

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОИСКОВО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАЦИИ МАТЕМАТИКИ И ДРУГИХ НАУК

***Аннотация.** Автор статьи обобщает свой опыт работы с учащимися на уроках математики. Ярко прослеживается связь практики с наукой. Большое внимание обращено в работе на воспитание высококультурной личности, развитие общечеловеческих ценностей. Автор предлагает свою методику, исследовательский подход по решению математических задач.*

***Ключевые слова:** математические задачи, математическое образование, творческая инициатива, поисково-исследовательская деятельность, компетентность учения, кроссворды по математике.*

***Annotation.** The author summarizes an experience working with students in math classes and shows relationship of practice with science. Much attention is paid to upbringing of highly cultured personality and the development of human values. The author proposes a methodology of exploratory approach in solving of mathematical problems.*

***Key words:** mathematical problems, mathematical education, creative initiative, research activity, teaching competence, crossword puzzles in mathematics.*

Как и многие учителя, я стремлюсь к поиску каких-то особенных форм работы с детьми, чтобы мои ученики научились не только решать трудные математические задачи, но и могли реализовать свои творческие способности, научились адекватно ориентироваться в современном обществе.

Поэтому одним из важнейших аспектов работы учителя считаю создание условий для реализации познавательной активности и творческой инициативы детей.

Математика – это язык, на котором говорят не только наука и техника, математика – это язык человеческой цивилизации. Она проникла во все сферы человеческой жизни как наука, отличающаяся высокой степенью междисциплинарности. Современное производство, компьютеризация общества, внедрение современных информационных технологий требуют математической грамотности.

Главные критерии математического образования:

- всеобщность, непрерывность математического образования на всех ступенях;
- дифференциация и индивидуализация математического образования, создание таких условий, при которых каждый получит возможность обучения в соответствии со склонностями, способностями и личными планами учащихся;
- гуманизация математического образования;

- усиление воспитывающего характера обучения математике;

- усиление практической направленности обучения математике;

- компьютеризация обучения математике;

- принцип видения математики как науки,

где полученные знания, понятия, умения и навыки имеют определяющее значение в изучении таких предметов, как химия, физика, биология, экономика, обществознание, показывающее глубину её содержания и достойное место среди общечеловеческих ценностей;

- принцип воспитания высококультурной личности через умение видеть симметрию, гармонию изучаемых геометрических объектов, красоту её формул, математических решений;

- принцип исследовательского подхода к решению каждой математической задачи, что позволяет активизировать творческую инициативу учащихся, проработать вопросы, имеющие практическое применение в реальной жизни;

- заложение фундамента математической культуры, включающей достаточно высокий уровень логического мышления, развитое пространственное воображение, понимание роли математических понятий и методов в различных направлениях науки и техники;

- овладение начальными понятиями математической лингвистики с целью привлечения внимания к общекультурной значимости математики как науки и повышения уровня гуманитарных знаний учащихся. Они

должны свободно объяснять такие понятия, как алгоритм, прогрессия и т.п.;

- привлечение внимания школьников к математической литературе для исключения однобокости математической подготовки;

- формирование культуры мышления школьников путем комплексного формирования общих интеллектуальных умений – логических, эвристических и речевых;

- развитие интеллектуальной базы учащихся, формирование творческого отношения к математической деятельности, необходимой человеку для жизни в современном обществе;

- владение конкретными математическими знаниями, умениями и навыками, необходимыми для применения их в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования;

- всестороннее развитие личности, умеющей сопереживать, имеющей высокие нравственные качества. Развитие творческого начала учащихся, воспитание интереса к математическому творчеству, исследовательской деятельности.

План работы по развитию исследовательских качеств членов НОУ

I. Развитие методологической компетентности ученика:

- получение учеником знаний о методах и формах научного познания;

- формирование умений самостоятельно вести наблюдения;

- ознакомление с методами и формами ведения исследовательской работы.

II. Организация исследовательской деятельности:

- подготовка к исследовательской деятельности:

- психологическая подготовка: развитие математической смелости, позволяющей не отступать перед трудными задачами, а получать моральное удовлетворение от победы над ними;

- проведение бесед об умении преодолевать психологические барьеры при выполнении исследований;

- развитие лидерских качеств;

- знакомство с внепрограммными вопросами математики;

- организация индивидуальных занятий по выбранному гимназистами направлению.

2) Поисково-исследовательская деятельность:

- выбор темы и целей исследовательской работы, основанный на том, что цель должна быть актуальной, а работа – практически значимой;

- составление плана работы над темой;

- системная и систематическая работа по сбору, классификации материалов по выбранной теме;

- овладение методами работы с научными источниками;

- анализ исследовательских результатов.

