

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 598
с углубленным изучением математики, химии и биологии
Приморского района Санкт-Петербурга**



Методическая разработка

**Педагогические условия развития математической грамотности у обучающихся
в классах с углубленным изучением химии и биологии**

Автор - составитель:

Карасева Ирина Николаевна, учитель математики и информатики

Санкт-Петербург 2020

Цель обучения ребенка состоит в том, чтобы сделать его способным развиваться дальше, без помощи учителя

Элберт Хаббарт

Математика занимает особое место в науке, культуре и общественной жизни, являясь одной из важнейших составляющих мирового научно-технического прогресса. Изучение математики играет системообразующую роль в образовании, развивая познавательные способности человека, в том числе к логическому мышлению.

Концепция развития математического образования в РФ ориентирует образовательные учреждения на создание условий для вывода российского математического образования на лидирующее положение в мире. Обеспечение данной цели невозможно без повышения привлекательности математики как области знания и осознания обучающимися значения современных математических методов в использовании природных ресурсов, развития экономики и обороноспособности страны.

Поэтому современной общеобразовательной школе предстоит сделать выбор оптимальных форм, методов и средств обучения, обеспечивающих освоение обучающимися основ математической науки и математической грамотности, особенно на уровне основной школы.

Организация образовательного процесса в школе №598 строится на основе выбора обучающимися индивидуального образовательного маршрута (далее ИОМ) в логике выстроенной структуры (Рис.1.; Приложение 1).

Практика построения ИОМ показывает, что многие обучающиеся «убегая от изучения углубленной математики» выбирают химико-биологические классы и демонстрируют низкий и средний уровень знаний основ математической науки и математической грамотности (по результатам ВПР 4 класса). По данным психолого-педагогических исследований основными причинами такого результата являются:

- ситуативный интерес к предметной области «Математика и информатика»;
- низкий уровень математических способностей у обучающихся;
- педагогическая запущенность обучающихся;
- отсутствие контроля со стороны родителей;
- слабое физическое и психологическое здоровье подрастающего поколения;
- недостаточный уровень сформированности метапредметных УУД.

Актуальность данной разработки определяется противоречием между потребностью современного общества в человеке, демонстрирующем высокий уровень математической грамотности, и недостаточной разработанностью педагогических условий ее развития у обучающихся в классах с углубленным изучением химии и биологии в основной школе.

Цель: создание педагогических условий для развития математической грамотности у обучающихся 5-9 классов с углубленным изучением химии и биологии как индикатора качества и эффективности математического образования.

Задачи:

1. На основе анализа психолого-педагогической литературы определить педагогические условия развития математической грамотности у обучающихся 5-9 классов с углубленным изучением химии и биологии как индикатора качества и эффективности математического образования.

2. Выявить и апробировать эффективные технологии, приемы и методы обучения математике в 5-9 классах с углубленным изучением химии и биологии в общеобразовательной школе.

3. Отобрать и апробировать дифференцированные задания для осуществления развивающего контроля и реализации индивидуального образовательного маршрута обучающимися в 5-9 классах с углубленным изучением химии и биологии.

Педагогическая идея:

Развитие математической грамотности у обучающихся в 5-9 классах с углубленным изучением химии и биологии будет обеспечено, если в процессе обучения математике в основной школе создаются следующие педагогические условия:

1. Обеспечение преемственности содержания учебных программ по математике с учетом потребностей обучающихся (ИОМ) и уровнем их математической подготовки.

2. Побуждение обучающихся к самоопределению и самореализации в освоении математического образования посредством организации самостоятельной поисковой и проектной деятельности, применения игровых технологий и адекватных инструментов диагностики (в том числе автоматизированной) образовательных результатов.

3. Использование общедоступных информационных ресурсов в постановке учебных проблемных заданий, решении учебных и жизненных ситуаций прикладного характера.

Методологическое обоснование:

- *системно-деятельностный подход*, с позиции которого процесс обучения математике в классах с углубленным изучением химии и биологии в общеобразовательной школе рассматривается как система навигации проектирования

универсальных учебных действий, которыми должны овладеть обучающиеся при изучении учебной дисциплины (Л.Г.Петерсон, Т. И. Шамова и др.);

- *лично-ориентированный подход*, с позиции которого обучающийся рассматривается как субъект деятельности, проблемная ситуация выступает основой мотивации учения, индивидуальный образовательный маршрут обучающегося становится объектом сопровождения педагога-наставника и фасилитатора (Н.Л.Галеева, А.К.Маркова, Л.С. Рубинштейн, И.С. Якиманская и др.);

интегративно-развивающий подход предполагает реализацию принципов развития и интеграции в организации процесса обучения математике в основной школе с учетом внешней и внутренней дифференциации. Он позволяет рассматривать развитие субъектов образовательного процесса как интегративный результат рефлексивного соуправления субъектов процесса обучения, отражающего характер их взаимодействия по проблематизации и интеграции содержания обучения. (Е.А.Казакова, А. Я. Найн, И.М. Чередов, Л.А.Шипилина и др.).

Теоретическая база:

- идеи развития математической грамотности как способности человека сознавать роль математики в мире, высказывать обоснованные математические суждения и использовать современные математические методы для удовлетворения потребностей, присущих созидательному, заинтересованному и мыслящему гражданину (М.В.Кларин);

- теории активизации учебно-познавательной деятельности и создания ситуации успеха обучающихся (Е.А. Казакова, А.П.Тряпицына, Т.И.Шамова и др.);

- теории, раскрывающие особенности проблемно-диалогового обучения (А.М. Матюшкин, Е.Л. Мельникова, и др.);

- идеи компетентностного подхода при построении содержания обучения математике и индивидуального образовательного маршрута; подготовке обучающихся к самостоятельной поисковой и проектной деятельности, выбору профиля обучения и будущей профессии (Н.Л.Галеева, А.К. Маркова, А.В.Хуторской и др.);

- идеи геймификации и организации развивающего контроля на учебных занятиях (Кевин Ворбак, Л.Г.Петерсон и др.).

