

# ЭЛЕКТРОННЫЙ СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ МЕЖДУНАРОДНОГО СЪЕЗДА МАТЕМАТИКОВ



МОСКВА 2023





Учредитель Международного съезда математиков – Министерство просвещения Российской Федерации

Организатор Международного съезда математиков – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Академия реализации государственной политики и профессионального развития работников образования Министерства просвещения Российской Федерации» (ФГАОУ ДПО «Академия Минпросвещения России»)

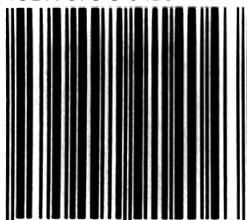
**Составители – Ладилова Н.А., Ермакова И.В.**

Электронный сборник работ участников Международного съезда математиков 2023 года. – М.: «Академия Минпросвещения России», 2023. – 108 с.

ISBN 978-5-8429-1404-3

В данный электронный сборник вошли тезисы, доклады, презентации участников Международного съезда математиков. Их содержание направлено на формирование единых подходов к математическому образованию, обеспечивающих его преемственность на разных уровнях подготовки, а также на создание условий для горизонтального взаимодействия и обмена педагогическим опытом преподавателей математики всех уровней образования, развития их профессиональных компетенций.

ISBN 978-5-8429-1404-3



9 785842 914043



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



# МЕЖДУНАРОДНЫЙ СЪЕЗД 2023 МАТЕМАТИКОВ



Электронное издание сетевого распространения

## Содержание

1. Приветствие участникам Международного съезда математиков в 2023 году Министра просвещения Российской Федерации С.С. Кравцова
2. Приветствие участникам Международного съезда математиков и.о. ректора Академии Минпросвещения России М.А. Костенко
3. Тезисы к докладу на Международном съезде математиков Директора Департамента подготовки, профессионального развития и социального обеспечения педагогических работников Министерства просвещения Российской Федерации П.В. Кузьмина
4. Доклад «Развитие компетентностей старших школьников в проектной и исследовательской деятельности» – Афанасьева В.В., учитель математики ГБОУ «Лицей № 226» Фрунзенского района Санкт-Петербурга, г. Санкт-Петербург
5. Доклад «Многогранники: от 5 класса до ЕГЭ» – Бородина М.Б, учитель математики МБОУ «СОШ № 1 имени Дудина Николая Максимовича» ст-ца Полтавская, Краснодарский край
6. Доклад «Формирование математической грамотности обучающихся в процессе работы над проектом «математика в строительстве бани» – Гуляева Е.В., учитель математики МКОУ «Першинская средняя общеобразовательная школа» Белозерский муниципальный округ, Курганская область
7. Доклад «Система работы учителя математики с одаренными детьми» – Евсютина Т.Х., учитель математики МБОУ г. Магадана «СОШ с УИМ №15» г. Магадан, Магаданская область
8. Доклад «Занимательная математика: учение через увлечение, или как заинтересовать школьников» – Кузина С.С., МБОУ «Школа № 5» г. Дзержинск, Нижегородская область
9. Доклад «Создание и использование образовательных скетчей» – Лапина Е.В., учитель математики ГКОУ РО «Ростовская санаторная школа-интернат № 28» г. Ростов-на-Дону, Ростовская область
10. Доклад «Тьюторская работа в рамках школьного математического клуба» – Маркина О.Д., учитель математики, почетный работник общего образования Российской Федерации МБОУ «СОШ № 2» г. Цимлянск, Ростовская область
11. Доклад «Образовательный канал как один из инструментов повышения качества знаний» – Младова И.А., учитель математики и информатики МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 10» Кандалакшский район, Мурманская область
12. Доклад «Метод координат при решении стереометрических задач» – Никоненко Н.В., учитель математики и информатики МБОУ «Специализированная школа с углубленным изучением иностранных языков № 19» г. Донецк, Донецкая Народная Республика
13. Доклад «По ступеням финансовой грамотности» – Панфилова Надежда Ивановна, учитель математики ГКОУ РО «Ростовская санаторная школа-интернат № 28» г. Ростов-на-Дону, Ростовская область



14. Доклад «Открытые задачи как инструмент для формирования финансовой грамотности учащихся» – Печенкина Е.Н., учитель математики МОАУ «Лицей информационных технологий № 28» г. Киров, Кировская область

15. Доклад «К вопросу о влиянии взаимодействия основного и дополнительного математического образования на эффективность работы с одаренными школьниками» – Снигирева Л.Н., учитель математики и физики первой квалификационной категории МКОУ «Лицей № 7 имени Шуры Козуб с. Ново-Ивановского» Майский район, Кабардино-Балкарская Республика

16. Доклад «Развитие математической грамотности юных железнодорожников» – Суровцева В.А., учитель математики МБОУ «Инженерно-железнодорожный лицей» г. Киров, Кировская область

17. Доклад «Мини-проект – средство развития функциональной грамотности обучающихся» – Сусоева Е.В., учитель математики МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 1», Ленинградская область