3) Использование полученных результатов:

- выполнение и оформление работ; подготовка презентации;

- развитие культуры выступления перед аудиторией, соблюдение четкости, доступности изложения и регламента;

- выступления на заседаниях кафедры естественных дисциплин;

- выступления на городских научно-практических конференциях школьников;

- стремление к участию в республиканских и всероссийских конференциях.

Возможность создания межпредметной ситуации позволяет уже ученику 5-го класса получить индивидуальное, нестандартное видение окружающего мира – в слове, образе, математической модели.

Изложу опыт работы в этом направлении на занятиях кружка «Эврика», где я с ребятами провожу математические практикумы по моделированию реальных объектов и соответствующей деятельности. Например, формированию и развитию умений сравнения и абстрагирования служит занятие для учащихся пятого класса «Поэзия и математика». Начинаю его со следующего задания: отметьте две точки, соедините их; обращаю внимание на то, что буквально все дети соединяют точки отрезком. А почему никто не соединил их ломаной или кривой? Все потому, что выработан стереотип мышления, и большинство детей мыслит стандартно. Когда переходим к следующему заданию – начертите квадрат 5x5 см и закрасьте три его клеточки, то, естественно, все ребята выполняют его по-разному – стараются более творчески подходить к заданию. Затем перед детьми ставится задача: с помощью геометрических линий и фигур передать смысл одного из рубаи Омара Хайяма:

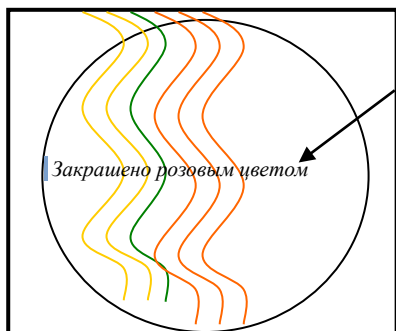
Если в день пол-лепешки найдешь на обед,

Если в зной ты укрыт, а в ненастье одет,

Если сам ты не раб, и рабов не имеешь,

Ты счастливец, каких и не видывал свет.

Я заметила, что пятиклассники передают смысл стихотворения с помощью конкретных рисунков: коричневая полуокружность, желтый круг с лучами и тому подобное. А многие шестиклассники уже подходят к этой задаче иначе: например, чертят круг или другую геометрическую фигуру, делят ее на четыре части (четыре строчки стихотворения) и закрашивают полученные части различными цветами или узорами, причем, последняя часть (Ты счастливцев...) закрашивается в какой либо приятный цвет, чаще всего розовый.



Налицо абстракция. Но ведь цель этого интегрированного занятия и заключается в том, чтобы научить детей мыслить абстрактными категориями, чтобы они попытались взглянуть на математические знания с новой точки зрения – как на странные, необычные, а значит, и проявляли к ним все больший интерес. Важно, что при этом они учатся проводить аналогии, систематизировать, выдвигать гипотезы, незнакомое делать знакомым.

Чтобы занятия были не только полезны, но и интересны, ввожу занимательные моменты, различные аллегории, что также позволяет повышать интерес к математике. Например, прочитав стихотворение «Параллели» Иоргенетерна:

Идут две параллели, откуда и куда?
 Быть может, что у цели не быть им никогда.
 Придут ли в бесконечность,
 И будет ли дано,
 Хоть, погрузившись в вечность,
 Двум слиться им в одно?

Я предлагаю ребятам сравнивать жизненные пути различных людей, которые никогда не пересекутся, и т.п.

Заинтересовать учеников младших классов можно при помощи несложных сравнений. Работая с математическими моделями, например, с уравнением, объясняю, что его решение можно сравнить с театрализованным представлением, в котором роли играют числа и буквы - артисты в математическом театре.

Каждое занятие начинаю с постановки цели, учитывая, что чем интереснее она поставлена, тем лучше будет влиять на ход занятия. Например, занятие «Материк логических задач» начинаю так: «Сегодня мы совершаем увлекательнейшее исследование на одном из «задачных» материков – материке логических задач. Это исследование связано с решением задач, которые тренируют мышление, развивают воображение и развивают логику, расширяя математическую эрудицию». Затем открываю на экране файл с цитатой:

«Математическая задача иногда столь же увлекательна, как кроссворд, и напряженная умственная работа может быть столь же желанным упражнением, как стремительный теннис». Д. Пойа.