Ожидаемые результаты:

Критерием эффективности педагогических условий является **положительная динамика уровня развития математической грамотности у обучающихся 5-9 классов** с углубленным изучением химии и биологии в основной общеобразовательной школе и их математической подготовки.

Математическая грамотность - способность человека мыслить математически, формулировать, применять и интерпретировать математику для решения задач в разнообразных практических контекстах.

Она включает в себя понятия, процедуры и факты, а также инструменты для описания, объяснения и предсказания явлений. Она помогает людям понять роль математики в мире, высказывать обоснованные суждения и принимать решения, которые должны принимать конструктивные, активные и размышляющие граждане в 21 веке.

Составляющие математической грамотности в программе PISA:

- умение находить и отбирать информацию;
- производить арифметические действия и применять их для решения конкретных задач;
- интерпретировать, оценивать и анализировать данные

Уровни математической грамотности:

- воспроизведение математических фактов, методов и выполнение вычислений
- установление связей и интеграции материала из разных математических тем, необходимых для решения поставленной задачи
- математические размышления, требующие обобщения и интуиции.

Таблица 1.

Показатели сформированности математической грамотности

Класс	Метапредметные результаты	Математическая грамотность
5 класс	Уровень узнавания и понимания	находит и извлекает математическую информацию в различном контексте
6 класс	Уровень понимания и применения	применяет математические знания для решения разного рода проблем
7 класс	Уровень анализа и синтеза	формулирует математическую проблему на основе анализа ситуации
8 класс	Уровень оценки (рефлексии) в рамках предметного содержания	интерпретирует и оценивает математические данные в контексте лично значимой ситуации
9 класс	Уровень разработки метода решения математической задачи в жизненной ситуации	формулирует, применяет и интерпретирует математику для решения практических задач

Модель развития математической грамотности у обучающихся в 5-9 классах с углубленным изучением химии и биологии

Конкретизация целей заявленной методики позволили определить компоненты математической грамотности, которыми должен обладать ученик после освоения содержания учебного материала. Поэтому учителю не составляет труда провести диагностику и оценку усвоения элементов содержания, следовательно, будет осуществлено одно из дидактических требований к формулированию цели: связь целевого и диагностического этапов.

Идеальным достижением цели должно являться приращение личностного опыта обучающегося в результате формирования, изменения, совершенствования и развития математических компетенций обучающихся, что конкретизирует значение принципов, методов и средств обучения, *ориентированных на критерии успеха.*

Е.И. Казакова, А.П. Тряпицына [4;5] полагают, что успех (достижение) - получение результата в «зоне ближайшего развития» и отмечаем необходимость формирования субъектно-переживаемого отношения к возможности достижения успеха, проявляемое в выборе направленности (хочу) и степени активности (могу, надо, делаю) при освоении математических компетенций.

Соглашаясь с А.С. Белкиным, мы рассматриваем успех как «результат созданной ситуации успеха (радость достижения, осознание своих возможностей, вера в себя); источник внутренних сил..., рождающий «энергию для преодоления трудностей»; «спусковой механизм дальнейшего движения личности» [1, с.30] и подчеркиваем значение педагогических условий для **самораскрытия личности обучающегося**, мотивации субъектов образовательного процесса на творчество и достижение успеха в освоении ими математического образования.

Эти позиции позволили нам определить совокупность педагогических условий развития математической грамотности обучающихся в классах с углубленным изучением химии и биологии (Рис.2; Приложение 2).

Ссылаясь на мнения современных исследователей [3; 8; 10;] нами выделены принципы реализации заявленных в модели педагогических условий: интеграция, дифференциация, свободы выбора, открытости, деятельности, обратной связи.

Интеграция позволяет

- сформировать представления о целостности мира, о взаимосвязи всех его явлений и объектов;

- объединить «усилия» различных учебных предметов по формированию математической грамотности у школьника и обеспечить вклад каждого в решение этой задачи;

- обеспечивать возможность установления связи между полученными знаниями о математических фактах, методах, выполнении вычислений и конкретной практической деятельностью школьника;

- создавать условия для установления связей и интеграции материала из разных математических тем, необходимого для решения поставленной проблемы.

Дифференциация:

- определяет разноуровневость всех предлагаемых для выполнения заданий, которые подобраны не по принципу «больше-меньше», а по принципу «труднее-легче»;
- обеспечивает педагогическую поддержку как сильным, так и слабо успевающим обучающимся и предполагает использование рабочих тетрадей, чек-листов;

Свобода выбора

- предоставляет обучающимся право выбора, которое всегда уравнивается осознанной ответственностью за свой выбор.

Открытость

- предоставляет возможность не только открывать знания, но и показывает их границы, сталкивает обучающегося с проблемами, решения которых лежат за пределами изучаемых наук.

Деятельность

- способствует освоению обучающимися знаний, умений и навыков преимущественно в форме деятельности.

Обратная связь

- позволяет регулярно контролировать процесс обучения с помощью развитой системы приемов обратной связи.