18. Доклад «Интеллектуализация поведения ученика через соответствующую организованную математическую активность на уроке» – Щиголев И.П., учитель математики МБОУ «Учебный воспитательный комплекс «Гармония» г. Донецк, Донецкая Народная Республика

19. Доклад «Программа внеурочной деятельности по математике «число ВИП (вектор инновационных перемен)» – Янишевская С.А., учитель математики ГКОУ РО «Ростовская санаторная школа-интернат № 28» г. Ростов-на-Дону, Ростовская область

20. Презентация «Формирование функциональной грамотности в системе общего образования» – Рослова Л.О., кандидат педагогических наук, заведующий лабораторией математического общего образования ФГБНУ «Институт стратегии развития образования»



## **Приветствие участникам Международного съезда математиков Министра просвещения Российской Федерации С.С. Кравцова**

Уважаемые коллеги!

Приветствую участников, организаторов и гостей Международного съезда математиков!

Математика, знание математики, изучение математики, ее применение в других науках, в практике – это неотъемлемая часть обеспечения образовательного суверенитета России, это основа основ технологического суверенитета нашей страны.

«Математику уже затем учить следует, что она ум в порядок приводит» - эти слова Михаила Васильевича Ломоносова знает и помнит, наверное, каждый. Символично, что Международный съезд математиков в 2023 году, объявленном Президентом Российской Федерации Владимиром Владимировичем Путиным Годом педагога и наставника, проходит в Московском государственном университете имени Ломоносова и в Академии Минпросвещения России.

На мероприятиях съезда участники обсудят состояние и перспективы развития математической науки и математического образования в России, направления для их развития, совершенствования. Вам предстоит обсудить, обменяться опытом, выработать консолидированные предложения по вопросам развития подготовки учителей математики, роль педагогических вузов в обеспечении технологического и образовательного суверенитета, формирование математической грамотности обучающихся.

Надеюсь, что съезд станет для всех его участников инструментом для расширения их профессиональных горизонтов, что перспективы отечественной математической науки, российского математического образования вызовут профессиональный интерес у ученых и педагогов из дружественных стран, принимающих участие в съезде.

Уважаемые коллеги, желаю вам продуктивной работы, желаю вам новых идей и открытий!



## **Приветствие участникам Международного съезда математиков и.о. ректора Академии Минпросвещения России М.А. Костенко**

Уважаемые коллеги!

Я рад приветствовать вас как участников Международного съезда математиков, который проходит в Год педагога и наставника, и для нас особенно значимо, что Министерство просвещения поручило именно Академии организовать это важное для педагогического сообщества математиков событие.

Наше педагогическое и научное сообщество бережно хранит память о выдающихся математиках и педагогах: Николае Ивановиче Лобачевском, Софье Васильевне Ковалевской, Андрее Андреевиче Маркове и многих других.

В настоящее время в целях сохранения исторической памяти и популяризации педагогической профессии мы проводим акцию по присвоению учебным аудиториям Академии имен отечественных педагогов. Вы могли заметить, что у нас уже открыты аудитории, например, имени Павла Петровича Блонского и основателя Академии Минпросвещения Анатолия Васильевича Луначарского, а в среду был торжественно открыт бюст первого Министра народного просвещения Российской империи Петра Васильевича Завадовского.

Неоценимые заслуги этих педагогов и ученых в развитии отечественной системы образования и просветительской деятельности неоспоримы так же, как неоспорима значимость вашего труда на математико-педагогическом поприще. Сегодня огромное внимание уделяется точным наукам, а предстоящее десятилетие объявлено Президентом России В.В. Путиным Десятилетием науки и технологий. Именно достижения математиков лежат в основе технологического суверенитета, и как писал еще Лобачевский: «Нет области математики..., которая однажды не смогла бы быть применена к явлениям реального мира».

Сегодня, во второй день Съезда, вас ждет такая же насыщенная программа по вопросам отечественного математического образования, как и вчера. Уверен, каждый из вас откроет для себя новые грани этой великой науки, чтобы поделиться ими затем со своими учениками. Уверен, что благодаря вам и тем, кого вы учите, будущее нашей страны в надежных руках!

Желаю вам плодотворной работы!





**Тезисы к докладу на Международном съезде математиков  
Директора Департамента подготовки, профессионального развития и  
социального обеспечения педагогических работников Министерства  
просвещения Российской Федерации П.В. Кузьмина**

23 ноября 2023 г.

Добрый день, уважаемые коллеги!

Рад приветствовать всех учителей, преподавателей, собравшихся в этом зале.

Одна из важнейших задач развития системы отечественного образования – формирование единого образовательного пространства, которое способствует развитию и самореализации ученика, качественной профессиональной подготовке педагогического работника.

Мы понимаем, что единые подходы к формированию содержания образования, единые стандарты, единые учебники и единая система мониторинга – это гарантия доступности ресурсов, равенства условий и возможностей для обучающихся. И, как следствие, гарантия повышения качества образования.

С этой целью разработаны и приняты стратегически важные документы: обновлены федеральные государственные образовательные стандарты, утверждены единые федеральные программы, создана единая система воспитания. Разработана единая федеральная государственная информационная система «Моя школа».

