны в материалах преподавания русского языка и учебных предметов начальной школы. Но эти особенности применимы и при изучении материала математики в основной школе. Например, комментирование предупредительного характера, представляет собой проговаривание дальнейших вычислительных действий перед записью, другой вариант объяснение выполненного упражнения происходит после записи с обоснованием примененных правил. К данным видам комментирования можно применить термины «сопутствующее объяснение» или «рассуждение при письме» они удачнее, так как в них содержится указание на действия ученика.

Прием комментированного выполнения вычислительного приема способствует формированию вычислительных навыков. Но при этом очень важно учитывать изучаемый материал, и соответственно этап, овладения умениями обучающихся в выполнении определенного вычислительного приема, варьировать виды работ. Возможно, умелое сочетание комментированных упражнений с другими видами работ.

Практика показала, что эффективность комментирования при выполнении заданий, значительно увеличивается с включением в данное

занятие алгоритмов, которые организуют и направляют ход рассуждения при выполнении упражнений, предупреждают ошибки, ускоряют закрепление вычислительных навыков.

Таким образом, комментирование при выполнении упражнений на вычисление на основе алгоритма, делает процесс формирования умений открытым и управляемым для всех и учителя, и для обучающихся [8].

Организация устных вычислений. Устный счет, вид вычислительной деятельности, который появился еще в древности. Раньше это были только устные вычисления, но со временем приемы выполнения устных упражнений разнообразились, но название «устный счет» сохранилось и соответственно вобрало в себя все возможные устные вычисления.

Устный счет можно разделить на два вида. Первый вид основан на зрительном восприятии информации. Учитель не только озвучивает числа или числовые выражения, но и параллельно наглядно показывает задание с помощью таблиц, проектора или записывает на доске, в этом случае зрительный ряд делает ненужным запоминание данных чисел в уме, чем облегчает процесс вычислений. Но именно запоминание чисел, над которыми производятся действия – важный момент устного счёта.

Второй вид устного счёта основан на восприятии информации на слух. Никаких записей учащиеся не выполняют, не пользуются наглядными пособиями. Конечно, этот вид устного счёта намного сложнее предыдущего, но результат более надежный, причем, если весь класс участвует в данной деятельности. Последнее обстоятельство очень важно, поскольку при устной работе трудно контролировать каждого ученика.

Необходимо стараться сделать так, чтобы устный счёт воспринимался учащимися как интересная игра. Тогда они сами внимательно следят за ответами друг друга, а учитель не столько контролёр, сколько лидер, придумывающий всё новые и новые интересные понятия [7].

Устный счет может проводиться на большинстве уроков и являться самостоятельным этапом. Основные задачи: воспроизводство и корректировка изученного материала, отработка умений и навыков, необходимых для их самостоятельной деятельности на уроке или осознанного восприятия объяснения учителя, контроль за состоянием знаний обучающихся, подготовка к восприятию нового материала урока, повышение познавательного интереса. Среди требований, которых необходимо придерживаться при проведении устного счета выделяются: привлечение по возможности всех обучающихся; выбранные задания должны быть разнообразными и не громоздкими, подобраны с учетом изучаемого материала; продуманы критерии оценки (поощрение).

Направленность заданий для проведения устного счета:

- задания, развивающие и совершенствующие внимание: поиск закономерностей при решении примеров, продолжение ряда;
- задания, развивающие восприятие, а также пространственное воображение. Изображаем орнамент или узор, посчитаем количество линий;
- задания, развивающие наблюдательность (например, находим закономерность или ищем и удаляем лишнее);
- упражнения с устными вычислениями, с проведением дидактических игр.

Правильность и беглость в устных вычислениях можно достичь, если на каждом уроке в основной школе уделять 5-7 минут упражнениям с данным видом вычислений, используя задания, предусмотренные программой каждого класса.

Чтобы навыки устных вычислений постоянно совершенствовались, необходимо установить, правильное соотношение в применении устных и письменных приемов вычислений, а именно: вычислять письменно только тогда, когда устно вычислять трудно [16].

Владение навыками устных вычислений ускоряет письменные

вычисления, позволяет усовершенствовать их. В письменных вычислениях данные числа, знаки арифметических действий, промежуточные и окончательные результаты записываются. Поскольку качество записей оказывает существенное влияние на успех вычисления, то учащимся необходимо владеть следующими навыками: четкого написания математических символов, расположения цифр и знаков в соответствии с правилами требуемых действий, безошибочное сложение и умножение натуральных чисел.

Чтобы устный счет стал более интересным и увлекательным возможно применение таких форм его организации, как лото, тесты, ребусы, можно создать проблемную ситуацию с помощью устного счета.

Как в письменных, так и в устных вычислениях, используются разнообразные правила и приемы [18].

Использование математических тренажеров. Математические тренажеры – наборы упражнений, где задания с одним алгоритмом решения, представлены в нескольких вариантах.

Предназначены тренажеры для классной работы и для самостоятельного выполнения заданий дома. Ученик выполняет большой объём вычислений за небольшое время, в этом суть заданий-тренажеров.

Таким образом, происходит не только оттачивание вычислительных навыков, но и формируется «числовая зоркость», осуществляется тренировка внимания, памяти ребёнка.

В результате работы с заданиями – тренажерами учащиеся учатся быстро и правильно считать, выполнять самопроверку, начинают лучше ориентироваться в числовых множествах.

Задания-тренажеры можно использовать многократно. Разные виды заданий тренажёра разделены на отдельные группы, части для проведения небольшого устного счета на уроке. Выполняя задание, ученик может предоставить ответ устно или письменно каждого действия. Если требуется

выполнить цепочки вычислений, то не записываются результаты промежуточных действий, фиксируется лишь окончательный ответ.

Работать с заданиями-тренажёрами можно индивидуально, и коллективно, можно организовывать математические эстафеты. Прекрасно зарекомендовала себя работа в парах с заданиями-тренажерами. Соседи по парте вначале выполняют задания, затем проверяют их правильность.

Использование дидактических игр, игровых упражнений на вычисления. Игровая деятельность влияет положительно на процесс изучения нового школьниками. Игровые задания развивают у детей смекалку, находчивость, сообразительность, вырабатывают умения построить высказывание, суждение, умозаключение; требуют не только умственных, но и волевых усилий – организованности, выдержки, умения соблюдать правила игры, подчинять свои интересы интересам коллектива [8]. Многие педагоги отмечают, что она вызывает у обучающихся познавательный интерес за счет того, что каждый ученик, вне зависимости от уровня знаний, может принимать участие в обсуждении, а многократное повторение темы, правил, алгоритмов без скуки и монотонности помогает усвоить им новый материал. Некоторые из класса именно таким образом демонстрируют свои сильные стороны, которые на традиционных уроках боялись или же не могли проявить. Но важно не забывать, что игра – это обычное упражнение, представленное в занимательной форме, а не развлекательное средство. В игровой деятельности заложены задачи, созданные учителем для развития мыслительной деятельности, но скрытые для обучающихся в самой игре. Педагог придумывает дидактические игры, основываясь на план и цель урока, и разрабатывает под различные этапы занятий, например, чтобы проверить вычислительные навыки обучающихся. Следует особую роль уделять мотиву познавательной деятельности и в игровой деятельности, и в содержании материала, так как это влияет на результат изучения.

Результативными дидактические игры являются по причине того, что они помогают развить быстрый счет, который напрямую взаимосвязан с уровнем вычислительной культуры, следовательно, влияет на усвоение учебного материала в соответствии с требованиями учебных программ. Хорошим примером является игра «Математические цепочки», позволяющая развить самостоятельность мышления и расширить кругозор детей.

Используя игровую деятельность на уроках, необходимо соблюдать ряд условий:

1. Четкость структуры.
2. Точный игровой замысел, действия и простые правила.
3. Определенный результат.
4. Доступность математического содержания.
5. Удобство дидактического материала.
6. Главная роль к математическому содержанию.

Несоблюдение этих мер может привести только к выполнению указаний и упражнений, к незаконченности игры, к отсутствию анализа уровня достижений участников. Несмотря на наличие негативных результатов, при достаточной подготовленности игра будет эффективна в формировании вычислительных навыков, математическом развитии и в воспитании интереса к математике.

Вводимые в практику урока основной школы игры, рекомендуется подбирать, не требующие глубоких познаний или даже понимания данного материала, чтобы не напугать, а, наоборот, заинтересовать большую часть класса. При такой работе будет привлечено наибольшее количество внимания обучающихся и развит познавательный интерес обучающихся.

Существуют разные классификации игр для основной школы. Ниже рассмотрим одну из них, построенную на сюжетной линии:

1. Сказочный сюжет игр, в которых обучающиеся в соответствии с сюжетом исполняют роли, условием которых является правильное решение примеров.

2. Игра-телешоу, например, «Поле чудес» или «Своя игра».

3. Бессюжетные игры, но с хорошим знанием правил и материала, к таким играм относится «Математическое лото» или «Математическая эстафета».

Дидактические игры применяются при изучении числовых систем. В таком случае целесообразно выделять логические шаги: введение новых чисел, их сравнение, определения и правила выполнения арифметических операций и использование их свойств.

Учитывая представленные шаги, классифицировать игровую деятельность можно следующим образом:

1. Для усвоения сравнений чисел.

2. Для усвоения операций над числами.

3. Для использования свойств над операциями.

Присутствие в вычислительных упражнениях элемента занимательности, догадки, сообразительности, умения подметить закономерности, выявить сходство и различие в решаемых примерах, установить доступные зависимости и взаимосвязи – это основные особенности методики формирования вычислительных навыков.

Немаловажным для успешного формирования вычислительных навыков является высокий уровень познавательных интересов учащихся [24].

Освоение приемов ментальной арифметики. На сегодняшний день огромную популярность приобретает ментальная арифметика, система обучения счету, цель которой гармоничное формирование обоих полушарий мозга за счёт мысленной визуализации арифметических вычислений на счётах абакус. Как известно, левое полушарие отвечает за

логическое, а правое – за творческое мышление. При использовании левой руки во время проведения вычислений на счетах начинает работать правое полушарие, если задействовать правую руку, начинает функционировать левое. Применяя обе руки при вычислениях по методике, развиваются оба полушария головного мозга, что способствует значимому развитию ребенка. Таким образом, обучение быстрому счету заключается в активной работе обучающихся на счетах – абакус.