Рассмотрим особенности *педагогических условий развития математической грамотности обучающихся в классах с углубленным изучением химии и биологии.*

Содержательно-целевой компонент предполагает проведение информационно-аналитической работы и осуществление целеполагания.

Информационно-аналитический блок включает в себя проведение диагностики по следующим методикам:

- оценка уровня школьной мотивации (Лусканова Н.Г);
- оценка отношения к учебным предметам (П.И.Третьяков);
- анализ и оценка продуктов учебной деятельности.

На основе результатов диагностики составляется психолого- педагогическая карта обучающихся в классах с углубленным изучением химии и биологии (внутренняя и внешняя дифференциация), осуществляется отбор содержания рабочих учебных программ и учебного материала на занятиях и составляется совместно с учениками индивидуальный образовательный маршрут обучающегося [2; 10].

С целью реализации принципов деятельности, свободы выбора, открытости и интеграции дополнительно используются следующие учебники:

- Г.В. Дорофеев, Л.Г. Петерсон «Математика»
- И.Ф. Шарыгин, Л.Н. Ерганжиева «Наглядная геометрия»

Особое место отводится выбору стратегий преподавания *по компоненту содержания (работа с информацией)* – воспроизводящие (репродуктивные), производящие (модифицирующие), творческие (креативные). Для осуществления задач на данном этапе составлены программы для организации внеурочной деятельности:

- «Путешествие в страну Геометрия»;
- «Математика для всех»;

В данном случае учитывается степень творчества обучающихся при работе с содержанием изучаемых разделов, тем при изучении школьных предметов естественно-научного цикла. Работа с информацией предполагает способы извлечения информации, ее интерпретации, организации и использования и позволяет определить уровни, характерные признаки и позицию учителя в организации работы с информацией (таблица 2).

Следует отметить, что создание нового продукта может идти двумя путями - по аналогии (аналогово-продуктивный подход) и по качественной новизне (преобразующе-продуктивный подход). Первый подход имеет общие корни с репродуктивностью, хотя сделанный по аналогии продукт можно считать новым.

Организация работы с информацией математического содержания ориентирует педагогов, работающих в химико-биологических классах на формирование и развитие у школьников не только математической грамотности, но и исследовательской компетенции, готовности к техническому проектированию, профессиональному самоопределению. Обучающиеся овладевают технологией создания индивидуальных информационных, исследовательских, творческих и социальных проектов.

Стратегии работы с информацией

Уровни	Характерный признак	Позиция учителя и учащихся
Репродуктивный	Репродуктивность может быть не только простой, но и сложной. Вся информация должна воспроизводиться учащимися без изменения. Для учащихся не предусмотрены задания проблемного или творческого характера.	Учитель отбирает и организует доставку готовой информации ученику, а ученик в свою очередь должен ее полностью воспринять. Ученику надо вспомнить, прочитать, назвать (перечислить), пересказать, повторить, записать, воспроизвести.
Производящий (модифицирующий)	Базовая информация должна учащимися воспроизводиться без каких-либо изменений, при этом они подбирают собственные примеры и иллюстрации, то есть появляется некий новый продукт. Происходит переход от систематического запоминания к началу понимания.	Обучение строится на предельно понятных примерах. Ученик демонстрирует умение подбирать примеры, что является показателем понимания информации. Часть ответа основывается на простом воспроизводстве (репродукции), а часть – на создании нового элемента (или новых элементов) по аналогии.
Творческий (креативный)	Базовая, и поддерживающая информация являются лишь началом для обсуждения и не преподносятся как истины в последней инстанции, преобладает проблемность изложения и открытость обсуждения вопросов	Обучение строится на предельно понятных примерах. Ученик демонстрирует умение подбирать примеры, что является показателем понимания информации. Часть ответа основывается на простом воспроизводстве (репродукции), а часть – на создании нового элемента (или новых элементов) по аналогии.

Организационно-коммуникативный компонент предполагает организацию учебно-познавательной деятельности и общения субъектов УВП в коллективных формах обучения и оптимальное использование эффективных технологий методов и приемов обучения и воспитания.

Форма – способ существования учебно-воспитательного процесса, оболочка его внутренней сущности, логики и содержания. Форма, прежде всего, связана с количеством обучаемых, временем и местом обучения, порядком его осуществления [9].

Формы учебно-познавательной деятельности (по И.М.Чередову):

- фронтальная - участвует весь класс;

- парная - носит односторонний характер, (сильный ученик-консультант помогает отстающему) или двусторонний характер (взаимопомощь, взаимоконтроль, самооценка) участвует 2 человека;
- групповая - микроколлективы по 3-5-7 учащихся в каждом. Целесообразно иметь в микроколлективах нечетное число членов, одинаковых по успешности учения (гомогенные группы) или разных по успешности (гетерогенные группы).
- индивидуальная - участвует по 1 человеку весь класс;
- индивидуализированная.

Педагогическая технология - продуманная во всех деталях модель совместной педагогической деятельности по проектированию, организации и осуществлению учебного процесса с безусловным обеспечением комфортных условий для учащихся и учителя (В.М.Монахов). Поэтому выделим основные виды деятельности обучающихся и формы контроля и оценки, которые, на наш взгляд, обеспечивают развитию математической грамотности обучающихся (таблица 3).

Таблица 3.