Мы понимаем важность методической поддержки учителей.

Портал «Единое содержание общего образования» является единым «окном» доступа ко всем разработанным материалам по обновленным ФГОС и ФООП.

Для учителей и управленческих команд образовательных организаций разработаны онлайн-сервисы, а именно: конструктор рабочих программ и конструктор учебных планов.

Созданы и размещены виртуальные лабораторные и практические работы для основной и средней школы как для базового уровня изучения математики, так и для углублённого, дополняющие стандартные перечни

школьных лабораторных работ. Обучающиеся овладевают навыками практической исследовательской деятельности, моделируют свойства, характерные для изучаемых объектов и исследуемых процессов.

В помощь учителю разработана система методических кейсов, которые активно используются педагогами.

На данном портале можно ознакомиться не только с содержанием ключевых документов, но и любой возникающий в ходе педагогической деятельности вопрос, ознакомиться с графиком проведения методических семинаров и другое.

Важные изменения коснулись и подходов к разработке школьных учебников.

Уже включены в федеральный перечень государственные учебники по истории для 10-11 классов, соответствующие федеральным стандартам и программам.

Завершение разработки единых учебников запланировано до конца 2025 года. Приглашаем коллег принять деятельное участие в этой работе!

Единые учебники, начиная с учебников истории, обеспечат качество и единство образовательного пространства страны.

Вместе с тем уже сейчас в федеральном перечне учебников представлено только по одной линейке учебников по каждому учебному предмету.

*Справочно: одна по информатике базового уровня (автор Босова Л.Л.) и одна углубленного уровня (автор Поляков К.Ю.); одна по математике (на уровне начального общего образования – автор Моро М.И., на уровне основного общего – Виленкин Н. Я.), одна по алгебре базового уровня (на уровне основного общего – автор Макарычев Ю.Н., на уровне среднего общего – автор Алимов Ш.А.) и одна углубленного (Мерзляк А.Г.), одна по геометрии базового уровня (Атанасян Л.С.) и одна углубленного (Мерзляк АС), одна по вероятности и статистике базового уровня (под редакцией Яценко И.В.) и одна углубленного (Бунимович Е.А.).*

Популяризации предметов естественно-научного цикла способствует проведение Всероссийской олимпиады школьников и участие наших детей в международных олимпиадах.

Важно отметить, что из 24 предметов Всероссийской олимпиады школьников математика является самым популярным предметом.

В 2023 году число участников заключительного этапа олимпиады по математике составило рекордное количество 480 человек (2022 год – 455 участников). В последние годы повысилась заинтересованность обучающихся в информатике. В заключительном этапе олимпиады 2023 года по информатике участвовало 349 школьников. Это на 43 % больше, чем 5 лет назад (2018 г., 244 участника).

Важно, что мы занимаем лидирующие позиции на международных олимпиадах, входя в 5-ку сильнейших стран мира, в том числе и по предметам математика и информатика.

В 2023 году на международной олимпиаде по математике школьники завоевали 5 золотых и 1 серебряную медали (2022 год – 3 золотых и 3 серебряных).

По информатике в 2023 году было завоевано 4 золотых медали, что также лучше результата 2022 года (3 золотых и 1 серебряная).

Мы установили и единые подходы к информатизации образования.

С 1 января 2023 года введена в эксплуатацию федеральная государственная информационная система «Моя школа».

Численность обучающихся, имеющих возможность бесплатного доступа к прошедшему экспертизу ЦОК и к сервисам для самостоятельной подготовки, увеличилась в 2023 году до 1,1 млн человек. Количество зарегистрированных педагогов более 830 тысяч.

На платформе учитель получает доступ к Библиотеке цифрового образовательного контента по всем учебным предметам и темам школьной программы. Весь представленный контент прошёл экспертизу.

Учитывая повестку сегодняшней встречи, стоит особо выделить инженерное образование.

Сегодня совместно с Минобрнауки России уже реализуется Комплекс мер, в рамках которого создается инфраструктура инженерного образования, усиливается профориентационная работа, разработаны и внедрены программы дополнительного технического образования, обеспечена подготовка педагогических кадров, обновляется материально-техническая база школ.

Качество образования – это не только содержание, но и подготовка учителей.

Впервые Правительством России утверждена Концепция, посвященная развитию педагогических кадров.

Ведущая роль при этом отведена педагогическим вузам Минпросвещения России.

Мы сегодня утвердили распределение Учебно-педагогических округов, где центрами развития педагогического образования и оказания методического сопровождения определены именно педагогические вузы.

*Справочно: В 2023/24 учебном году в педагогических вузах по образовательным программам бакалавриата по направлениям подготовки 44.03.01 Педагогическое образование и 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) по профилю математика – 8,6 тыс. студентов, в том числе более 7,6 тыс. на бюджетной форме обучения. выпуск в 2023 г. составил 1301 человек.*

За последние 2 года произошли значительные изменения в процессе проектирования образовательных программ педагогического направления естественно-научных профилей, включая внедрение «Ядра высшего педагогического образования».