Учащиеся учатся видеть красоту математики, выполняя разнообразные практические работы – изготавливают флексагоны, модели правильных многогранников, готовят рисунки по следующей тематике: «Симметрия и узоры», «Орнаменты», «Лабиринты», «Бордюры», «Симметрия и гармония», «Паркеты». Школьники также готовят рефераты и выступают с ними, что способствует развитию умений работать с научной литературой. Я систематизирую все эти модели, рисунки, рефераты и провожу выставки творческих работ учащихся, участием в которых ребята очень гордятся.

Мир вступает в постиндустриальный период развития, в котором взлет научно-технического прогресса бесспорен. И в такое время, казалось бы, такие простые методы работы с детьми неприемлемы. Но для того, чтобы потенциальные творческие таланты пробудить к жизни, развивать их природные способности, необходимо систематически воспитывать учащихся в духе поиска нового, позитивно влиять на положительную динамику развития их творческого начала. К тому же не будем забывать, что это всего лишь учащиеся 5-6 классов, а возможности детей проявляются в процессе деятельности.

О внеклассном занятии у ребят должно остаться приятное впечатление, а не ощущение усталости от напряженной работы. Поэтому в конце занятия предлагаю ребятам найти выход из какой-либо ситуации, хотя бы искусственно созданной. Например: хозяева квартиры уезжают летом в отпуск, ключи не желают оставлять никому, а в квартире много цветов.

Как им поступить? Ведь в отъезде они будут достаточно долго, и цветы могут погибнуть. Сможем ли мы помочь им в решении данной проблемы? Ребята начинают увлеченно обсуждать ситуацию, высказывать свои идеи, и от усталости не остается и следа. Коллективное разгадывание этой истории находится «между» занятиями математикой и обычной детской игрой, и потому оптимально решаются задачи организации конца занятия.

Самое главное – чтобы ребята ощущали неподдельный интерес самого учителя к себе и совместной творческой деятельности, чувствовали, что он по-настоящему увлечен своим делом и сможет в любой момент поддержать, помочь.

Уже сам процесс занятий математикой обладает огромным развивающим потенциалом, способствует развитию умений сопоставлять, рассуждать без ошибок в классификации, что необходимо представителям всех профессий – юристам, историкам, конструкторам, медикам. Поэтому нам, учителям, нужно составлять привлекательный образ математики, создавать положительный эмоциональный настрой на занятиях – как на уроках, так и во внеурочное время. Для этого важно наряду с изучением собственно математики показать её прикладные возможности, применять математические методы исследования в других областях знаний.

Организация секции математики научного общества учащихся в гимназии – одна из эффективнейших форм работы в этом направлении. Трудно переоценить ее роль в становлении творческой личности ребенка. Это позитивное сотворчество ученика и учителя, которое расширяет кругозор не только ученика, но и учителя.

В гимназии, где приоритетным является гуманитарное направление образования, математические знания должны не конкурировать с другими науками, а сотрудничать. Поэтому поисково-исследовательская деятельность моих учеников построена на основе интеграции математики и других наук. В секции математики НОУ гимназии ребята ведут научно-исследовательскую работу в самых различных направлениях, причем приоритетным из них является применение математических знаний непосредственно на практике.

Уже в начале учебного года выявляются ребята, серьезно настроенные на создание

собственных научных проектов, а некоторые из них работают в течение двух-трех лет над одним проектом, что позволяет им глубоко изучить исследуемую проблему и выполнить работу на достаточно высоком уровне, который даёт возможность в дальнейшем стать участниками студенческих научно-практических конференций в вузах страны. Выполнение таких проектов способствует развитию интеллектуальной базы учащихся, формированию творческого отношения к математической деятельности, овладению конкретными математическими знаниями, умениями и навыками, необходимыми для применения их в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования.

Обучающиеся успешно защищают свои научные проекты на городских, республиканских и всероссийских конференциях школьников. Приведу примеры работ победителей и призеров республиканских конкурсов научно-исследовательских работ школьников.

В работе «Математические модели в экономике» (2 место) выполнено исследование размещения, строительства и рентабельности местного предприятия по выпуску корпусной мебели и составлено пять математических моделей в виде таблиц, графика сетевого планирования, интегральных сумм.

Благодаря компьютерной графике появилась возможность ознакомления учащихся с разнообразными замечательными кривыми, создавая их анимационные изображения, движения точек, кривых и поверхностей. На основе интеграции математики и информатики в своей проектной работе «Геометрия замечательных кривых» (3 место) десятиклассник сумел создать «математический фильм», разворачивающийся на экране, в котором цвет и анимация привлекают внимание, развивая важный навык – геометрическое зрение.

Проект «Вероятностно-статистическое прогнозирование в социологии города» (2 место) также смог привлечь внимание членов жюри.