Особенности организации учебно-познавательной деятельности и контроля на уроках математики

Класс	Показатели сформированности математической грамотности	Виды учебной деятельности обучающихся	Формы контроля и оценки
5 класс	Обучающийся находит и извлекает математическую информацию в различном контексте	чтение и обсуждение полученной информации с помощью вопросов (беседа, дискуссия, диспут, дебаты); выполнение практических заданий; поиск и обсуждение материалов в сети Интернет; решение ситуационных и практико-ориентированных задач; проведение опытов и экспериментов. деловые и дидактические игры; проектная деятельность; турниры и конкурсы.	проведение текущей, промежуточной и итоговой аттестации в форматах, предусмотренных методологией и критериями оценки качества общего образования в общеобразовательных организациях на основе практики международных исследований качества подготовки обучающихся (ВПР, РДР, Олимпиада); Чек-лист; Тесты, проблемно-ориентированные задания
6 класс	Обучающийся применяет математические знания для решения разного рода проблем		
7 класс	Обучающийся формулирует математическую проблему на основе анализа ситуации		
8 класс	Обучающийся интерпретирует и оценивает математические данные в контексте лично значимой ситуации		
9 класс	Обучающийся формулирует, применяет и интерпретирует математику для решения практических задач		

На основе анализа литературы [1; 2; 6; 8] нами выявлены возможности педагогических технологий, повышающих эффективность заявленных нами педагогических условий развития математической грамотности обучающихся в классах с углубленным изучением химии и биологии (таблица 4).

Таблица 4.

Особенности реализации педагогических технологий
в процессе обучения математики

№	Название	Цель	Особенности	Механизмы
1	Проблемно-диалоговое обучение	Развитие познавательной активности, творческой самостоятельности обучающихся	Последовательное и целенаправленное выдвижение перед обучающимися познавательных задач, разрешая которые обучаемые активно усваивают знания	Поисковые методы; постановка познавательных задач проблемное обучение
2	Развивающее обучение	Развитие личности и ее способностей	Ориентация учебного процесса на потенциальные возможности человека и их реализацию в деятельности и общении	Вовлечение обучаемых в различные виды деятельности
3	Игровое обучение	Обеспечение личностно-деятельного характера усвоения знаний, навыков, умений	Организация самостоятельной познавательной деятельности, направленной на поиск, обработку, усвоение учебной информации	Игровые методы вовлечения обучаемых в творческую деятельность
4	Развитие критического мышления	Обеспечить развитие критического мышления посредством интерактивного включения учащихся в образовательный процесс	Организация ситуаций, в которых развивается способность ставить новые вопросы, вырабатывать разнообразные аргументы, принимать независимые продуманные решения	Интерактивные методы обучения; вовлечение учащихся в различные виды деятельности; соблюдение трех этапов реализации технологии: вызов, осмысление, размышление.
5	Проектное обучение	Обеспечить развитие активного поиска истины	Развитие умений находить проблему, строить гипотезу, формировать доказательства для подтверждения или опровержения этой гипотезы;	Индивидуальная, групповая деятельность. Проведение опыта; рефлексия.

Опыт реализации приемов элементов педагогических технологий (таблица 5) для развития математической грамотности на уроках в химико-биологических классах представлен в приложении 3.

Таблица 5.

Тактические приемы обучения математике в основной школе

Цель	Условия и тактические приемы обучения
Обеспечить развитие критического мышления	<p><i>Создание ментального образа проблемной ситуации или объекта и расположение его в поле «мысленного взора»:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ситуация яркого пятна; • тема-вопрос; • домысливание; • группировка; • исключение.
Обеспечить личностно-деятельное освоение знаний, навыков, умений	<p><i>Обращение к ассоциативному мышлению (задание на построение ассоциативных рядов: по смыслу, образу, времени, месту действия, событиям и др.) и способам коммуникации:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • подводящий диалог; • таблица «толстых» и «тонких» вопросов; • генераторы – критики; • зигзаг.
Обеспечить развитие познавательной активности, творческой самостоятельности у обучающихся	<p><i>Обращение к образу (задания по воспроизведению предметов, событий, явлений с использованием выразительных средств):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • кластер; • таблица; • интеллект-карта; • опорный конспект.
Обеспечить развитие активного поиска истины	<p><i>Социализация (афиширование, вербализация, театрализация, ролевая игра, предъявление группового продукта):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • интеллектуальный квест; • дерево чувств; • рефлексия "Благодарю...".
	<p><i>Стимуляция обучающихся к постановке как можно большего количества вопросов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • необъявленная тема; • рефлексия "Плюс – минус – интересно" • карта рефлексии.
	<p><i>Актуализация личного опыта (задания, активизирующие воспоминания, воображение, интуицию):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • портфолио; • фотография; • коллаж.
	<p><i>Обращение к чувственной сфере личности (через использование аудио-, видеопродукции, сенсорно-тактильных ощущений):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • список известной информации; • букет настроения; • рефлексия "Синквейн".

Оценочно-рефлексивный компонент предполагает контроль, оценку и учет работы обучающихся. Одной из важнейших функций контроля и оценки учителя является формирование у учащихся умений и привычки к самоконтролю и самооценке [3; 5,12;13].

В учебном процессе различают три вида контроля:

- 1) *внешний контроль* учителя за работой ученика;
- 2) *взаимоконтроль* учащихся;
- 3) *самоконтроль*.

Внешний контроль имеет несколько целей:

- установление характера выполнения учащимися заданий учителя;
- установление соответствия достигнутого учащимися уровня овладения изучаемыми понятиями принятым нормам;
- выявление пробелов и недостатков в их знаниях и умениях;
- научение учащихся приемам и методам взаимоконтроля и самоконтроля;
- формирование у них потребности и привычки к самоконтролю.