Так, например, благодаря Ядру, появилась возможность вернуться к курсу Психолого-педагогические основы обучения математике.



Осуществляется укрепление связи с профильными организациями в период теоретического обучения и прохождения практики: в течение учебного года проводятся мастер-классы, лекции от представителей профессионального сообщества.

Расширяется реестр баз педагогической практики: появляются новые школы, готовые к сотрудничеству и приглашающие к себе студентов во время практики с возможностью дальнейшего трудоустройства.

Перезагрузка педагогического образования демонстрирует результаты. Ежегодно мы наблюдаем существенный рост популярности педагогических профессий среди молодежи. Так в 2023 году педагогические специальности заняли второе место по популярности среди абитуриентов.

В настоящее время Минпросвещения России реализует проект «Учитель будущего поколения России».

В рамках проекта открыты 33 площадки для проведения демонстрационного экзамена; обновлены компьютерные классы.

В рамках национального проекта «Образование» с 2021 года на базе педагогических вузов создаются педагогические «Кванториумы», которые позволят студентам ознакомиться с оборудованием детских кванториумов, точек роста, IT-кубов.

Хочу отметить, что Кванториумы используются и для проведения различных олимпиад, конкурсов, профессиональной ориентации обучающихся.

Технопарки универсальных педагогических компетенций позволяют построить обучение по педагогическим программам на основе принципов, заложенных в «Ядре высшего педагогического образования».

Таким образом, мы наблюдаем качественную перезагрузку педагогического образования в России. Уникальная инфраструктура Университетов Минпросвещения России позволяет подготовить высококлассных профессионалов, востребованных в любой отрасли экономики.

Кроме того, в рамках Концепции подготовки педагогических кадров для системы образования на период до 2030 года развивается сеть профильных психолого-педагогических классов. На сегодняшний день в стране создано уже 5,5 тысяч таких классов, в которых обучается более 80 тысяч школьников. Количество выпускников психологопедагогических классов 2023 года, поступивших в вузы на педагогические специальности и направления подготовки, превысило 4,5 тыс. человек. Количество заключенных целевых договоров с выпускниками ПППК составляет более 1,3 тыс. (1 353) договоров.

С целью укрепления статуса педагогических работников и популяризации профессии учителя сегодня реализуются системные меры. Это планомерная работа по улучшению условий труда педагогов, снижение бюрократической нагрузки и повышение уровня подготовки преподавателей.

Совершенствуется система оплаты труда: на примере пилотной апробации в 6 регионах формируется база для внедрения единых подходов к формированию заработной платы педагогических работников во всех субъектах Российской Федерации.

Отмечу изменение подходов к проведению конкурсов профмастерства и поощрению лучших педагогов: с этого года победитель конкурса «Учитель года России» получает миллион рублей, призёры – 500 тысяч рублей, победители ещё семи основных Всероссийских конкурсов, включая новый конкурс «Первый учитель», который проводился в этом году впервые, получают по 200 тысяч рублей.

Также, большая роль в поддержке и стимулированию педагогических работников отводится регионам.

*Справочно: За период с 2021 по 2023 годы спектр мер социальной поддержки педагогических работников в субъектах Российской Федерации значительно расширен. В сравнении с 2021 годом фиксируется увеличение числа региональных программ, направленных на обеспечение педагогических работников жильем, организацию единовременных выплат при переезде молодых специалистов, единовременные выплаты педагогическим работникам, завершившим свою деятельность в связи с выходом на пенсию, оплату расходов учителя на общественный транспорт.*

Считаю важным отметить, что вся работа, которая ведется Минпросвещения России, направлена на достижение национальной цели, которую определил Президент, – обеспечить возможность для самореализации и развития талантов.

Чтобы достичь эту цель мы вместе с вами работаем одновременно по четырем направлениям:

- развиваем инфраструктуру образования;
- совершенствуем содержание;
- занимаемся вопросами воспитания;
- и, безусловно делаем все, чтобы обеспечить профессиональное развитие педагогических работников и управленческих кадров.

И одним из основных инструментов в достижении цели, безусловно является национальный проект «Образование».

Практически за 5 лет реализации национального проекта Министерство просвещения Российской Федерации обеспечило мощное развитие инфраструктуры по всем уровням образования. Дети и учителя, в том числе из сельской местности, получили доступ к современному оборудованию.

В 14 тыс. школ, расположенных в сельской местности и малых городах, открыты центры образования «Точка роста» для изучения школьниками предметов естественнонаучной и технологической направленностей.

Более 14,8 тыс. школ и 1,5 тыс. колледжей оснащены современным компьютерным оборудованием.

На базе педагогических вузов, с целью подготовки педагогических работников, созданы технопарки «Кванториум».

Продолжается обновление современной инфраструктурой системы дополнительного образования:

создано 198 центров цифрового образования детей «IT-куб», в которых школьники осваивают современные информационные технологии;

317 детских технопарков «Кванториум», деятельностью которых с начала 2023 года охвачено более 544 тыс. человек;

61 региональный центр выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи.