Отрывок из проекта «Кейворды»

Эту тему я выбрала неслучайно. Моя мама любит разгадывать кейворды и считает, что такое времяпрепровождение не только приятно, но и полезно, поэтому без сожаления тратит деньги на их покупку. Значит, на продаже кейвордов можно зарабатывать деньги и

пополнять свой бюджет и бюджет города налоговыми отчислениями.

Существует ли специальная система, по которой они разрабатываются? Изучая кейворды, заметила, что какие-то буквы встречаются в них чаще, чем другие; значит, при их составлении нужно учитывать этот факт. Провести анализ числовых характеристик кейвордов можно с помощью математических моделей, находя взаимосвязи между лексическими и математическими понятиями.

Чтобы полнее выявить их, исследовала легенду башкирского народа «Кустарник Яухар», составила его количественные характеристики и на их основе создала математические модели.

Актуальность: В настоящее время бульварная продукция широко востребована и является источником дохода и возможностью пополнения бюджета города. Исследование особенностей составления кейвордов, дополнение их новыми позволит ускорить процесс их составления, улучшить качество содержания, способствовать повышению уровня выпуска и продаж таких кейвордов, реально увеличивая доход производителей.

Цель: изучение особенностей составления кейвордов.

Задачи:

- 1) изучение литературы и ознакомление с особенностями математического моделирования;
- 2) составление и исследование математических моделей по числовым характеристикам легенды и образцов кейвордов;
- 3) нахождение количественного оптимума в создании кейвордов с помощью математических моделей;
- 4) применение полученных результатов исследования к составлению кейвордов.

Объект: кейворды.

Предмет: математика.

Методы: изучение теории, анализ, сравнение, умозаключение, разработка рекомендаций.

Отрывок из научного проекта «Математические взаимосвязи фармакологии и медицины».

На современном этапе развития российского общества, с переходом к рыночным отношениям, резко повысилась управленческая роль руководителя предприятия. В связи с этим в нашей стране проводятся многочисленные исследования, перенимается и пропагандируется опыт

зарубежных стран в области менеджмента и маркетинга. Одним из важнейших моментов в деятельности руководителя, менеджера, экономиста является принятие решений в условиях неопределенностей. При этом наиболее разработанным инструментом является математическая статистика, позволяющая решать задачи принятия решений в условиях вероятностей неопределенности.

В процессе своей жизни человек часто сталкивается с событиями и явлениями, исход которых заранее не определен. Стремясь увидеть и обосновать закономерности в неопределенных процессах, человечество выработало целый арсенал вероятностно-статистических методов, науку о которых называют математической статистикой (прикладной статистикой или анализом данных) и теорией вероятностей.

Научные исследования посвящены выявлению взаимосвязей между медициной и фармакологией. Для этого изучены количественные характеристики таких страшных болезней, как сахарный диабет и ишемия и методов их профилактики и лечения в применении к населению нашего города.

Актуальность исследования: в настоящее время большое количество людей, больных практически неизлечимыми болезнями, продолжают жить благодаря фармакологическим препаратам. Выявляя случайные взаимосвязи медицины и фармакологии вероятностно-статистическими методами, можно прогнозировать необходимое количество выпускаемых соответствующих лекарственных препаратов. Работа посвящена математически обоснованным исследованиям, которые могут помочь более эффективно и экономично решать эти задачи.

Цель исследования: прогнозирование необходимого количества лекарственных препаратов с учетом числа больных сахарным диабетом и ишемической болезнью.

Задачи:

- 1) изучение литературы и ознакомление с особенностями аптечного дела;
- 2) применение изученного материала к решению исследовательской проблемы;
- 3) исследование взаимосвязей между количеством больных и реализацией лекарственных препаратов для них;
- 4) прогнозирование количества выпускаемых лекарств, необходимых для лечения больных сахарным диабетом и ишемической болезнью.

Объект исследования: медицина и фармакология.

Предмет исследования: экономика.

Методы: наблюдение, изучение теории, описание, анализ документации, восхождение от абстрактного к конкретному, сравнение, умозаключение, разработка рекомендаций.

Отрывок из научной работы «Исследование оптимума воздухообмена города в зависимости от лесных массивов его окрестностей».

Чем больше деревьев, тем чище вокруг воздух. Но всегда ли это верно? Как известно, избыточное накопление углекислого газа в помещении отрицательно влияет на здоровье людей, что доказывает обязательное его проветривание. То же самое происходит и в воздухе нашей планеты, и она также нуждается в проветривании.