Имея наглядное пособие в виде счётных костяшек на абакусе, детям легче понять числа и проникнуть в суть вычислительных процессов.

Для овладения действиями устного счета специалисты рекомендуют заниматься ментальной арифметикой 2-3 раза в неделю с учетом выполнения 15-20 минутного домашнего задания. Самый подходящий возраст для обучения — 12-14 лет. В это время мозг развивается интенсивнее, чем в другие периоды взросления.

К условиям успешного обучения можно отнести обучение «от простого к сложному». Вначале следует счёт до 10, затем обратно. Идеальная форма для обучения детей — игра. Такой способ подачи материала наиболее эффективен, поскольку подключает эмоциональное восприятие [11].

Некоторые приемы ментальной арифметики. Чтобы начать активно использовать технику устного счета, нужно довести до автоматизма владение абакусом. Для этого можно приобрести реальные счета или скачать приложение на телефон. Принципы использования абакуса: расположите счета перед собой и внимательно их изучите. Рядом с косточками может быть 13, но иногда их меньше – 9. В телефонных приложениях обычно предлагается уменьшенный вариант счет, который можно спокойно использовать. Счета кладутся так, чтобы костяшки столбиками смотрели на пользователя.

Правый крайний столбец абакуса – это единицы, где ставятся цифры

от 1 до 9. Следующий столбец, второй справа – это десятки, где ставятся цифры от 10 до 90. Следующий столбец – это сотни. Потом идут тысячи, десять тысяч, сто тысяч и так далее.

Когда счеты находятся в исходном положении, одна косточка вверху и четыре внизу – это ноль. Для того, чтобы поставить число 5, следует верхнюю косточку опустить вниз. Чтобы составить число больше 5, нужно опустить верхнюю косточку вниз – это будет значить 5. Затем нужно поднять вверх столько косточек, сколько нужно для получения нужного числа. Например, для получения цифры 8 мы опускаем верхнюю косточку вниз, потом поднимаем 3 вверх.

Данный принцип работы действует и на счет с десятками. Берем число 83. Сначала опускаем верхнюю косточку второго ряда – получаем 50. Затем поднимаем 3 косточки вверх – получаем 80. В первом столбике – поднимаем 3 нижних косточки вверх – получаем 3. Переходить к каждому следующему ряду нужно тогда, когда вы полностью разобрались с предыдущим и можете быстро, на автомате, поставить нужное число. В противном случае велик шанс запутаться, из-за чего обучение только удлинится. Все передвижения косточек делаются определенными руками, чтобы избежать ошибок и путаницы. Крайний правый столбец единиц – мы орудуем правой рукой, причем поднимаем косточки большим пальцем, а опускаем указательным. Столбцы с десятками и дальше передвигаются левой рукой, теми же пальцами.

После обстоятельного изучения абакуса и достижения автоматизма в его использовании переходят ко второму этапу – ментальные карточки. Их суть: купите или сделайте сами специальные карточки, на которых, с одной стороны, изображено положение счетов, а на другой – число, которое это положение обозначает. Тренируйтесь с карточками, запоминая, как выглядят разные числа. Тогда при переходе непосредственно на этап воображения, вам не придется сначала устанавливать положение на счетах,

так как они будут автоматически представляться в соответствии с числами примера.

После того, как у вас получилось разобраться с абакусом и позициями косточек для разных чисел, можно переходить к простым вычислениям сложению и вычитанию, затем следует приступить к сложному сложению и вычитанию и брать многозначные числа. Только потом можно начинать осваивать умножение и деление, которые считаются принципиально иначе.

Фундаментальные упражнения – примеры, которые необходимо выполнять каждый день для разработки пальцев, для повышения скорости решения примеров, в дальнейшем они же помогут при переходе на ментальный счет. Они меняются в зависимости от темы, формулы, пройденной на уроке. Фундаментальные упражнения необходимо выполнять быстро, соблюдая технику пальцев. Тремя пальцами левой руки держим соробан (мизинец, безымянный, большой). Большим пальцем поднимаем косточки (складываем), указательным опускаем (отнимаем). Верхнюю косточку, то есть 5 и поднимаем, и опускаем указательным пальцем.

Флэш-карты – это карточка с изображением спиц абакуса с набранными на них числами. С этими флэш-картами проводят много игр, их демонстрируют деткам, с максимальной скоростью, и дети должны успеть понять какое число они увидели. Преподаватель очень быстро чередует флэш-карты перед учениками. Ученики, не опуская головы, записывают числа с флэш-карт. Даже если записи получаются неаккуратными – главное успеть (еще и весело). Данное упражнение тренирует внимательность, зрительную память, скорость, также ученики быстрее запоминают изображение числа на абакусе.

Скоропись – это специальное упражнение, созданное для того, чтобы дети научились максимально быстро писать. Засекаем время (1-2 минуты) и ученики на время и на скорость пишут цифры.

Устный диктант – диктант, во время которого дети считают на абакусе под диктовку учителя, а ответы фиксируют в тетради. Учитель диктует примеры придерживаясь плана и немного ускоряясь чем могут решать дети. При диктовке нужно учитывать возможность детей, у которых максимальная скорость, а не на медленных. Стремится к максимальной скорости обязательно с первого занятия: 10 примеров за 30 секунд.

Ментальный диктант – это диктант, во время которого дети решают примеры на воображаемом абакусе (ментально) под диктовку учителя. Нужно вспомнить, как выглядит абакус. А за воспроизведения образов как раз и отвечает правое полушарие нашего мозга. А вот ответ – это уже забота полушария левого, отвечающего за подсчеты и логику. Поэтому, получается, что в работе задействованы оба полушария.

Благодаря одновременному использованию левого и правого полушарий головного мозга, процедура освоения нового материала и рассуждение над ним происходят результативнее, чем в процессе освоения устных и письменных приемов арифметических действий.

Отмечу, что владение таким видом счета не является необходимым для ребенка, однако развитие вычислительных навыков по данной методике способствует улучшению работы головного мозга.

Как правило, первые результаты обучения ментальной арифметике заметны через 2-3 месяца после начала еженедельных занятий и выполнения ежедневных коротких домашних заданий. Чтобы полностью освоить технику, ребенку потребуется примерно 2 года постоянных занятий.

Плюсы методики: развитие мышления и мелкой моторики, умение быстро считать в уме, улучшение памяти, ребенку, осваивающему ментальную арифметику, будет значительно легче запоминать большие объемы информации по всем предметам, повышение интереса к учебе, высокая концентрация внимания.

Однако не стоит забывать, что система ментальной арифметики – одна

из методик, которая имеет не только положительные, но и отрицательные стороны, поэтому не может рассматриваться, как панацея в процессе обучения арифметическим действиям. Минусы ментальной арифметики привычка быстро считать у детей может превратиться в поспешность. Поэтому при выполнении домашних заданий школьники могут допускать ошибки из-за невнимательности; механический счет формирует не вполне правильные математические представления.

В практической деятельности при апробации способов мною этот прием не использовался, так как он требует значительного времени и дополнительных занятий во внеурочной деятельности.

Выводы по главе 1

Изучая и анализируя теоретические основы по формированию вычислительных навыков, пришли к следующим выводам:

Во-первых, вычислительный навык – высокая степень овладения вычислительными приемами. Умение выполнять те или иные вычислительные операции появляется в результате понимания и знания алгоритма (правила) выполнения того или иного действия. От понимания правил и алгоритмов вычислений зависит сформированность умения выполнять тот или иной прием.

Во-вторых, применение и значение алгоритмов и правил в формировании вычислительных умений является промежуточным этапом в формировании вычислительного навыка.

В-третьих, предложенные способы и умелое их применение на уроках влияет на формирование прочных вычислительных навыков в процессе изучения математики.

ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ СПОСОБОВ ФОРМИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ НАВЫКОВ НА УРОКАХ АЛГЕБРЫ ПО ТЕМЕ: «СТЕПЕНЬ С НАТУРАЛЬНЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ»

2.1 Характеристика заданий, направленных на формирование навыков вычислений в действиях со степенями

Вычислительные навыки формируются на протяжении всех этапов изучения курса математики, ее фундамент закладывается в начальной школе. На протяжении этого периода школьники учатся умению осознанно использовать законы математических действий, операции сложения и вычитания, умножения и деления.

Полученные умения и навыки совершенствуются и закрепляются при изучении действий с дробями в 5-6 классах, в 7-8 классе при выполнении преобразований над степенями и вычислениями с корнями.

Более подробно рассмотрим формирование вычислительных навыков при изучении темы: «Степень с натуральным показателем» в 7 классе.

Для формирования вычислительных навыков в действиях со степенями подобраны и составлены задания, которые можно реализовывать способами, рассмотренными в данной работе.

Математические диктанты по теме: «Степень с натуральным показателем» с описанием. Математические диктанты по теме: «Степень и ее свойства» представлены в одном варианте. Ребятам предложены задания

на закрепление теоретического и практического материала. Проводить данные диктанты можно, как вначале урока, так и в конце. Их можно проводить, как проверочные или обзорные, это зависит от этапа урока. С целью формирования вычислительных навыков задания для диктантов необходимо подбирать таким образом, чтобы выяснить знание правил вычислений, изучаемых по теме «Степень с натуральным показателем».

Запишите окончание предложения:

1. Степенью числа a с натуральным показателем n , большим 1, называют
2. Степенью числа a с показателем 1 называют
3. При возведении положительного числа в степень получаем
4. При возведении отрицательного числа в степень с четным показателем получаем
5. При возведении отрицательного числа в степень с нечетным показателем получаем
6. Запишите в виде произведения четвертую степень числа 3 и найдите ее значение.
7. Чему равна первая степень числа: 1) -7 ; 2) $\frac{4}{9}$?
8. Запишите число 10 000 в виде степени с основанием: 1) 10; 2) 100.

Запишите числовое выражение и найдите его значение:

1. Квадрат суммы чисел 3 и 4.
2. Сумма квадратов чисел 3 и 4.
3. Куб разности чисел 4 и 1.
4. Разность кубов чисел 4 и 1.
5. Сумма пятой степени числа 2 и четвертой степени числа 3.