Благодаря принимаемым мерам с начала 2023 года более 72 % детей в возрасте от 5 до 18 лет в Российской Федерации охвачены дополнительным образованием.

Хочу закончить свое выступление словами нашего Президента Владимира Владимировича Путина, который неоднократно подчеркивал, что профессия учителя – главная на земле, и мы должны помнить, что главный смысловой вектор Года педагога и наставника – благодарность. Мы благодарим вас, наших учителей за созидательный труд, за неравнодушие, за те любовь и заботу, которую вы дарите своим ученикам.

Здоровья Вам и Вашим близким!



## РАЗВИТИЕ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТАРШИХ ШКОЛЬНИКОВ В ПРОЕКТНОЙ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### *Аннотация*

Как оживить курс школьной геометрии, предотвратить выгорание школьников на заключительных этапах обучения и отойти от шаблонов в преподавании?

В статье описаны этапы развития и цели уникального проекта по геометрии для старшеклассников «Многогранники. От идеи до модели», раскрыты такие методы работы со школьниками, как: технология проектов, технология проблемного обучения, обучения в малых группах. Приведены план выполнения проекта, оценены результаты разработки и показаны возможности масштабирования идеи.

*Ключевые слова:* проектная деятельность, моделирование, многогранники, программирование 3D, звездчатые формы.

### *Научно-популярное описание разработки*

Реализованный проект «Каскады» получил свое начало на уроке геометрии в ходе изучения свойства двойственности многогранников, была сформулирована задача о нахождении вершин одного правильного многогранника на поверхности другого. Ситуации расположения тетраэдра в кубе, октаэдра в тетраэдре являются достаточно простыми. Но ведь можно составить и другие, более сложные (всего их 120) сочетания, исследованию которых и был посвящен проект. Практическая направленность заключалась в изготовлении моделей, иллюстрирующих наиболее сложные каскады. Проект «Моделирование многогранников в 3D-средах» возник почти одновременно и включал изучение звездчатых форм и их проектирование в среде «Компас-3D» с последующим изготовлением моделей на 3D-принтере. При этом ребята смонтировали видео, отражающее этапы выполнения проекта. Идея сочетания моделирования многогранников вручную и с помощью программных сред явилась действительно уникальной, уже в следующем учебном году работа стала призером конкурса «Большие вызовы для учителя» на лучший междисциплинарный проект образовательного центра «Сириус» и реализована на интегрированных занятиях с ребятами июньской математической смены. Продолжая начатое, но выбрав среду проектирования SketchUp, в 2018/19 учебном году учащиеся 11 класса уже реализуют новый масштабный проект «Звездчатые формы икосаэдра», а ведь это 58 многогранников. Грандиозная по сложности и технологии исполнения работа (изучение аналогий и свойств, склейка моделей как вручную, так и изготовление на 3D-принтере) стала победителем районных

Купчинских чтений «Наука. Творчество. Поиск» и научно-практической конференции «Будущее – это мы».

#### *Цели проекта*

1. Изучение правильных многогранников, их каскадов и многообразия звездчатых форм.

2. Создание условий для творческой самореализации, актуализации знаний в новых областях, получение опыта экспериментальных исследований и защиты.

Тема «Моделирование многогранников» является распространенной при изучении геометрии в 10–11 классах и обычно сводится к изготовлению несложных моделей. В учебнике А.Д. Александрова, А.Л. Вернера и В.И. Рыжика «Геометрия 10–11» есть небольшой и красивый круг задач, посвященный каскадам – нахождению вершин одного многогранника на поверхности другого. Так и появился на уроке совершенно новый проект «Каскады многогранников». Каркасное моделирование было выполнено с помощью спичек, проволоки и сварки.

Вместе с тем ребята сами предложили идею проектирования многогранников в среде «Компас-3D», сняли отражающее работу видео, и распечатали два многогранника.

Другие ученики выбирали сложные звездчатые формы для моделирования классическими способами по книге Магнуса Веннинджера «Модели многогранников». На каждом новом витке в проект добавляются идеи, ведь новые участники проекта знакомятся с результатами предыдущих и не хотят копировать старое. Таким образом, проект «Многогранники. От идеи до модели» является саморазвивающимся и всегда актуальным.

*Целевая аудитория школьников:* ученики 8–11 классов в классно-урочной системе, кружковая и внеклассная работа, проектная деятельность.

#### *Методы работы со школьниками*

Основная образовательная технология в данном случае – технология проектов. На этапе постановки задачи подчас трудно найти интересную, мало исследованную идею для проекта. Порой к выбору темы может подвести проблемная ситуация на уроке. Сложная многовариантная задача, ее история и вытекающие закономерности являются почвой для плодотворного исследования. Таким образом, технология проблемного обучения и развития критического мышления являются частью описанной технологии. При этом проект может выполняться и в группах, а следовательно, реализуется и технология обучения в малых группах. Технология совместных экспериментальных исследований «3D-моделирование» дает возможность полного интерактивного управления объектом моделирования. В процессе работы, во время подготовки и обработки материала, при представлении проекта развиваются такие качества, как готовность к саморазвитию и сотрудничество ребят друг с другом и с учителем. Одной из особенностей работы является самооценивание ее хода и результатов. Оно предполагает взгляд назад,

видение допущенных просчетов (на первых порах – переоценка собственных сил, неправильное распределение времени, неумение работать с информацией и т. п.), их анализ и недопустимость в дальнейшем.