При этом последние две цели являются наиболее важными. Поэтому использование общедоступных информационных ресурсов в постановке учебных проблемных заданий, решении учебных и жизненных ситуаций прикладного характера играют мотивирующую роль осуществлении контроля и оценки. В зависимости от типа *контроля* эта оценка может быть *внешней* (учителя, одноклассника) или *самооценкой*.

Всякая оценка выражает степень (уровень) соответствия результатов действий ученика каким-то образцам или нормам.

При оценивании действий ученика производится сравнение этих действий с одним из следующих:

- с прошлыми действиями того же ученика;
- с аналогичными действиями других учеников;
- с установленными нормами (образцами) этих действий.

Первый способ оценивания можно назвать *личностным*, второй - *сопоставительным*, а третий – *нормативным*.

Система контроля и оценки должна удовлетворять следующим требованиям:

- контроль должен быть систематическим и всеохватывающим;
- контролю следует подвергать все без исключения важнейшие действия каждого ученика;
- контроль учителя должен постепенно заменяться взаимоконтролем и самоконтролем, а каждое действие предполагает указание способа его контроля;

- оценивание результатов контроля должно проводиться в сочетании личностного и нормативного способов;
- учет результатов оценивания должен быть гласным;

Ниже представлен перечень оценочных средств для организации контроля за сформированностью математической грамотности у обучающихся в 5-9 классах с углубленным изучением химии и биологии в общеобразовательной школе (таблица 6).

Таблица 6.

Перечень оценочных средств для организации контроля сформированности у обучающихся математической грамотности

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ОС
1	Деловая и/или ролевая игра	Совместная деятельность группы обучающихся и педагога с целью решения учебных и практико-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные учебные задачи.	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре
2	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.	Темы докладов, сообщений
3	Кейс-задача	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.	Задания для решения кейс-задачи
4	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме, разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам
5	Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии, полемики, диспута, дебатов
6	Портфолио	Целевая подборка работ обучающегося, раскрывающая его индивидуальные образовательные достижения в одной или нескольких учебных дисциплинах.	Структура портфолио
7	Проект	Продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий	Темы групповых и/или индивидуальных проектов

8	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
9	Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
10	Ситуационные задачи	Задачи, позволяющие обучающемуся осваивать интеллектуальные операции последовательно в процессе работы с информацией: ознакомление – понимание – применение – анализ – синтез – оценка/вывод. Специфика ситуационной задачи заключается в том, что она носит ярко выраженный практико-ориентированный характер, но для ее решения необходимо конкретное предметное знание.	Комплект ситуационных задач
11	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагога с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме	Вопросы по темам/разделам дисциплины
12	Творческое задание	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.	Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий
13	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

В приложении 4 представлены образцы диагностического инструментария для изучения сформированности математической грамотности у обучающихся в 5-9 классах с углубленным изучением химии и биологии в общеобразовательной школе.

Эффективность педагогических условий

Показателем эффективности заявленных условий является развитие познавательной активности обучающихся, которую можно определить путем сопоставления результатов психолого-педагогической диагностики уровней учебной мотивации (рис.2) и оценки отношения к математике как учебной дисциплине (рис.3).



Рис.2. Динамика мотивации учения у обучающихся 5-7 классов

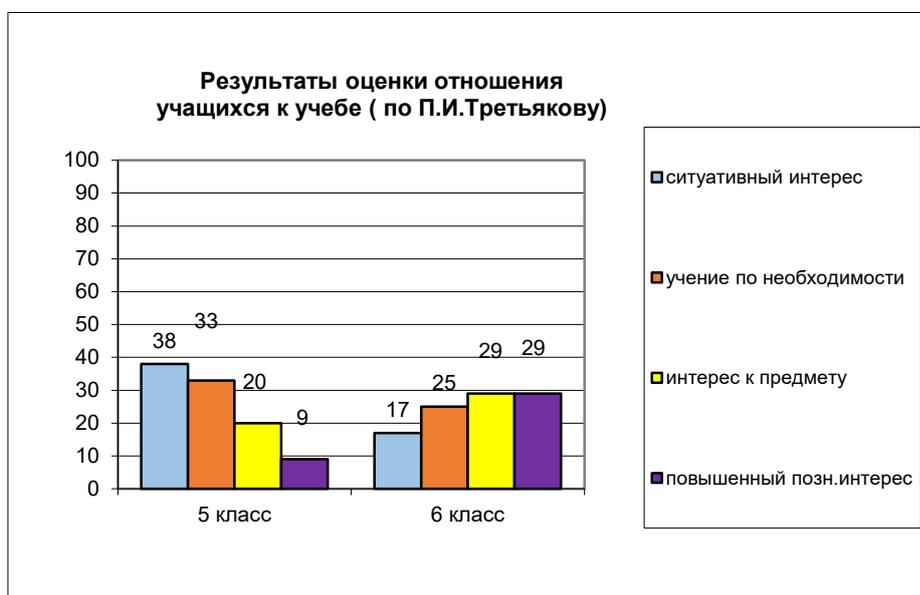


Рис.3. Динамика оценки отношения обучающихся к изучению математике как учебной дисциплине