«Свойства степени с натуральным показателем»

Запишите окончание предложения:

1. При умножении степеней с одинаковыми основаниями показатели

2. При делении степеней с одинаковыми основаниями из показателя степени делимого

3. При возведении степени в степень показатели

4. При возведении произведения в степень

Запишите в буквенном виде равенство, выражающее:

1) правило умножения степеней с одинаковыми основаниями;

2) правило деления степеней с одинаковыми основаниями;

3) правило возведения степени в степень;

4) правило возведения произведения в степень.

Выполнение упражнений на вычисление с применением комментирования. Цель выполнения упражнений на вычисление с применением комментирования: используется на этапе ознакомления с новым материалом для формирования вычислительных умений и навыков, предупреждения ошибочности при выполнении заданий.

Тема: «Возведение в степень. Вычисление значений числовых выражений, содержащих степень».

При выборе заданий необходимо представлять, при каких условиях будет происходить комментирование, после выполнении упражнения учащимся или во время вычислений. Во втором случае лучше подготовить задания более легкие. Различия можно увидеть в Таблице 1.

Таблица 1 – Задания и описание комментирования при выполнении упражнений возведения в степень, действий со степенями

| Задание | Особенности комментирования задания |
|--|---|
| <i>1</i> | <i>2</i> |
| 2^4 Возведение в степень. Выполняется на | Комментирование предупредительного характера. Данный прием используется при изучении нового материала, для формирования умений возведения в степень. Предупреждения ошибочности при возведении в степень. |

| | |
|---|---|
| этапе объяснения нового материала. | Комментирование учащегося: «Возвести в степень - означает найти значение степени: основание степени 2, показатель 4, поэтому 2 умножаем на себя четыре раза $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$, получаем ответ 2 в четвертой степени равно 16». |
| $(7,8)^2$ $(-1,5)^3$ Возведение в степень | Комментирование предупредительного характера. Данный прием используется при изучении нового материала, для формирования умений возведения в степень. Предупреждения ошибочности при возведении в степень. Комментирование учащегося: «Возвести в степень- означает |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 |
|--|---|
| положительных, отрицательных чисел. Выполняется на этапе объяснения нового материала. | найти значение степени. При возведении в степень положительного числа получаем положительное число, основание десятичная дробь 7,8, показатель 2, поэтому дробь 7,8 умножаем на себя 2 раза $7,8 \cdot 7,8$, получаем ответ $(7,8)^2=60,84$ При возведении в степень отрицательного числа получаем положительное число, если показатель четный и если показатель степени нечетный, то число отрицательное. Поэтому при возведении в степень дроби $-1,5$ с нечетным показателем 3 умножаем дробь $-1,5$ на себя 3 раза $-1,5 \cdot (-1,5) \cdot (-1,5)$ получаем ответ отрицательный $-3,375$ |
| $7^2 + 3^3$ Выполнение действий. Задание выполняется на этапе объяснения нового материала или самостоятельной работы | Комментирование после выполнения упражнения. Объяснение выполненного упражнения происходит после записи с обоснованием примененных правил. Выполните действия. Ученик записывает задание, выполняет его и после записи ответа комментирует, как получил данный ответ. Какие правила применял. Комментирование учащегося: «При вычислении суммы двух степеней, вначале возводим в степень каждое слагаемое, а значит, получаем 49 и 27, затем находим результат 76. В качестве правила можно зачитать разъяснение из учебника, где сказано о порядке вычислений значений числовых выражений, не содержащих скобки. Вначале возводим в степень, |

| | |
|--|---|
| | затем умножение и деление, далее сложение и вычитание. |
| $42^2 \cdot 9^3$ Выполняется на этапе самостоятельной работы учащегося. | Комментирование после выполнения упражнения. Объяснение выполненного упражнения происходит после записи с обоснованием примененных правил. Ученик записывает задание, выполняет его и после записи ответа комментирует, как получил данный ответ. Какие правила применял. |

Данный способ формирования вычислительных навыков используется на уроках при первичном закреплении нового материала.

По теме: «Степень с натуральным показателем», комментирование можно использовать для выработки умений возведения в степень, при первичных вычислениях с применением свойства степени.

Эффективность комментирования увеличивается, если при выполнении задания, учащийся проговаривает алгоритм действий, который применяет при выполнении данного упражнения. Включение алгоритмов, которые организуют и направляют ход рассуждения при выполнении упражнений, предупреждает ошибки, ускоряет закрепление вычислительных навыков.

Организация устных вычислений. Устные упражнения должны соответствовать теме и цели урока и помогать усвоению изучаемого на данном уроке или ранее пройденного материала. В зависимости от этого учитель определяет место устного счета на уроке. Если устные упражнения предназначаются для повторения материала, формированию вычислительных навыков и готовят к изучению нового материала, то лучше их провести в начале урока до изучения нового материала. Если устные упражнения имеют цель закрепить изученное на данном уроке, то надо провести устный счет после изучения нового материала. Не следует проводить его в конце урока, так как дети уже утомлены, а устный счет требует большего внимания, памяти и мышления. Количество упражнений

должно быть таким, чтобы их выполнение не переутомляло детей и не превышало отведенного на это времени урока.

«Устная работа по теме «Степень с натуральным показателем», алгебра – 7» содержит задания для устной работы в классе, в процессе которой закрепляются следующие навыки и умения.

Вычисление значения выражений, содержащих степени с натуральным показателем (при этом формируется умение различать такие понятия как «квадрат суммы (разности)» и «разность (сумма) квадратов»); применение свойств степени с натуральным показателем для нахождения значения числовых выражений и для преобразования выражений, содержащих переменные.

Учебный материал можно использовать на одном из последних уроков темы в качестве закрепления пройденного материала. Задания представлены от А до Е, последняя строчка наиболее сложная. Для проведения устного счета в рамках одного урока можно использовать часть предложенных заданий, так как, устный счет может занимать 5-10 мин урока.

Задания таблицы можно вывести на экран на слайдах презентации с одним заданием на слайде или несколькими, решение учителя. Если таблица выводится полностью, ребята могут выбрать задания наиболее доступные для них сложности

Варианты проведения устного счета:

– фронтально, устно работает весь класс, ответы озвучиваются с поднятой рукой;

– фронтально, устно работает весь класс, ответы записываются на листочках, проверка осуществляется в парах (только с одним заданием на слайде).

Представленная ниже Таблица 2 содержит в себе задания для устного счета, которые можно использовать на уроках математики в 7 классах.

Таблица 2 – Задания для устного счета

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1 | $\frac{2^6}{2^3 \cdot 2^2}$ | $\frac{2^4 \cdot 2^5}{2^7}$ | $\frac{2^6}{16 \cdot 2^2}$ | $\frac{128 \cdot 2^4}{32}$ |
| 2 | $\frac{3^4 \cdot 3^3}{3^7}$ | $\frac{3^8}{3^4 \cdot 3^2}$ | $\frac{81 \cdot 3^5}{3^8}$ | $\frac{3^6}{9 \cdot 27}$ |
| 3 | $\frac{6^5}{6^3 \cdot 6^4}$ | $\frac{6^4 \cdot 6^5}{6^9}$ | $\frac{36}{6^0 \cdot 6^2}$ | $\frac{6 \cdot 216}{6^3}$ |
| 4 | $\frac{5^3 \cdot 5^5}{5^6}$ | $\frac{5^9}{5^3 \cdot 5^4}$ | $\frac{5^5 \cdot 125}{5^9}$ | $\frac{625}{25 \cdot 5^2}$ |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| 5 | $\frac{4^6}{4^2 \cdot 4^2}$ | $\frac{4^2 \cdot 4^5}{4^7}$ | $\frac{4^9}{64 \cdot 4^2}$ | $\frac{16 \cdot 256}{4^7}$ |
| 6 | $\frac{10^4 \cdot 10^2}{10^5}$ | $\frac{10^4}{10^3 \cdot 10^2}$ | $\frac{10^4 \cdot 1000}{10^7}$ | $\frac{1000}{10^3 \cdot 100}$ |

Математические тренажёры по теме: «Умножение и деление степеней». Для составления тренажера необходимо выбирать задания с одним алгоритмом решения.

Выполнение заданий тренажера можно использовать для отработки навыков вычислений со степенями на уроке закрепления изученного материала. Выполняя задание, ученик может предоставить ответ устно или письменно каждого действия. Если требуется выполнить цепочки вычислений, то не записываются результаты промежуточных действий, фиксируется лишь окончательный ответ.

Пример математического тренажера «Действия со степенями» в двух вариантах. В первом варианте преобладает действие умножение, во втором деление степеней:

1. $2^2 \cdot 2^3$.

2. $5^4 \cdot 2^4$.

3. $25^3 \cdot 4^3$.

12. $\frac{18}{(0,3)^2}$.

4. $8^1 \cdot 7^1$.

13. $\frac{1}{(-0,1)^3}$.

5. $8 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^4$.

14. $\frac{1,6}{(0,4)^2}$.

6. $3 \cdot (-4)^2$.

15. $2 : (2^3 : 2^6)$.

7. $(-2)^5 \cdot 3$.

16. $\frac{0,3^9 \cdot 0,3^{18}}{0,3^{23} \cdot 0,3^4}$.

8. $(-0,5)^2 \cdot (-2)^2$.

9. $\left(\frac{3}{4}\right)^2 \cdot 1\frac{1}{3}$.

17. $1 : \left(-\frac{1}{3}\right)^3$.

10. $3^4 \cdot \left(-\frac{2}{3}\right)^3$.

18. $81 \cdot 3^3 : 3^2$.

11. $\frac{0,2^4}{40}$.

Использование дидактических игр, игровых упражнений на вычисления.

Игра — это не только удовольствие и радость для ребёнка, но и закрепление навыков, которыми он недавно овладел. Дети в игре чувствуют себя самостоятельными, по-своему желанию общаются со сверстниками, реализуют и углубляют свои знания и умения [9]. Бессюжетные игры, но с хорошим знанием правил и материала, к таким играм относится «Математическое лото» или «Математическое домино».