Не менее интересен этап защиты проекта, ведь формой его представления является не только модель или презентация, но и интерактивная программа (интегрированное обучение), научная дискуссия, спектакль и даже стихи.

*Оборудование и технические средства:* компьютер или ноутбук, проектор или интерактивная доска.

#### *Материалы и ресурсы*

Организатором и координатором проекта является учитель, работающий в данном классе. Необходимый ресурс – время для консультаций, презентаций и защиты проекта. Техническим ресурсом является компьютер с предустановленными программными средами для 3D-моделирования (SketchUp, «Компас 3D»). Затраты на материалы (бумага, клей, пластик и пр.) осуществляются учениками самостоятельно.

#### *Предполагаемый план-график выполнения проекта*

(1) Анализ предмета, темы работы: общее название «Многогранники. От идеи до модели» предполагает в каждом случае конкретный проект по выбору ученика, например: «Каскад икосаэдра и куба» или «Многогранник Гольдберга», «Семнадцатая звездчатая форма икосаэдра». Состояние дел на данный момент: каждый ученик выбрал и спроектировал модель с последующей защитой. Выбор путей решения задачи: организационные риски практически отсутствуют, так как проект выполняется дома в течение месяца. Можно консультироваться с учителем и корректировать уровень сложности модели.

(2) Основная суть проекта: изучение свойств объекта с последующим моделированием, выбор способа изготовления остается за учеником.

(3) Разработка конструкции: одна и та же модель может быть успешно реализована различными способами, включая классический: склейка с правильной окраской, техника оригами, 3D-моделирование, каркасное моделирование с помощью спичек или проволоки.

(4) Создание/сборка образца школьниками: на каждом новом этапе в проект добавляются новые идеи и новые многогранники, так как результаты предыдущих проектов доступны и ребята не хотят повторять уже созданное.

(5) Состоятельность модели и защита проекта. Этап защиты проекта должен быть подготовлен, критерии четко обозначены: название, характеристика (вершины, грани, ребра), углы между гранями, радиус вписанной и описанной сферы (если существуют), раскраска (грани одной или параллельных плоскостей окрашены одним цветом), история, сферы применения, регламент – 10 минут.

(6) Сопоставление с аналогами самими школьниками: при завершении проекта модели объединяются по группам по технике и сложности изготовления, в каждой группе общим решением определяется победитель.

(7) Анализ перспектив практического использования в результате самостоятельной работы школьников: проект является саморазвивающимся и актуальным, позволяет отойти от рутинного преподавания предмета, стать элементом зачета по теме, повышает уровень мотивации и формирует навыки самостоятельной и групповой работы.

*Методы анализа результатов и их сопоставления с аналогами / близкими известными разработками*

Ожидаемые результаты:

1. Возможность отойти от шаблонного изучения предмета (понятия, аксиомы – теоремы – задачи) и перейти к новым формам позволяет повысить интерес и предотвратить выгорание школьников на последних этапах обучения.

2. Формирование навыков индивидуальной работы и работы в группе, сотрудничества с педагогами другого профиля.

3. Повышение уровня мотивации и компетентности школьника при изучении других предметов, стремление к распространению опыта.

Методы измерения результатов:

1. Все ученики класса охотно участвуют в проекте, что говорит о его новизне.

2. Необходимость актуализации знаний в новых областях: 3D-моделирование, модульное оригами, изготовление кинетических (самодвижущихся) моделей и даже сочинение стихов повышают интерес и интеграцию.

3. Успешность проекта отражается в желании ребят продолжать исследования и принимать участие в конкурсах.

*Масштабирование идеи*

Проект реализуется и другими педагогами как одна из форм зачетной работы. Для школьников 7–9 классов идея адаптируется – изучение и изготовление звездчатых форм правильных многоугольников, а позднее – как обобщение – и многогранников.

*Список литературы:*

1. Веннинджер М. Модели многогранников / М. Веннинджер. – М.: Мир, 1974.

2. Голуб Г.Б. Основы проектной деятельности школьника / Г.Б. Голуб, Е.А. Перельгина, О.В. Чуракова; под ред. проф. Е.Я. Когана. – Издательский дом «Федоров»: Издательство «Учебная литература», 2006.

3. Горев П.М. Межпредметные проекты учащихся средней школы: Математический и естественно-научный циклы. Учеб.-метод. пособие / П.М. Горев, О.Л. Лунеева. – Киров: Изд-во МЦИТО, 2014. – 58 с.

4. Долбилин Н.П. Жемчужины теории многогранников / Н.П. Долбилин. – М.: МЦНМО, 2012. – С. 1–20.

5. Смирнова И.М. Правильные, полуправильные и звездчатые многогранники / И.М. Смирнова, В.А. Смирнов. – М.: МЦНМО, 2010. – С. 5–12.