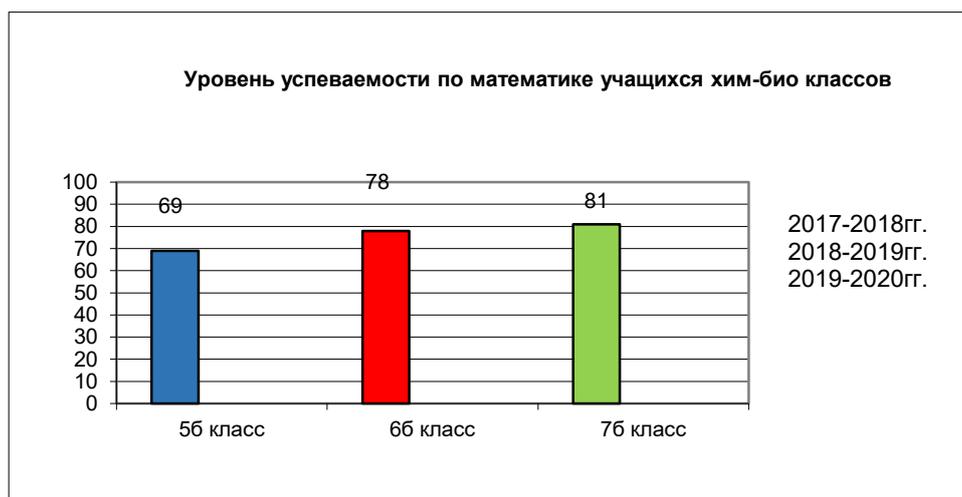


Рис. 4. Динамика выполнения ВПР обучающимися химико-биологических классов за 3 года

Очень важно, чтобы информация об учебных достижениях ребят и участии их в разнообразных акциях, конкурсах и интеллектуальных играх стала известна за пределами класса. С этой целью используются все возможности для презентации достижений ребят: сайт школы, статьи в журналах, информационный стенд, объявление благодарности на линейках и т.д.

Наблюдения показывают, что у обучающихся в 5-9 классах с углубленным изучением химии и биологии происходят позитивные изменения: они становятся самостоятельнее, стремятся оказать и поддержку одноклассникам в решении математических и прикладных задач, активно участвуют в различных учебно-развивающих мероприятиях (Олимпиады и конкурсы: «Созвездие талантов», Меташкола, Олимпис, Учи.ру, Сириус, Кенгуру, Математический кот, Ребус, Потомки Пифагора)

Результаты работы над проблемой развития математической грамотности у обучающихся в химико-биологических классах позволили нами сформировать представления о возможностях педагогического управления образовательным процессом, выявить оптимальные условия для качественного освоения обучающимися ФГОС ООО [7] и реализации Концепции математического образования в РФ [14].

Дальнейшая разработка исследования возможна в следующих направлениях:

- Интегративно-развивающий подход в процессе изучения математики как условие формирования культуры мышления и общения у обучающихся основной школы;
- Культурно-образовательная среда на уроке как условие развития математической грамотности у обучающихся в основной школе;
- Развитие исследовательских, информационно-коммуникативных и рефлексивных умений обучающихся средствами педагогического управления.

Библиографический список

1. Белкин, А.С. Ситуация успеха. Как ее создать: Кн. для уч.–М.: Просвещение, 1991. – 176с.
2. Галеева, Н.Л. Образовательная технология ИСУД: реализуем требования ФГОС к образовательным результатам и условиям, обеспечивающим учебный успех ученика – М.: «Книга по Требованию», 2013. – 220с.
3. Гин, А.А. Приемы педагогической техники:Свобода выбора. Открытость. Деятельность. Обратная связь. Идеальность: Пособие для учителя. – М.:ВИТА-ПРЕСС, 2013. – 112 с.
4. Казакова, Е. И., Тряпицина, А.П. Диалог на лестнице успеха (Школа на пороге нового века). – Спб.: “Петербург-XXI век”, совместно с ЗАО “Пресс-Аташе”, 1997. – 160 с.
5. Казакова, Е. И. Цифровая трансформация педагогического образования //Ярославский педагогический вестник.- 2020.- №1(112). -С.8-14.
6. Мельникова, Е. Л. Проблемный урок, или Как открывать знания с учеником. /Е. Мельникова. – М.: АПК и ПРО, 2002. – 166с.
7. Федеральные государственные образовательные стандарты [Электронный ресурс] – URL:// <http://base.garant.ru/55170507/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/>(дата обращения 22.09.2020).
8. Хуторской, А.В. 55 методов творческого обучения: Методическое пособие. – М.: Издательство «Эйдос»; Издательство Института образования человека, 2012. – 42 с. (Серия «Современный урок»).
9. Чередов И. М. Формы учебной работы в средней школе: кн. для учителя. – М. : Просвещение, 1988. – 160 с.
10. Электронный конструктор индивидуального образовательного маршрута как инструмент управления качеством образования: учебно-методическое пособие/ Курцева Е.Г., Трачук Е.Ф., Шкарупа Н.В.-СПб, 2019. – 62с.
11. Якушина, Е.В. Мультимедийные и интерактивные возможности современного урока/Е.В. Якушина // Народное образование. – 2012. – №2. – С. 174 – 177.
12. <https://www.fond21veka.ru/news/25345/>
13. <https://fioco.ru/Contents/Item/Display/2201978>
14. <http://www.apmath.spbu.ru/docs/metod/1391175942.pdf>

Структура образовательного процесса ГБОУ №598

Ступени обучения		Формы организации образовательного процесса		Внеурочная и внеклассная деятельность в соответствии с индивидуальным образовательным маршрутом обучающихся
Средняя школа (10-11 классы)	<i>Школа само- реализации</i>	<i>Класно-урочная система углубленного изучения отдельных предметов профильного обучения</i>		
		Класс с углубленным изучением математики, физики, информатики (технологический профиль)	Класс с углубленным изучением химии и биологии (естественнонаучный профиль)	
Основная школа (8- 9 классы)	Школа само- определения	<i>Классы возрастной нормы</i>		
		Классы с углубленным изучением математики	Классы с углубленным изучением химии и биологии	
Основная школа (5- 7классы)	Школа само- познания	<i>Классы возрастной нормы</i>		
		Классы с углубленным изучением математики	Классы с углубленным изучением химии и биологии	
Начальная школа (1-4 классы)	Школа открытий	<i>Классы возрастной нормы</i>		
		Общеобразовательные классы		



Рис.1. Модель развития математической грамотности у обучающихся в 5-9 классах с углубленным изучением химии и биологии

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА УРОКА ПО ТЕМЕ: «ДЕЛЕНИЕ С ОСТАТКОМ»

Учебное пособие: Математика: 5 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. – М. : Вентана – Граф, 2017.