«Математическое домино». Каждый учащийся получает карточку. Она разделена на 2 части: в первой части написано задание на тему «Свойство степеней с натуральным показателем», во второй части — ответ на другое задание по этой же теме. Первый ученик читает свой пример. Тот, у кого карточка с ответом на прозвучавшее задание, называет этот ответ и произносит новый пример. Отвечает следующий ученик и называет своё задание и т. д.

«Математическое лото». Для внедрения дидактической игры

создается количество карточек, равных количеству обучающихся в классе. Перед началом занятия школьникам выдаются индивидуальные карточки. Преподаватель может читать или использовать интерактивную доску для вывода каждого вопроса или задания. После просмотра задания ученики должны быстро выполнить подсчеты устно или письменно. Сразу же закрасить число, которое, по их мнению, является ответом на поставленную задачу. Следовательно, в таблице после выполнения основных заданий должны быть закрашены 4 клеточки в каждой строке. После этого учитель может дать дополнительные вопросы, ответом на которые служат незакрытые ячейки, которые могут являться проверкой на предыдущие задания, так как они остаются не закрашенными. После этого игра заканчивается, учитель собирает карточки, проводит проверку и выставляет оценки. Оценка «5» выставляется в том случае, когда остаются 3 пустые клеточки, являющиеся ответами на дополнительные задания. Оценка «4» если правильно подсчитаны и не закрашены 2 клеточки, соответственно «3», в том случае, когда только 1 ячейка открыта и правильная.

Ниже рассмотрим задания и оформление игры для проверки знаний и вычислительных навыков по теме «Степень с натуральным показателем».

Основные задания:

- | | |
|---|--|
| 1. Вычислить: $(-3)^4$. | 8. Вычеркнуть большее из чисел: -6^2 и $(-6)^2$. |
| 2. Вычислить: 2^6 . | 9. Вычислить: $\frac{2^{10} \cdot 2^4}{2^{11}}$. |
| 3. Вычислить: $(0,6)^2$. | 10. Вычислить: $\frac{8^7 \cdot 8^8}{(-8)^{15}}$. |
| 4. Вычислить: $\left(-\frac{1}{2}\right)^3$. | 11. Вычислить: $\left(2\frac{1}{5}\right)^2$. |
| 5. Вычислить: $\left(-1\frac{1}{2}\right)^4$. | 12. Вычислить: $(-2)^5 \cdot 3$. |
| 6. Вычислить: $7 \cdot \left(-\frac{3}{7}\right)^2$. | 13. Вычислить: $\frac{1,6}{(0,4)^2}$. |
| 7. Вычеркнуть большее из чисел: $(-4,6)^3$ и 0. | 14. Вычислить: $\left(\frac{3}{5}\right)^2 \cdot 1\frac{2}{3}$. |

15. Вычислить: $\frac{0,2^2}{40}$.

Ответы на основные задания

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|------|-------|-----------------|---------------|---|----|---|----|------------------|----|----|---------------|-------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 81 | 64 | 0,36 | - | $\frac{81}{16}$ | $\frac{9}{7}$ | 0 | 36 | 8 | -1 | $\frac{121}{25}$ | - | 10 | $\frac{3}{5}$ | 0,001 |
| | | | 0,125 | | | | | | | | 96 | | | |

Дополнительные задания:

1. Вычислить: $\frac{3^7 \cdot 11^7}{33^6}$ Ответ: 33.
2. Вычислить: $4^3 + 3^5$ Ответ: 307.
3. Вычислить: $\frac{3^{10} \cdot (3^2)^3}{3 \cdot (3^5)^2}$ Ответ: 243.

Карточки для обучающихся в четырех вариантах представлены в виде Таблиц 3,4,5,6.

Таблица 3 – Вариант 1

| | | | | |
|----|-----|-----------------|---------------|------------------|
| 64 | 8 | $\frac{81}{16}$ | $\frac{3}{5}$ | $\frac{9}{7}$ |
| 33 | 81 | 0 | 0,36 | 243 |
| 36 | 307 | -0,125 | -1 | $\frac{121}{25}$ |

Таблица 4 – Вариант 2

| | | | | |
|-----|------|---------------|---------------|-----------------|
| 0 | 307 | 8 | -0,12 | 10 |
| 36 | 64 | $\frac{3}{5}$ | 81 | 33 |
| 243 | 0,36 | 0,001 | $\frac{9}{7}$ | $\frac{81}{16}$ |

Таблица 5 – Вариант 3

| | | | | |
|------------------|-----------------|-----|----|----|
| $\frac{9}{7}$ | -96 | -1 | 10 | 33 |
| $\frac{3}{5}$ | $\frac{81}{16}$ | 307 | 64 | 81 |
| $\frac{121}{25}$ | 243 | 8 | 36 | 0 |

Таблица 6 – Вариант 4

| | | | | |
|------|--------|-----------------|------------------|-----|
| 81 | -0,125 | $\frac{81}{16}$ | $\frac{121}{25}$ | 243 |
| 64 | 0 | 8 | -96 | 33 |
| 0,36 | 36 | -1 | 10 | 307 |

Далее приведен пример Таблица 7, как должна выглядеть решенная карточка у обучающегося, где выделенные ячейки являются вычеркнутыми

или закрашенными у участника.

Таблица 7 – Вариант 2

| | | | | |
|-----|------|---------------|---------------|-----------------|
| 0 | 307 | 8 | -0,125 | 10 |
| 36 | 64 | $\frac{3}{5}$ | 81 | 33 |
| 243 | 0,36 | 0,001 | $\frac{9}{7}$ | $\frac{81}{16}$ |

«Цепочка». Данную игру можно использовать индивидуально для каждого обучающегося или можно разделить класс на группы, которыми они будут соревноваться между собой. Перед занятием требуется приготовить карточки для каждого школьника отдельно или одну распечатку на группу, которую они будут передавать между собой, тогда для каждого будет свой порядок в цепи решений. Задания создаются под конкретную тему. В случае развития математических навыков в 7 классе практично будет использовать ее в теме: «Степень с натуральным показателем». Та группа, которая первая выполнит задания, поднимает руку и начинается подсчет правильных ответов. При индивидуальной работе каждая карточка проверяется отдельно после урока.

Результативными дидактические игры являются по причине того, что они помогают развить быстрый счет, который напрямую взаимосвязан с уровнем вычислительной культуры, следовательно, влияет на усвоение учебного материала в соответствии с требованиями учебных программ. В Таблице 8 представлены способы формирования вычислительных навыков и этапы урока, на которых рационально их использовать.

Таблица 8 – «Соответствие способов и приемов формирования вычислительных навыков и этапов урока»

| № | Способ | Этап урока |
|---|--|-----------------------------|
| 1 | Использование математических диктантов по применению правил вычислений | Актуализация опорных знаний |

| | | |
|---|---|---|
| 2 | Комментированное выполнение упражнений на вычисление | Первичное закрепление нового материала |
| 3 | Организация устных вычислений | - Актуализация опорных знаний; - Закрепление изученного материала; - Проверка домашнего задания |
| 4 | Использование математических тренажеров | Закрепление изученного материала |
| 5 | Использование дидактических игр, игровых упражнений на вычисления | Обобщение и систематизация изученного материала |

2.2 Формирование вычислительных навыков в процессе изучения степени с натуральным показателем

В этом пункте работы представлены фрагменты уроков, где описаны этапы занятий с рассмотренными выше способами формирования вычислительных навыков: особенности применения способа, деятельность учащихся, задания, способствующие формированию прочных вычислительных навыков учащихся в вычислениях со степенями.

Фрагменты четырех учебных занятий составлены в соответствии с тематическим планированием Примерной рабочей программы по математике ОО (обновленный ФГОС).

Раздел тематического планирования: «Числа и вычисления. Рациональные числа».

Фрагмент урока № 1. Тема: «Степень с натуральным показателем. Возведение числа в степень».

Образовательная цель урока: знакомство со степенью числа, возведением в степень, формирование умений и навыков возведения в степень числа с натуральным показателем, выполнения вычислений со степенями.

Планируемые результаты:

Познавательные: (базовые логические действия): формулировать

определения понятий, выделять и формулировать проблему; строить логические цепочки рассуждений.

Коммуникативные: владеть способами самопроверки, комментировать полученный результат; продуктивно общаться и взаимодействовать с ребятами по совместной деятельности.

Регулятивные: самостоятельно формулировать познавательную цель и строить действия в соответствии с ней; использовать различные ресурсы для достижения цели.

Предметные результаты: понимать и употреблять термины, связанные с записью степени числа, находить степень числа.

Основное содержание изучаемого материала: степень с натуральным показателем: степень числа, основание степени, показатель степени, правила возведения в степень.

Основные виды деятельности обучающихся: приводить числовые примеры степени с натуральным показателем, объясняя значения основания степени и показателя степени, находить значения степеней вида a^n (a – любое рациональное число, n – натуральное число). Понимать и употреблять термины, связанные с записью степени числа, находить степень числа.

Тип урока: комбинированный.

Этапы комбинированного урока:

- 1) мотивационно-целевой этап;
- 2) актуализация опорных знаний;
- 3) изучение нового материала;
- 4) самоконтроль. Самооценка. Рефлексия.

Этап урока: Изучение новых знаний. Первичное закрепление нового материала.

Способ формирования вычислительных навыков – комментированное выполнение упражнений на вычисление.

Учебная задача: научиться читать степень числа, выполнять упражнения на возведение в степень числа.

Теоретический материал: понятия и определения: степень числа, основание степени, показатель степени, правила возведения в степень.

Практический материал: выполнение упражнений на возведение в степень числа, применение правил нахождения степени числа с четным, нечетным показателями.

После объяснения учителем нового материала о составляющих степени, правилах возведения в степень, ребята начинают выполнять задания в тетрадях.

Для помощи в применении нового материала на практике, предупреждения ошибочности выполнение упражнений сопровождается комментированием одного учащегося из класса.

Обучающиеся выполняют задания индивидуально в тетрадях, при этом один из них проговаривает вслух свои действия, возможно использование учебника для озвучивания применяемых правил.

Предполагаемые задания на возведение в степень для первичного закрепления нового материала: 4^4 ; $(0,9)^3$; $(-8)^3$; $(-1,7)^4$; $\left(-\frac{2}{3}\right)^5$.