Бородина Марина Борисовна  
учитель математики  
МБОУ «СОШ № 1 имени Дудина Николая Максимовича»  
ст-ца Полтавская, Краснодарский край  
[marinaborodind@mail.ru](mailto:marinaborodind@mail.ru)

## МНОГОГРАННИКИ: ОТ 5 КЛАССА ДО ЕГЭ

Анализируя результаты ЕГЭ, отметим, что у ребят возникают трудности в задачах по стереометрии. Ученики рассуждают так: «№ 13 решать дано не всем», «лучше меньше баллов, чем к геометрии приступить» – и куча других мыслей, которые точно не помогают ученикам в подготовке к ЕГЭ. По моему личному опыту, задачи по геометрии что в ЕГЭ, что в ОГЭ очень плохо решаются в силу отсутствия какого-то четкого алгоритма действий (как это есть в параметрах, уравнениях и неравенствах, финансовой математике), который бы точно приводил к конкретным результатам. Нам нужен не просто набор теории и формул с фактами, этого недостаточно. Нам нужна практика, опыт решения задач. Учащимся необходимо учиться чувствовать логику при решении геометрических задач. Поэтому уже с 5 класса надо уделять особое внимание на уроках или внеурочных занятиях геометрическим задачам [3, 4, 5, 6].

В школьном курсе математики раздел «Многогранники» – один самых необычных. Мир наш исполнен симметрии. С древнейших времен с ней связаны наши представления о красоте. Наверное, этим объясняется непреходящий интерес человека к правильным многогранникам – удивительным символам симметрии, привлекавшим внимание множества выдающихся мыслителей, от Платона и Евклида до Эйлера и Коши [8].

Форма первоэлемента Земли – куб, Воздуха – октаэдр, Огня – тетраэдр, Воды – икосаэдр, а всему миру Творец придал форму пятиугольного додекаэдра. О том, что Земля имеет форму шара, учили пифагорейцы.

Сделать освоение предмета понятным и простым можно, только используя предметы или наглядные пособия, которые можно увидеть и разглядеть со всех сторон. Учащиеся должны знать определение многогранника, различать виды многогранников. На уроках учащиеся знакомятся с некоторыми свойствами многогранников и смогут решать задачи с использованием этих свойств. Тему «Многогранники» мы изучаем с 5 класса и продолжаем решать задачи до 11 класса, задачи на многогранник встречаются в ЕГЭ. На уроках можно рассматривать некоторые задачи из банка ФИПИ, которые могут решать и пятиклассники [5, 6].

На уроках математики, изучая эту тему, с учащимися надо моделировать фигуры, использовать различные конструкторы и бумагу. В интерактивном режиме с помощью приложений можно создавать многогранники, строить их сечения и развертки. В процессе изготовления



моделей многогранников, кроме теоретических знаний и навыков, ученики закрепляют сформировавшиеся новые понятия при помощи развертки и фактического решения задач на построение.

При самостоятельном изготовлении моделей образ создается по частям, в силу этого с моделями можно производить различные манипуляции. С помощью конструкторов или электронных приложений ученики знакомятся с многогранниками. При этом все свойства легко познаются и прочно закрепляются в памяти. И уже при решении задач стереометрии, при подготовке к ЕГЭ они перестанут казаться такими сложными [3, 4].

Математика, являясь инструментом системного познания мира и критического анализа объективной реальности, играет в образовании особо важную роль, а ее потенциал как школьной дисциплины может быть использован для формирования и оценки таких мягких навыков, как критическое мышление; креативность; коммуникация, координация и кооперация; эмпатия, эмоциональный интеллект. Целью статьи является проектирование модели формирования и оценки soft skills на основе открытых практико-ориентированных задач и представление опыта ее внедрения при обучении математике [2].

В профессиональной среде принято выделять четыре типа навыков: hard skills, soft skills, business skills, art skills. В последнее время в системе образования возросла актуальность soft skills. Их важно развивать на всех ступенях образования: от дошкольного до высшего профессионального и послепрофессионального. Это навыки, связанные с конкретными предметами или профессиями, навыки, которые существенно влияют на успешность любого вида деятельности человека (ребенка или взрослого). В условиях группы учащихся на уроках математики создаются условия и ситуации, используются различные педагогические технологии и приемы для развития soft skills и достижения метапредметных результатов освоения основной образовательной программы [2].

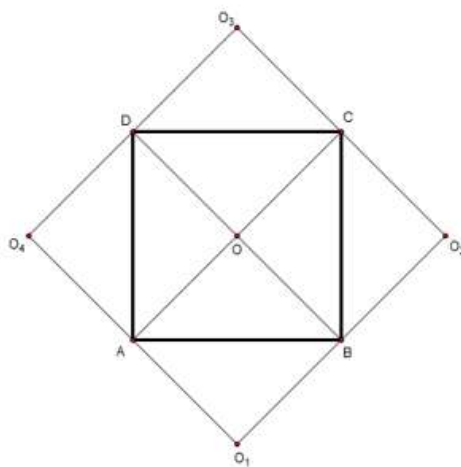
Активно использую технологию проблемного обучения на разных этапах урока. Чтобы решить обозначенную проблему, надо ее увидеть. Чтобы ее увидеть, надо уметь анализировать, видеть предмет и объект исследования. На уроке математики объектом исследования являются знания, которыми уже владеют учащиеся. Предметом исследования будет то, что необходимо открыть. Например, при изучении темы «Площади фигур» создаю проблемную ситуацию, прошу вывести формулу площадей, начинаю с трансформации фигур от параллелограмма к треугольнику, от прямоугольника к квадрату и ромбу. Исследование начинаем от площади параллелограмма  $S=a \cdot h$ , переходим к площади треугольника и далее к многогранникам [8].