Тип урока: урок открытия новых знаний

Формы работы учащихся: фронтальная, индивидуальная, парная.

Необходимое оборудование и раздаточный материал: компьютер учителя, мультимедийный проектор, карточки для индивидуальной и парной работы, карточки рефлексии.

Цели:

Предметные: сформировать навыки выполнения деления с остатком, разъяснить связь между компонентами действия деления с остатком.

Личностные: развивать интерес к изучению темы и желание применить приобретённые знания и умения.

Метапредметные:

Регулятивные - определять и формулировать цель на уроке при помощи учителя; планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей, вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе его оценки и учета характера ошибки. *Коммуникативные* – уметь слушать и понимать речь других при фронтальной и парной работе. *Познавательные* – умение ориентироваться в своей системе знаний, осуществлять анализ объектов, находить ответы на вопрос в учебнике, преобразовывать информацию из одной формы в другую. формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации, в окружающей жизни.

Ход урока:**1. Организационный этап**

- Запишите в тетрадях «Классная работа», число сегодняшнего урока.

2. Актуализация знаний и сообщение новой темы (создание проблемной ситуации)

- Итак, ребята, давайте выполним устный счет: $432 : 4$; $609 : 3$; $3600 : 6$; $121 : 11$; $324 : 5$.

- Возникли ли у вас затруднения при вычислении? (*Есть пример на деление с остатком*) Давайте проверим результаты устного счета. Оцените устный счет. А кто уже догадался, какая тема сегодняшнего урока? (*Деление с остатком*)

Правильно, запишите тему урока в тетрадь. В начальных классах вы знакомились с этой темой? *(Да, мы изучали в 4 классе.)* Какие цели мы перед собой поставим на этот урок? *(Вспомнить, как выполнять деление с остатком.)*

3. Этап обобщения материала

- Итак, ребята, мы с вами вспомнили, что не всегда одно натуральное число делится на другое число. Но всегда можно выполнить деление с остатком.

Разделим число 189 на 9; Разделим число 189 на 13

-Чем похожи, а чем отличаются эти примеры? *(В обоих примерах одинаковое делимое. Первый пример на деление нацело, а другой на деление с остатком.)*

– Когда мы прекращаем деление?*(Когда остаток меньше делителя)*

- Молодцы! Следующее задание.

- Замените правые части равенств так, чтобы высказывания из ложных стали истинными. В тетрадь запишите истинные высказывания.

а) $720 : 90 = 8$ (ост. 1); б) $55 : 11 = 4$ (ост. 11); в) $800 : 3 = 250$ (ост. 50)

- Давайте проверим результаты. Поменяйтесь тетрадями и проведите взаимооценку. Какое правило относительно остатка мы вспомним? *(Остаток всегда меньше делителя!)*

4. Этап открытия нового знания

-Ребята, сегодня в рамках нашей темы, вы побудете немного математиками - исследователями. Вы будете работать в парах. Все, что вам нужно для исследования, перед вами: кусочки разрезанной ленты и линейка. Поразмышляйте, что можно с этим сделать в рамках нашей темы? *(Можно их измерить. Можно их соединить и узнать длину всей ленты.)*

И с какой целью вы это делаете? *(Вывести формулу нахождения делимого, если известен делитель, неполное частное и остаток.)*Ход своих действий опишите в виде алгоритма. На проведение исследования у вас есть 4 минуты. Если вы забыли правила работы в парах, у вас на столах есть памятки.

- Кто справился с заданием? Что у вас получилось? *(1.Измерили кусочки ленты, посчитали их и записали в тетрадь. 2.Составили из кусочков ленту. 3. Сопоставили полученные данные с компонентами деления с остатком. 4. Составили пример из этих компонентов.)*

- Назовите компоненты деления с остатком. Как называется результат деления при делении с остатком?

- Ребята, подумайте и решите, как найти делимое 21, зная делитель, неполное частное и остаток. *($21 : 4 = 5$ (ост.1); $21 : 5 = 4$ (ост.1); $21 = 4*5 + 1$)*

- Давайте сформулируем правило, как найти делимое, если известен делитель, неполное частное и остаток. *(Чтобы найти делимое, нужно неполное частное умножить на делитель и прибавить остаток)* Давайте напишем формулу для нахождения делимого, если обозначим: a – делимое, b – делитель, q – неполное частное, r – остаток. $(a = bq + r)$

-А как мы можем проверить, верна наша формула? *(Посмотреть в учебнике.)*
Правильно. Проверьте формулу. Оцените свою работу в паре.

5. Физкультминутка

Если я называю пример деления с остатком – вы присаживаетесь, если без остатка – руки вверх поднимаем. 8: 5; 28:4; 32:6; 22:8; 65: 13;19: 3.