При комментировании упражнений предупредительного, обучающего характера все учащиеся работают одновременно. Для комментирования вызываются обычно средние или слабые учащиеся. Упражнение может комментироваться одним учеником полностью или применяется комментирование упражнения по частям, когда по требованию учителя комментирование одного упражнения выполняли по очереди несколько учеников [28].

Комментирование предупредительного характера обучающимися, на применение рассмотренных правил, происходит по следующему образцу: «Возвести в степень - означает найти значение степени: основание степени

2, показатель 4, поэтому 2 умножаем на себя четыре раза $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$, получаем ответ 2 в четвертой степени равно 16».

Другой вариант комментирования используется после самостоятельного выполнения задания. Объяснение выполненного вычисления происходит после записи с обоснованием примененных правил. Комментирование происходит по следующему образцу: «При возведении в степень $-1,5^3$ получаем ответ отрицательный $-3,375$, так как, при возведении в степень отрицательного числа получаем положительное число, если показатель четный и если показатель степени нечетный, то число отрицательное. Поэтому при возведении в степень дроби $-1,5$ с нечетным показателем 3 ответ отрицательный $-3,375$ ».

Продолжительность периода комментирования зависит от выработки умений учащихся класса выполнять вычисления самостоятельно, средним и слабым ребятам этот процесс лучше сделать более длительным, сильным можно дать индивидуальные задания для самостоятельного выполнения наперед без участия в комментировании.

Фрагмент урока № 2. Тема: «Степень с натуральным показателем. Действия со степенями».

Образовательная цель урока: формирование умений и навыков выполнения вычислений в числовых выражениях со степенью.

Планируемые результаты:

Познавательные: базовые логические действия, формулировать определения понятий, выделять и формулировать проблему; строить логические цепочки рассуждений.

Коммуникативные: владеть способами самопроверки, комментировать полученный результат; продуктивно общаться и взаимодействовать с коллегами по совместной деятельности.

Регулятивные: самостоятельно формулировать познавательную цель и строить действия в соответствии с ней; использовать различные ресурсы

для достижения цели.

Предметные результаты: выполнять действия со степенями с натуральными показателями.

Основное содержание: Степень с натуральным показателем.

Основные виды деятельности обучающихся: находить значения степеней вида a^n (a — любое рациональное число, n — натуральное число)

Понимать и употреблять термины, связанные с записью степени числа, находить квадрат и куб числа, вычислять значения числовых выражений, содержащих степени.

Тип урока: комбинированный.

Этапы комбинированного урока:

1. Мотивационно-целевой этап (принятие проблемы, формулирование целей учебного занятия).
2. Актуализация опорных знаний.
3. Изучение нового материала (решение учебных задач).
4. Самоконтроль и оценка (соотнесение результатов учебной деятельности с заданными образцами).
5. Рефлексия учебной деятельности (оценка собственного результата учебной деятельности).

Этап 2. Актуализация опорных знаний.

Способ формирования вычислительных навыков – использование математических диктантов по применению правил вычислений.

Теоретический материал: определение степени с натуральным показателем.

Практический материал: написание математического диктанта на знание определений, связанных со степенью с натуральным показателем.

Для дальнейшего продвижения по теме: «Степень с натуральным показателем», актуализации знаний учащихся проводится математический

диктант.

Работа состоит из нескольких предложений, которые необходимо закончить словом или словосочетанием. Время, отведенное на проведение диктанта 7 минут. Задания зачитываются учителем вслух всему классу.

Каждый ребенок записывает ответы в тетрадь:

1. Произведение нескольких одинаковых множителей, записанное в виде выражения, например, 5^5 называют... (степенью).
2. Основанием степени называют... (повторяющийся множитель).
3. Число повторяющихся множителей в степени есть... (показатель степени).
4. Чему равно 1 в степени 3? (1)
5. Чему равно 6 в степени 1? (6)
6. Что значит возвести число 3 в степень 3? (27)
7. Что называется квадратом числа? (Вторая степень)
8. Кубом числа? (Третья степень)

Данная работа учащихся не оценивается учителем, так как проходит с целью диагностики знаний по изученному материалу. Проверка диктанта осуществляется семиклассниками самостоятельно с помощью ответов, появившихся на доске после выполнения заданий. Затем подводится итог в результате, которого выясняется, на какие правила, определения нужно уделить внимание на этом уроке для их лучшего запоминания и главное, выделить материал, знание которого необходимо для изучения темы этого урока.

Этап 4. Самоконтроль и оценка (соотнесение результатов учебной деятельности с заданными образцами).

Способ формирования вычислительных навыков – использование математического тренажера.

Учебная задача: довести до автоматизма умения выполнять умножение, деление степеней с одинаковым основанием, работа с тренажером по теме: «Свойства степеней».

Теоретический материал: свойства степеней.

Практический материал: выполнение заданий на действия со степенями, где применяются данные правила.

Работа с математическим тренажером следует за объяснением нового материала и первичным закреплением материала по данной теме с помощью комментирования.

Математический тренажер по теме: «Умножение и деление степеней» рассчитан на самостоятельное выполнение учащимися, время выполнения 7 минут, составлен в двух вариантах, представлен ниже в Таблице 4. Для проверки заданий ребята обмениваются карточками тренажера и осуществляют проверку варианта соседа по парте. Представленная Таблица 9 включает в себе 2 варианта математического тренажера с заданиями, составленными по одному алгоритму решения.

Таблица 9 – Пример математического тренажера

| Вариант 1 | Вариант 2 |
|--------------------------|--|
| 1. $3^3 \cdot 3^4$ | 1. $81^{27} : 81^{26}$ |
| 2. $4^3 \cdot 4^2$ | 2. $3^2 : 3^3 \cdot 3$ |
| 3. $7 \cdot 7^3$ | 3. $\left(2\frac{1}{5}\right)^5 : \left(2\frac{1}{5}\right)^3$ |
| 4. $5^2 \cdot 5^3 : 5^2$ | 4. $6^{108} : 6^{106}$ |
| 5. $(0,5)^2 \cdot 0,5$ | 5. $8^{33} : 8^{30}$ |
| 6. $6 \cdot 6^2$ | 6. $11^{27} : 11^{25}$ |
| 7. $3^3 \cdot 3^2$ | 7. $3^{18} : 3^{14}$ |
| 8. $4^2 \cdot 4^2$ | 8. $2^{11} : 2^5$ |
| 9. $3^4 \cdot 3$ | 9. $4^{119} : 4^{116}$ |
| 10. $2^2 \cdot (2^4)^2$ | 10. $7^{91} : 7^{88}$ |

Тренажер можно использовать и по-другому, для этого задания можно написать на доске, вначале каждый выполняет в тетради, проверка проходит совместно.

Фрагмент урока № 3. Тема: «Степень с натуральным показателем. Действия со степенями. Свойства степеней».

Образовательная цель урока: формирование умений и навыков выполнения вычислений в числовых выражениях со степенью.

Планируемые результаты:

Познавательные: базовые логические действия, формулировать определения понятий, выделять и формулировать проблему; строить логические цепочки рассуждений.

Коммуникативные: владеть способами самопроверки, комментировать полученный результат; продуктивно общаться и взаимодействовать с коллегами по совместной деятельности.

Регулятивные: самостоятельно формулировать познавательную цель и строить действия в соответствии с ней; использовать различные ресурсы для достижения цели.

Предметные результаты: выполнять действия со степенями с натуральными показателями.

Основное содержание: действия со степенями с натуральным показателем.

Основные виды деятельности обучающихся: вычислять значения числовых выражений, содержащих степени.

Тип урока: комбинированный.

Этапы комбинированного урока:

1. Мотивационно-целевой этап (принятие проблемы, формулирование целей учебного занятия).
2. Актуализация опорных знаний.
3. Изучение нового материала (решение учебных задач).

4. Самоконтроль и оценка (соотнесение результатов учебной деятельности с заданными образцами).

5. Рефлексия учебной деятельности (оценка собственного результата учебной деятельности).

Этап 2. Актуализация опорных знаний (проверка домашнего задания).

Способ формирования вычислительных навыков – организация устных вычислений.

Учебная задача: воспроизводство и корректировка изученного материала, отработка умений и навыков, необходимых для их самостоятельной деятельности на уроке, подготовка к восприятию нового материала урока, повышение познавательного интереса.

Упражнения в устных вычислениях могут пронизывать весь урок. Хорошие результаты дает проведение устного счета в начале урока.

Данный устный счет рассчитан на 7-9 минут и проводится в начале урока перед самостоятельной деятельностью учащихся, с целью воспроизводства и корректировки изученного материала, отработки умений и навыков. Материал для счета составлен в соответствии изученным материалом прошлого урока. Задания 14 и 15 учитель не только озвучивает числа или числовые выражения, но и параллельно наглядно показывает задание с помощью таблиц, проектора или записывает на доске, другие задания только озвучиваются, для восприятия на слух.

1. 2^3 .

2. 3^2 .

3. $(-4)^2$.

4. $\left(\frac{1}{2}\right)^3$.

5. 4^3 .

6. $4^2 \cdot 3$.

7. $5^2 \cdot 4$.

8. $(-5)^3$.

9. $2 \cdot (-3)^2$.

10. $2 \cdot (-3)^2$.

11. $(-1)^7$.

12. $2^3 : 2$.

13. $2^7 : 2^5$.

14. $-5 \cdot (-2)^3$.

15. $(-0,2)^5 \cdot 5^5$.

Фрагмент урока № 4 Тема: «Степень с натуральным показателем.

Возведение числа в степень. Свойства степеней».

Образовательная цель урока: Обобщение и систематизация знаний и умений учащихся по данной теме.

Планируемые результаты:

Коммуникативные: слушать и понимать речь других; совместно договариваться о правилах поведения и общения в классе и следовать им.

Регулятивные: Умение определять и формулировать цель на уроке; проговаривать последовательность действий на уроке; работать по коллективно составленному плану; вносить необходимые корректировки в действие после его завершения на основе его оценки и учета характера сделанных ошибок.

Познавательные: умения ориентироваться в своей системе знаний, добывать новые знания.

Предметные: применять свойства степени с натуральным показателем для вычисления значения выражения и преобразования выражений, содержащих степени.

