

**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 компетентного 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 информационно-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, взаимооценка) 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, стоять 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 личностного 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).

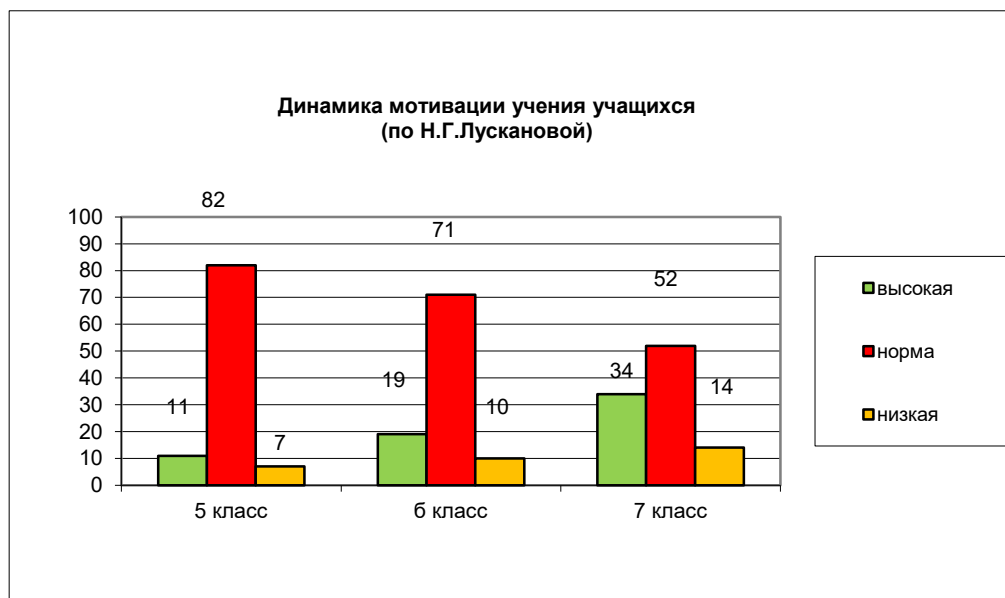


Рис.2. Динамика мотивации учения у обучающихся 5-7 классов

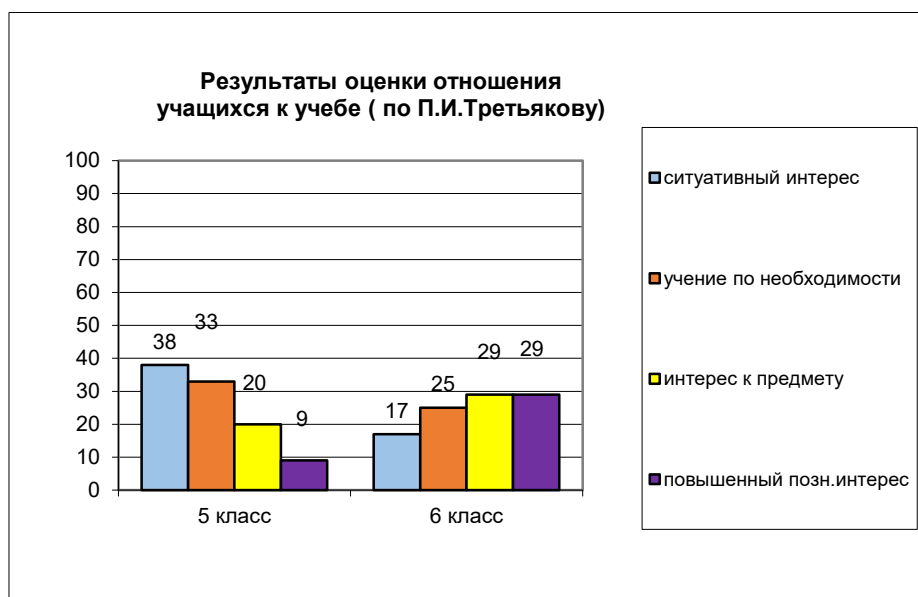


Рис.3. Динамика оценки отношения обучающихся к изучению математике как учебной дисциплине

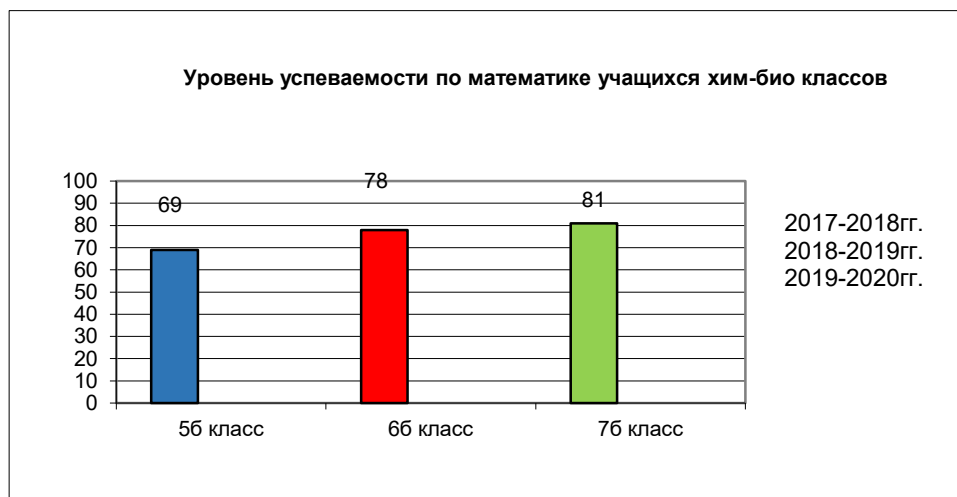


Рис. 4. Динамика выполнения ВПР обучающимися химико-биологических классов за 3 года

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)	Школа само- реализации	Классно-урочная система углубленного изучения отдельных предметов профильного обучения		
		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	Классы возрастной нормы		
		Классы с углубленным изучением математики	Классы с углубленным изучением химии и биологии	
Основная школа (5- 7классы)	Школа само- познания	Классы возрастной нормы		
		Классы с углубленным изучением математики	Классы с углубленным изучением химии и биологии	
Начальная школа (1-4 классы)	Школа открытий	Классы возрастной нормы		
		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

- Добились 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.