Какими должны быть лесные массивы вокруг г. Агидели для оптимума очищаемости воздуха: достаточно ли числа деревьев для обогащения кислородом и выполняются ли необходимые ограничения для нужной степени проветривания атмосферы города?

Проведено исследование способов оптимизации воздухообмена города Агидели.

Актуальность его связана с тем, что загрязнение атмосферы – наиболее опасный фактор для здоровья человека, и поэтому возникает необходимость нахождения все новых способов его очищения. Изучение возможностей такого очищения математическими методами поможет без дополнительных затрат достичь поставленной цели.

Исследование величин площадей лесных массивов окрестностей Агидели и определение плотности этих лесных массивов способствует нахождению оптимальных вариантов для повышения степени проветриваемости города в зависимости от его зеленого пространства

Площади лесов пригорода и города Агидели соответствуют правильному формированию розы ветров. Средняя плотность лесных массивов составляет: одно дерево на 25 кв. м. Город грамотно построен по отношению к розе ветров.

Отрывок из научной работы «Использование методов математического моделирования в биржевой торговле» (1 место)

Актуальность исследования: в условиях высокого уровня безработицы в городе знание методов технического анализа и законов

биржевого рынка позволяют зарабатывать деньги, даже находясь за монитором домашнего компьютера, что повышает социальную защищенность населения.

Цель: изучение технического анализа экономических тенденций биржевого рынка на основе математического моделирования и его применения для успешной торговли на бирже.

Задачи:

1) изучение литературы о техническом анализе экономических тенденций биржевого рынка;

2) ознакомление с особенностями математического моделирования биржевой торговли.

3) составление и исследование моделей по числовым характеристикам биржевых цен на валюту, акции и драгоценные металлы.

4) нахождение количественного оптимума торговых операций и применение его к реальной торговле на бирже.

Объект исследования: биржевой рынок

Предмет исследования: экономика

Методы исследования: изучение теории, сравнение, анализ.

Гипотеза: если правильно определить необходимые условия, критерии, выявить особенности эффективного вложения денежных средств, то можно ли свободно ориентироваться в ценовых трендах и получить возможность зарабатывать реальные деньги, даже находясь за монитором домашнего компьютера?

Практическая значимость. Начинающий трейдер, войдя в рынок с деньгами, может потерять их в течение небольшого срока; технический анализ повышает шансы заработать с 1 до 70%.

Отрывок из научной работы «Нахождение оптимума использования водного пространства города Агидели».

Ученые установили, что все живое своим происхождением, развитием и существованием обязано воде, Мировому океану. Из всех планет Солнечной системы только на Земле есть вода. Именно вода сделала ее зеленой и обитаемой. Вода нужна нам постоянно.

Нет на Земле народа, который бы не чтил воду. Сколько песен, стихов и пословиц сложено о красоте рек, озер, родников!

На территории нашей республики свыше 600 рек, более 1000 озер, 4 крупнейших водохранилища, множество прудов, родников.

Достаточно ли водных ресурсов ближайших окрестностей города Агидели для

удовлетворения потребностей его жителей? Полностью ли используются все возможности водного пространства для пополнения бюджета города? Какие виды бизнеса можно организовать для развития города Агидели при использовании его водных ресурсов?

Чтобы ответить на поставленный вопрос, нужно знать, каким запасом воды в водоемах города Агидели мы располагаем в данный момент и как этот запас будет изменяться на протяжении 5 лет под влиянием различных факторов. Позволяет ли состав воды заниматься рыбным фермерством и нельзя ли создать условия для водного туризма или водных видов спорта.

Цель: нахождение способов оптимального использования водных ресурсов окрестностей города Агидели.

Актуальность: на территории города Агидели множество водоемов, содержащих воду с высокой степенью чистоты и поэтому вопросы ее рационального использования требуют особого внимания. Расширение информационного поля позволит привлечь внимание предпринимателей для организации бизнеса в водной сфере нашего города.

Задачи:

- 1) изучение литературы о моделировании;
- 2) исследование качества и объема водного пространства города Агидели;
- 3) нахождение способов оптимального использования водных ресурсов города.

Объект исследования: водные ресурсы окрестностей города Агидели.

Предмет исследования: экономика.

Методы: изучение литературы, анализ, описание, сравнение.

Естественно, что исследовательской работой в данном направлении занимаются не все наши гимназисты, но достижения одноклассников стимулируют на творческую деятельность весь ученический коллектив. Ребята гордятся тем, что среди них призёры республиканских конкурсов.

В организации поисково-исследовательской деятельности учащихся на основе интеграции математики и других наук главная роль отводится личности учителя, от которого требуется огромное внимание к детям, увлечённость своей работой, вера в творческие способности детей.