Основное содержание изучаемого материала: степень с натуральным показателем и их свойства.

Основные виды деятельности обучающихся: применение дидактической игры для закрепления знаний.

Тип урока: Урок обобщения и систематизации знаний и умений.

Этапы урока:

1. Мотивационно – целевой этап.
2. Актуализация опорных знаний.
3. Обобщение и систематизация знаний.
4. Самоконтроль. Самооценка. Рефлексия.

Этап урока: Обобщение и систематизация знаний.

Способ формирования вычислительных навыков – использование дидактической игр.

Учебная задача: обобщение и закрепление полученных знаний и умений.

Для закрепления и обобщения материала по теме: «Свойства степеней с натуральным показателем» проводим с обучающимися дидактическую игру.

Для внедрения дидактической игры создается количество карточек, равных количеству обучающихся в классе. Перед началом занятия школьникам выдаются индивидуальные карточки 4-х вариантов. Преподаватель на проекторе открывает отдельно каждый вопрос. После просмотра задания ученики должны быстро выполнить индивидуальные подсчеты. Сразу же закрасить число, которое, по их мнению, является ответом на поставленную задачу. Следовательно, в таблице после выполнения основных заданий должны быть закрашены 4 клеточки в каждой строке. После этого учитель может дать дополнительные вопросы, ответом на которые служат незакрытые ячейки, которые могут являться проверкой на предыдущие задания, так как они остаются не закрашенными. После этого игра заканчивается, учитель собирает карточки, проводит проверку и выставляет оценки.

Задания могут быть следующими:

1. Вычислить: $(-3)^4$.
2. Вычислить: 2^6 .
3. Вычислить: $(0,6)^2$.
4. Вычислить: $\left(-\frac{1}{2}\right)^3$.
5. Вычислить: $\left(-1\frac{1}{2}\right)^4$.
6. Вычислить: $7 \cdot \left(-\frac{3}{7}\right)^2$.

А карточки составлены по прототипу, представленного в Таблице 10.

Таблица 10 – Прототип заданий

| | | | | |
|----|-----|-----------------|---------------|------------------|
| 64 | 8 | $\frac{81}{16}$ | $\frac{3}{5}$ | $\frac{9}{7}$ |
| 33 | 81 | 0 | 0,36 | 243 |
| 36 | 307 | -0,125 | -1 | $\frac{121}{25}$ |

Продолжительность игры составляет 35 минут.

2.3 Апробация выбранных способов формирования вычислительных навыков

Апробация проводилась в Муниципальном бюджетном общеобразовательном учреждении «Средняя общеобразовательная школа №131 г.Челябинска» в период 2 четверти. В апробации участвовали обучающиеся 7«А» – 26 человек и 7«Б» – 25 человек. В 7«Б» классе при изучении темы степень с натуральным показателем были использованы все рассмотренные в работе способы формирования вычислительных навыков. В свою очередь в 7«А» классе работа по формированию вычислительных навыков проводилась традиционно только с использованием некоторых способов, таких как организация устных вычислений, комментированное выполнение упражнений на вычисление и использование математических диктантов по применению правил вычислений.

Ниже представлены результаты, показывающие уровень вычислительных навыков в каждом классе до внедрения представленных в работе способов формирования вычислительных навыков на примере контрольной работы, предшествующей теме «Степень. Свойства степени» по тематическому планированию.

Контрольная работа №3 «Функции и их графики. Линейная функция»:

1. *Функция задана формулой $y = 6x + 19$. Определите:*

- а) значение y , если $x = 0,5$;
- б) значение x , при котором $y = 1$;
- в) проходит ли график функции через точку $A(-2; 7)$.

2. *Выполните:*

а) постройте график функции $y = 2x - 4$;

б) укажите с помощью графика, чему равно значение y при $x = 1,5$

3. *В одной и той же системе координат постройте графики функций:*

а) $y = -2x$;

б) $y = 3$.

4. *Найдите координаты точки пересечения графиков функций $y = 47x - 37$ и $y = -13x + 23$.*

5. *Задайте формулой линейную функцию, график которой параллелен прямой $y = 3x - 7$ и проходит через начало координат.*

Критерий оценки:

- оценка «3» ставится за любые три решенные задания;
- оценка «4» – за четыре задания;
- оценка «5» – за пять заданий;

Анализ результатов контрольной работы по алгебре «Функции и их графики. Линейная функция». Контрольная работа по алгебре для учеников 7 класса содержала 5 заданий. Количество обучающихся по списку в 7 «А»/7«Б» классах 26/25. Количество обучающихся, присутствующих на уроке 25 /25. В Таблице 11 показаны оценки и их количество, которые получили обучающиеся 7-х классов за выполнение контрольной работы № 3.

Таблица 11 – Результаты в каждом классе

| Результаты учащихся 7 «А» | Результаты учащихся 7 «А» |
|---------------------------|---------------------------|
| «5» – 5 чел. (20 %) | «5» – 3 чел. (12 %) |
| «4» – 9 чел. (36 %) | «4» – 6 чел. (24 %) |
| «3» – 9 чел. (36 %) | «3» – 11 чел. (44 %) |
| «2» – 2 чел. (8 %) | «2» – 5 чел. (20 %) |
| Абсолютная успеваемость | |
| 92 % | 80 % |
| Качество знаний | |
| 56 % | 36 % |

В представленной ниже Таблице 12 можно увидеть количество справившихся с конкретными заданиями в каждом классе.

Таблица 12 - Результаты выполнения заданий

| Проверяемые элементы содержания и умения | Количество справившихся в 7 «А»/7 «Б» | % 7 «А»/7 «Б» |
|---|---------------------------------------|---------------|
| № 1 «а» проверяется умение находить значение функции Y по заданному аргументу X ; | 17/13 | 68/52 |
| № 1 «б» проверяется умение находить значение аргумента X по заданному значению функции Y ; | 14/11 | 56/44 |
| № 1 проверяется умение решать линейные уравнения; | 14/10 | 56/40 |
| № 2 «а» проверяется умение построения графика линейной функции; | 13/10 | 52/40 |
| № 2 «б» умение находить с помощью графика чему равно значение функции при заданном значении аргумента; | 17/13 | 68/52 |
| № 3 проверяются умения построения графиков функций: в одной и той же системе координат; | 19/17 | 76/68 |
| № 4 проверяются умения находить координаты точки пересечения графиков функций, с помощью решения уравнения; | 15/11 | 60/44 |
| № 5 проверяются владение понятиями «функция», «график функции», «способы задания функции»; | 14/9 | 56/36 |
| Владение вычислительными навыками; | 14/9 | 56/36 |

Из анализа видно, что обучающиеся, получившие отметку «5», в целом продемонстрировали очень хорошее владение материалом. Учащиеся, получившие отметку «4», продемонстрировали стабильное владение материалом, но допустили вычислительные ошибки. Учащиеся, получившие отметку «3», продемонстрировали нестабильное владение материалом. Наибольшие затруднения были у учащихся при выполнении числовых вычислений.

Выводы:

1. У учащихся хорошо развиты умения: строить графики линейной функции, находить значение функции по заданному значению аргумента, определять прохождение графика через данную точку.

2. Результаты работы показали наличие ряда проблем в математической подготовке учащихся, в том числе: низкий уровень сформированности вычислительных навыков.

На рисунке 1 наглядно представлен уровень владения вычислительными навыками в 7 «А» и 7 «Б» классах на основе анализа контрольной работы №3 «Функции и их графики. Линейная функция». В 7 «А» классе только 14 обучающихся выполнили задания без вычислительных ошибок, а в другом классе только 9 обучающихся.

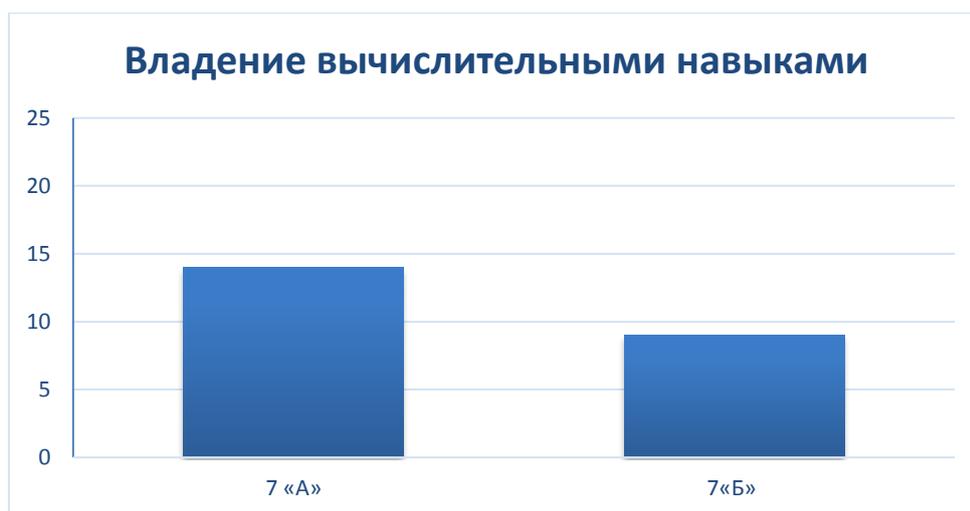


Рисунок 1 – Результаты исходного уровня владения вычислительными навыками

По результатам анализа:

1. Спланирована коррекционная работа по устранению выявленных пробелов.

2. Сформирован план индивидуальной работы с учащимися, слабо мотивированными на учебную деятельность.

3. При изучении следующей темы «Степень. Свойства степени.» запланирована систематическая работа по формированию вычислительных

навыков с применением различных способов и приёмов. В 7«А» и 7«Б» классах будут предложены разное количество способов для выявления их результативности.

Из анализа контрольной работы видно, что уровень вычислительных навыков в 7«А»/7«Б» классах недостаточно высокий. Причем, ошибочность в выполнении заданий контрольной работы учащихся 7«Б» выше, чем в 7«А» классе.

Поэтому при изучении следующей темы: «Степень. Свойства степеней» для формирования вычислительных навыков, повышения их уровня сформированности, в 7«Б» классе будут применены все рассмотренные в дипломной работе способы, в 7«А» лишь некоторые, такие как организация устных вычислений, комментированное выполнение упражнений на вычисление и использование математических диктантов по применению правил вычислений.