6. Этап закрепления нового материала

Заполните таблицу №530 Проверим результаты. *(Заполняют таблицу, проверяют по эталону.)*

- Скажите, пожалуйста, где в жизни нам может пригодиться деление с остатком? *(При покупке чего либо, при расчёте стройматериалов, при расчёте лекарств и т. д.)*

Правильно, решите задачу: Больному пятикласснику Васе прописано лекарство, которое нужно пить по 2 таблетки 3 раза в день в течение 21 дня. В одной упаковке 10 таблеток лекарства. Какого наименьшего количества упаковок хватит на весь курс лечения? *(Решают задачу, проверяют по эталону.)*

7. Этап. Итог урока

- Добрались ли мы своей цели? Внимательно посмотри на лист самооценки, вспомни все этапы урока и выбери на доске одно задание, которое ты верно решишь на все 100%. Выполни его. У вас 1 минута. Проверьте себя по эталону.

- Кто выбрал пример на деление и справился?

- Кто выбрал пример на нахождение делимого?

- Кто выбрал задачу?

У кого не получилось задание? Почему?

Д/З: Запишите домашнее задание параграф 19. №522, 524 или № 529, 524

Сдайте листы самооценки на стол. Спасибо за урок. *Проверяют, проводят качественную рефлексию и выбирают домашнее задание.*

Пример рефлексии:

А закончим мы наше занятие сочинением синквейна.

Правила построения синквейна:

- 1-ая строка – одно слово, понятие, название темы, явления (чаще всего это имя существительное);

- 2-ая строка – два слова, характеризующие данное понятие (имена прилагательные);
- 3-я строка – три слова, показывающие действие понятия (глаголы);
- 4-ая строка – четыре слова, помогающие логически завершить мысль / короткое предложение, показывающее отношение автора к теме (возможно одно предложение из четырех слов, два словосочетания или четыре отдельных слова);
- 5-ая строка – одно слово, синоним темы, вывод, обычно имя существительное, через которое человек выражает свои чувства, эмоции, ассоциации, связанные с данным понятием.

Пример:

Деление

Неполное, делимое

Делим, умножаем, прибавляем

Остаток

Используемая литература:

1. Математика: 5 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. – М. : Вентана – Граф, 2017.

Чек-лист оценки предметных результатов по математике 6 класс

Тема: Делимость чисел

№	Фамилия Имя учащегося	Находить делители числа	Находить кратное числа	Использовать признаки делимости на 2, 5, 10	Использовать признаки делимости на 3 и 9	Отличать простые числа от составных	Раскладывать числа на простые множители	Находить наибольший общий делитель чисел	Находить наименьшее общее кратное чисел
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									
6.									
7.									

Примеры ситуационных задач

Химия:

Задача 1. Первый сплав содержит 5% меди, второй – 11% меди. Масса второго сплава больше массы первого на 4 кг. Из этих двух сплавов получили третий сплав, содержащий 10% меди. Найдите массу третьего сплава. Ответ дайте в кг.

Задача 2. В сосуд, содержащий 7 литров 15-процентного водного раствора некоторого вещества, добавили 8 литров воды. Сколько процентов составит концентрация полученного раствора?

Задача 3. Перед посадкой семена томатов дезинфицируют 15%-ным раствором марганцовки. Сколько граммов марганцовки потребуется для приготовления 500 г такого раствора?

Задача 4. Какой объем воды необходимо добавить к 50г уксусной эссенции, массовая доля уксусной кислоты в которой равна 70%, чтобы приготовить 3% уксус?

Задача 5. Изюм получается в процессе сушки винограда. Сколько кг винограда потребуется для получения 54 кг изюма, если виноград содержит 90% воды, а изюм 5 % воды?

Биология:

Задача 1: Во многих странах розового скворца считают священной птицей, потому что он оказывает неоценимую услугу человеку: уничтожает саранчу — одного из опаснейших вредителей сельского хозяйства. Вся биология этих птиц приспособлена к жизни за счет именно этих насекомых. В громадных количествах розовые скворцы скормливают саранчу и своим птенцам: кормление начинается еще до восхода солнца и

заканчивается только в вечерние сумерки; за день пара птиц прилетает с пищей к гнезду до 100 раз в день. За один раз родители приносят по 3 саранчи, масса каждой в среднем около 2 г. Подросшие птенцы способны покинуть гнездо через 23 дня после вылупления, но ещё 2 дня кормятся родителями. Рассчитайте, сколько килограммов саранчи съедят птенцы в период вскармливания от четырех пар розовых скворцов.

Задача 2. За сутки один человек массой 60кг при дыхании потребляет в среднем 430г или 300л кислорода (из расчёта 200см³ на 1кг массы в 1ч). Один 25-летний тополь в процессе фотосинтеза за 5 весенне-летних месяцев поглощает около 42кг углекислого газа. Определите, сколько таких деревьев обеспечат кислородом одного человека.

Задача 3. Задача 3. Клетка льва имеет форму квадрата со стороной 6 м. Работники зоопарка решили увеличить клетку с каждой стороны на 1 м. Найти периметр новой клетки.

Задача 4. В два пруда запустили по 400 мелких рыб. Когда рыбы выросли, то был разрешен лов рыбы. В первом пруду осталось одна пятая часть рыбы, а во втором – одна восьмая часть. Сколько рыбы осталось в двух прудах?

Задача 5. На пустыре разбили сквер квадратной формы. Помогите посадить деревья так, чтобы с каждой стороны было по три лиственных дерева и по два хвойных. Всего: 8 лиственных деревьев и 8 хвойных.