После проведение уроков по теме «Степень с натуральным показателем» с внедрением способов формирования вычислительных навыков была проведена контрольная работа по этой теме, которая представлена в Приложении 1. На ее основе был выполнен анализ результатов обучающихся и оценена рациональность использования способов формирования вычислительных навыков.

Анализ результатов контрольной работы по алгебре «Степень. Свойства степеней». Количество обучающихся по списку 7«А»/ 7«Б» 26 /25. Количество обучающихся, присутствующих на уроке 25 /25. Далее представлены результаты контрольной работы № 4 в каждом классе в виде оценок в Таблице 13, а так же количество справившихся с определенным заданием в Таблице 14.

Таблица 13 – Результаты в каждом классе

| Результаты учащихся 7 «А» | Результаты учащихся 7 «Б» |
|---------------------------|---------------------------|
| «5» – 6 чел. (24 %) | «5» – 5 чел. (20 %) |
| «4» – 10 чел. (40 %) | «4» – 10 чел. (44 %) |

| | |
|-------------------------|---------------------|
| «3» – 8 чел. (32 %) | «3» – 8 чел. (28 %) |
| «2» – 1 чел. (4 %) | «2» – 2 чел. (8 %) |
| Абсолютная успеваемость | |
| 96 % | 92 % |
| Качество знаний | |
| 64 % | 64 % |

Таблица 14 – Результаты выполнения заданий

| Проверяемые элементы содержания и умения | Количество справившихся в 7 «А»/7 «Б» | % 7 «А» /7 «Б» |
|--|---------------------------------------|----------------|
| № 1 «а» проверяется умения и навыки выполнения действий со степенями; | 19/17 | 76/68 |
| № 2 «а» проверяется владение свойствами степеней | 25/23 | 100/92 |
| № 3 «а» проверяется владение умножением одночленов; | 19/17 | 76/68 |
| № 4 «а» проверяются умения построения графиков функций | 18/16 | 72/64 |
| № 5 «а» проверяется владение свойствами степеней с одинаковыми основаниями | 17/16 | 68/64 |
| № 6 «а» проверяется владение свойствами степеней | 14/11 | 56/44 |
| Владение вычислительными навыками; | 19/17 | 76/68 |

Критерий оценки:

- оценка «3» ставится за любые три решенные задания;
- оценка «4» – за четыре или пять заданий;
- оценка «5» – за любые шесть заданий;

Из анализа видно, что обучающиеся, получившие отметку «5», в целом продемонстрировали очень хорошее владение материалом. Обучающиеся, получившие отметку «4», продемонстрировали стабильное владение материалом. Обучающиеся, получившие отметку «3», продемонстрировали нестабильное владение материалом, и некоторые допустили вычислительные ошибки.

Выводы по результатам контрольной работы в 7 «А» классе:

1. Учащиеся хорошо усвоили свойства степеней с одинаковыми основаниями, справились с заданием умножение одночленов, умеют строить график функций $y = x^2$.

2. Результаты работы показали улучшение в сформированности вычислительных навыков по сравнению с предыдущей контрольной работой.

Выводы по результатам контрольной работы в 7 «Б» классе:

1. Учащиеся хорошо усвоили свойства степеней с одинаковыми основаниями, справились с заданием умножение одночленов, умеют строить график функций $y = x^2$.

2. Результаты работы показали значительное улучшение в сформированности вычислительных навыков по сравнению с предыдущей контрольной работой.

На рисунке 2 наглядно представлен уровень владения вычислительными навыками в 7«А» и 7«Б» классах на основе анализа контрольной работы №4 «Степень и её свойства. Одночлены». В 7«А» классе 16 обучающихся выполнили задания без вычислительных ошибок, а в другом классе 14 обучающихся.



Рисунок 2 – Результаты уровня владения вычислительными навыками обучающимися после проведенных уроков.

Общий вывод по внедрению способов формирования вычислительных навыков в 7 классах МБОУ «СОШ № 131 г. Челябинска». В Таблице 15 представлено, что в результате внедрения всех рассмотренных в дипломе

способов формирования вычислительных навыков в 7«Б» классе вырос процент безошибочного выполнения заданий на 20 %, в 7«А» классе на 8 %, где были использованы всего два способа, этот значительный рост показывает эффективность применения всех выбранных способов на уровень вычислительных навыков учащихся, что подтверждает выдвинутую мной гипотезу. Эту информации наглядно можно рассмотреть на рисунке 3.

Таблица 15 – Владение вычислительными навыками

| Владение вычислительными навыками | | | |
|-----------------------------------|---|---|-----------------------|
| | Контрольная работа №3 (выполнили без вычислительных ошибок) | Контрольная работа №4 (выполнили без вычислительных ошибок) | Изменения |
| 7«А» | 14 (56 %) | 16 (64 %) | Улучшилась на 8 % |
| 7«Б» | 9 (36 %) | 14 (56 %) | Улучшилась на 20 % |

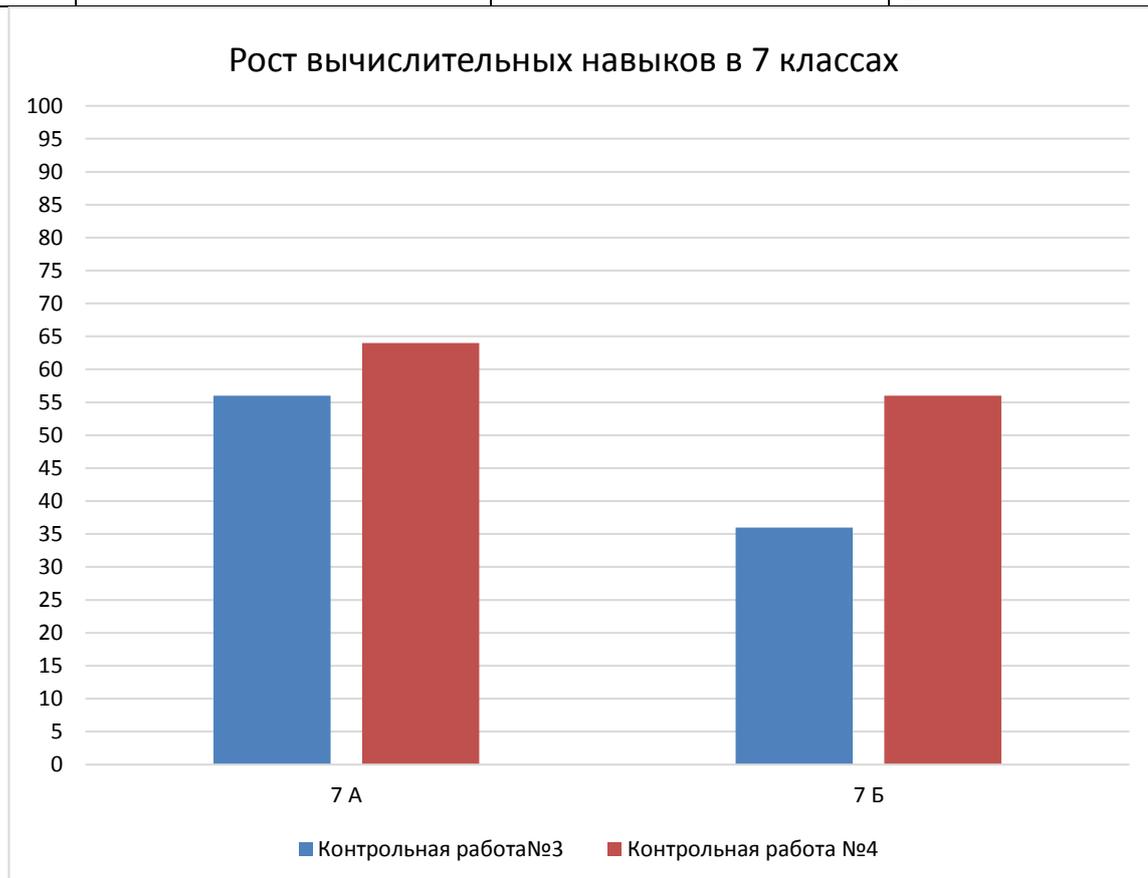


Рисунок 3 – Рост вычислительных навыков

На рисунке 3 виден рост владения вычислительными навыками в 7«А»

и 7«Б» классах в процентах. До начала внедрения способов в 7«А» классе 56 % не допускали вычислительных ошибок, а после уже 64 %. Их уровень улучшился на 8 %. В 7«Б» классе, где были использованы все способы вычислительных навыков процент безошибочного выполнения заданий с 36, поднялся до 56, что говорит об улучшении владения вычислительными навыками на 20 процентов.

Формированию сознательных и прочных вычислительных навыков на уроках алгебры будет способствовать применение различных способов организации вычислительной деятельности обучающихся, а именно: использование математических диктантов по применению правил вычислений; комментированное выполнение упражнений на вычисление; организация устных вычислений; использование математических тренажеров; использование дидактических игр, игровых упражнений на вычисления; освоение приемов ментальной арифметики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе были рассмотрены различные способы формирования вычислительных навыков в процессе обучения математики у школьников основного звена. Актуальность данного исследования обусловлена тем фактом, что формирование прочных вычислительных навыки обучающихся затруднено из-за желания ребят использовать для вычислений смартфоны и другие технологии, которые делают данный процесс быстрее, но не способствуют появлению вычислительных навыков, являющихся составляющими вычислительной культуры учащихся и фундаментом изучения не только математики, но и других учебных дисциплин в образовательном учреждении.

Были рассмотрены способы, которые способствуют формированию вычислительного навыка в процессе обучения алгебры в 7 классе. Это использование математических диктантов по применению правил вычислений; комментированное выполнение упражнений на вычисление; организация устных вычислений; использование математических тренажеров; использование дидактических игр, игровых упражнений на вычисления; освоение приемов ментальной арифметики.

Вычислительный навык – это высокая степень овладения вычислительными приемами. Вычислительный навык складывается из ряда последовательных операций, выполнение которых приводит к нахождению результата требуемого арифметического действия над данными числами.

Также нами были изучены выбранные способы формирования

вычислительных навыков, особенности их применения на различных этапах урока, выбор заданий в соответствии с изучаемым материалом и их влияние на процесс становления прочных, сознательных вычислительных навыков школьников. Умелое применение выбранных способов на уроках алгебры в 7 классе способствует формированию вычислительных навыков семиклассников – решению одной из важных задач обучения математики, поскольку владение прочными и осознанными вычислительными навыками необходимо как в получении дальнейшего образования, так и в практической деятельности ребенка в целом.

Исследование проблемы формирования вычислительных навыков обучающихся основной школы может быть продолжено в направлении внеурочной деятельности, а именно, использование приемов ментальной арифметики для повышения уровня вычислительной культуры обучающихся.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алгебра : пробные учебники для 6–8 классов средней школы. Материалы для ознакомления / Ш. В. Алимов, В. А. Ильин, Ю. М. Колягин [и др.] — Москва : Просвещение, 1981. – 543 с. – Текст : непосредственный.
2. Алгебра : учебник для 7 классов общеобразовательных учреждений / Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков, С. Б. Суворова ; под ред. С. А. Теляковского. – 18-изд. – Москва : Просвещение, 2007. – 240 с. — Текст : непосредственный.
3. **Бантова, М. А.** Система формирования вычислительных навыков / М. А. Бантова // Начальная школа. – 2003. – № 11. – С. 38–43. – Текст : непосредственный.
4. **Бантова, М. А.** Бельтюкова Г. В. Методика преподавания математики в начальных классах : учебное пособие для учащихся школ, отделений педагогических училищ / М. А. Бантова, Г. В., Бельтюкова ; под ред. М. А. Бантовой. – Москва : Просвещение, 1984. – Текст : непосредственный.
5. **Гришанова, И. А.** Дидактическая концепция формирования коммуникативной успешности младших школьников / И. А. Гришанова. – Ижевск, 2015. – 98 с. — URL : [https://vuzru.ru/osobennosti-formirovaniya-i-razvitiya-vychislitelnyh-navykov-u-uchashhihsya/\(13.04.2022\).](https://vuzru.ru/osobennosti-formirovaniya-i-razvitiya-vychislitelnyh-navykov-u-uchashhihsya/(13.04.2022).) – Текст : [электронный](https://vuzru.ru/osobennosti-formirovaniya-i-razvitiya-vychislitelnyh-navykov-u-uchashhihsya/(13.04.2022).).
6. **Дубинчук, Е. С.** Основные подходы к формированию вычислительной культуры младших школьников: монография / Е. С.

Дубинчук. – Санкт-Петербург : Карандаш, 2014. – 103 с. – Текст : непосредственный.

7. **Егорова, М. Ф.** Совершенствование вычислительных навыков учащихся, как средство достижения образовательных результатов в стандартах II-го поколения / М. Ф. Егорова // Образовательный портал «Продленка» — 2019г. — URL : <https://www.prodlenka.org/metodicheskie-razrabotki/387777-statja-sovershenstvovanie-vychislitelnyh-navy> (23.04.2022). — Текст : электронный.

8. **Истомина, Н. Б.** Методика обучения математике в начальной школе : Развивающее обучение / Н. Б. Истомина. — Смоленск : Издательство «Ассоциация XXI век», 2005. — 272 с. — Текст : непосредственный.

9. **Копылова, В. Б.** Место и роль игровых технологий в образовательном процессе / В. Б. Копылова // Проблемы и перспективы развития образования : материалы VIII Международная научная конференция (г. Краснодар, февраль 2016 г.). — Краснодар : Новация, 2016. — С. 156–158. — URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/187/9596/> (14.06.2022). — Текст : электронный.

10. **Кузьмина, В. М.** Формирование вычислительной культуры в урочной и внеурочной деятельности учащихся / В. М. Кузьмина // Артемовские чтения «Продуктивное обучение: опыт и перспективы», 2019. — С. 262–269 — URL : https://www.elibrary.ru/download/elibrary_38214873_55326516.pdf (27.04.2022). — Текст : электронный.

11. **Кусаинова, Г. Т.** И снова о ментальной арифметике / Г. Т. Кусаинова // Молодой ученый. — 2018. — № 9 (195). — С. 163–165. — URL : <https://moluch.ru/archive/195/48584/> (14.05.2022). — Текст: электронный.

12. **Лященко, Е. И.** Лабораторные и практические работы по методике преподавания математики : учебное пособие для студентов

физико-математических специальностей педагогических институтов / К. В. Зобкова, Т. Ф. Кириченко ; под редакцией Лященко Е. И. – Москва : Просвещение, 1988. – 223 с. — Текст : непосредственный.

13. **Манвелов, С. Г.** Конструирование современного урока математики : книга для учителя / С. Г. Манвелов. – Москва : Просвещение, 2002. – 175 с. — Текст : непосредственный.

14. Математические диктанты для 5-9 классов. Книга для учителя / Е. Б. Арутюнян, М. Б. Волович, Ю. А. Глазков, Г. Г. Левитас — Москва : Просвещение, 1991. – Текст : непосредственный.

15. **Минаева, С. С.** Формирование вычислительных умений в основной школе / С. С. Минаева // Математика в школе. – 2006. – №2.

16. **Муслимова, И. И.** Устные вычисления / И. И. Муслимова. – URL: <https://urok.1sept.ru/articles/521428> (23.05.2022). — Текст : электронный.

17. **Невдяев, Л. М.** Телекоммуникационные технологии. Англо-русский толковый словарь-справочник. / Л. М. Невдяев ; под редакцией Ю. М. Горностаева. — Москва, 2002. — Текст : непосредственный.

18. Повышение вычислительной культуры учащихся : пособие для учителей / П. Б. Ройтман, С. С. Минаев, Н. С. Прокофьева [и др.]. – Москва : Просвещение, 1985. — Текст : непосредственный.

19. **Подласый, И. П.** Педагогика начальной школы / И. П. Подласый. – Москва : Владос, 2008. – 474 с. — Текст : непосредственный.

20. **Рубинштейн, С. Л.** Основы общей психологии / С. Л. Рубинштейн. – Санкт-Петербург : Издательство «Питер», 2000. – 712 с. — Текст : непосредственный.

21. **Ручкина, В. П.** Курс лекций по теории и технологии обучения математике в начальных классах [Электронный ресурс] : в 2 частях : учебное пособие / В. П. Ручкина ; Уральский государственный педагогический

университет. – Электронные дан. – Екатеринбург : [б. и.], 2019. – Ч. 2. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). — Текст : электронный.

22. **Сейдаметова, Г. К.** Система эффективных приемов формирования и совершенствования устных вычислительных навыков на уроках математики в рамках реализации ФГОС / Г. К. Сейдаметова. — URL : <https://multiurok.ru/files/doklad-po-teme-sistema-effektivnykh-priemov-formir.html> (4.04.2022) – Текст : Электронный.

23. **Сластенин, В. А.** Педагогика : учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений / В. А. Сластенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов. – Москва : Академия, 2007. – 576 с. — Текст : непосредственный.

24. **Слепцова, Л. Н.** Совершенствование вычислительных навыков на уроках математики / Л. Н. Слепцова // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – Т. 19. – С. 309–314. – URL: <http://e-koncept.ru/2016/56308.htm>. (9.06.2022). — Текст : электронный.

25. **ФГОС. Математика. Примерная рабочая программа основного общего образования. Базовый уровень. 5-9 классы для общеобразовательных организаций.** – Москва : 2021. — Текст : электронный.

26. **Федотова, Л.** Повышение вычислительной культуры учащихся / Л. Федотова // Математика в школе. – 2004. – №35. – С. 3–7. — Текст : непосредственный.

27. **Царева, С. Е.** Формирование вычислительных умений в новых условиях / С. Е. Царева // Начальная школа. – 2012. – № 11. – С. 51–60. — Текст : непосредственный.

28. **Щукина, О. А.** ФГОС, реализация идей К. А. Москаленко / О. А. Щукина // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2013. – Т. 3. – С. 671–675. – URL. : <http://e-koncept.ru/2013/53136.htm>. — Текст : электронный.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Контрольная работа № 4. «Степень и её свойства. Одночлены»

Рассмотрим примерный вариант контрольная работа № 4. «Степень и её свойства. Одночлены» в Таблице 1.1.

Таблица 1.1. – Контрольная работа № 4

| Вариант 1 | |
|-----------|---|
| 1. | Найдите значение выражения $1 - 5x^2$ при $x = -4$. |
| 2. | Выполните действия: |
| a) | $y^7 \cdot y^{12}$; |
| b) | $y^{20} : y^5$; |
| c) | $(y^2)^8$; |
| d) | $(2y)^4$. |
| 3. | Упростите выражение: |
| a) | $-2ab^3 \cdot 3a^2 \cdot b^4$; |
| b) | $(-2a^5b^2)^3$. |
| 4. | Постройте график функции $y = x^2$. С помощью графика определите значение y при $x = 1,5$; $x = -1,5$. |
| 5. | Вычислите: $\frac{25^2 \cdot 5^5}{5^7}$. |
| 6. | Упростите выражение: |
| a) | $2\frac{2}{3}x^2y^8 \cdot \left(-1\frac{1}{2}xy^3\right)^4$; |
| b) | $x^{n-2} \cdot x^{3-n} \cdot x$. |
| Вариант 2 | |
| 1. | Найдите значение выражения $-9p^3$ при $p = -\frac{1}{3}$. |
| 2. | Выполните действия: |
| a) | $c^3 \cdot c^{22}$; |
| b) | $c^{18} : c^6$; |
| c) | $(c^4)^6$; |
| d) | $(3c)^5$. |
| 3. | Упростите выражение: |
| a) | $-4x^5y^2 \cdot 3xy^4$; |
| b) | $(3x^2y^3)^2$. |

4. Постройте график функции $y = x^2$. С помощью графика определите, при каких значениях x значение y равно 4.

5. Вычислите: $\frac{3^6 \cdot 27}{81^2}$.

6. Упростите выражение:

a) $3\frac{3}{7}x^5y^6 \cdot \left(-2\frac{1}{3}x^5y\right)^2$;

b) $(a^{n+1})^2 : a^{2n}$.