*При подготовке к основному государственному экзамену встречаемся с заданиями, в которых требуется вычислить площадь фигуры, изображенной на клетчатом листе бумаги, или площади поверхностей многогранников. Как правило, эти задания не вызывают больших затруднений, если фигура*

представляет собой трапецию, параллелограмм или треугольник. Достаточно хорошо знать формулы вычисления площадей этих фигур, посчитать количество клеточек и вычислить площадь. Если фигура представляет собой некоторый произвольный многоугольник, то здесь необходимо использовать особые приемы. Вот еще одна проблемная ситуация. Учащимся задается вопрос. Где в повседневной жизни могут возникнуть задачи на вычисление площадей на клетчатой бумаге? В чем особенность таких задач? Существуют ли другие методы или же универсальная формула для вычисления площадей геометрических фигур, изображенных на клетчатой бумаге? [8].

Рассмотрим еще один пример – практикум по теме «Площадь». Учащимся предлагается открытая практико-ориентированная задача как проблемная ситуация. В городском парке поверхность искусственного пруда имеет форму квадрата. В вершинах квадрата на берегу пруда растут четыре ивы. Согласно проекту благоустройства парка, площадь поверхности пруда необходимо увеличить в два раза, но так, чтобы новый пруд сохранил форму квадрата. Как это сделать? Учащиеся вовлекаются в дискуссию, итогом которой становится формулирование рационального условия для достижения поставленной цели: необходимо сохранить уникальные деревья. Следующим этапом является переформулирование задачи и построение математической модели. Учитель предлагает заменить реальные объекты геометрическими (пруд – квадрат, ивы – точки) и построить чертеж. В диалоге формулируется соответствующая математическая задача: Дан квадрат  $ABCD$ . Построить квадрат, площадь которого в два раза больше площади данного квадрата, так, чтобы точки  $A, B, C, D$  лежали на его сторонах.

Организуется групповая работа над решением задачи. Учитель координирует работу учеников в группах, помогает найти идею решения. В каждой группе возможен свой способ (метод решения). Далее организуется презентация решений групп. Учитель представляет свое решение на слайде.



В ходе дискуссии выбирается наиболее рациональное решение. Построим точки  $O_1, O_2, O_3, O_4$ , симметричные точке  $O$  относительно прямых  $AB, BC, CD$  и  $AD$  соответственно. Докажем, что площадь нового пруда в два раза больше.

Пусть  $AB = x$ . Тогда площадь пруда равна  $x^2$ .

$O_1O_3 = 2x$ ,  $O_2O_4 = 2x$  (по свойству средней линии).

Площадь нового пруда =  $1/2 O_1O_3 \cdot O_2O_4 = 2x^2$ .

Учитель может работать в различных направлениях: согласованность учебного пространства с вызовами современной реальности; сотворчество, сотрудничество, кооперация; приобщение к творческой, исследовательской деятельности; готовность решать жизненные проблемы, производственные задачи и бизнес-задачи [1, 7].

Таким образом, спроектирована модель формирования soft skills на основе открытых практико-ориентированных задач при обучении математике. Данная модель детализирует деятельность ученика и учителя на каждом этапе работы над задачей, конкретизируя методы и формы работы, а также структуру и содержание мягких навыков, критического мышления, креативности, коммуникации и кооперации, эмпатии и эмоционального интеллекта. Модель предусматривает наблюдение динамики развития и процедуру оценивания указанных навыков [2].

Развивает и формирует ученика не столько само знание, сколько метод его приобретения, поэтому одним из наиболее эффективных средств активизации мышления обучающихся становится проблемное обучение. Использование технологии проблемного обучения на уроке позволяет дифференцировать процесс обучения, контролировать деятельность каждого, активизировать творческие и познавательные способности учащихся. Готовясь к ЕГЭ по математике, ребята сталкиваются с трудностями в применении формулы на практике, есть проблема с задачами стереометрии. Моя цель как учителя – помочь им справиться с этим, найти методы, технологии, которые устранят эту проблему.

*Список литературы и интернет-ресурсов:*

1. Атанасян Л.С. Геометрия: учеб. пособие для вузов / Л.С. Атанасян. – М.: Просвещение, 2019. – 255 с.
2. Восторгова Е.В. Модель диагностики и развития soft skills школьников в рамках подготовки к соревнованиям WorldSkills Junior / Е.В. Восторгова, В.В. Михайлов, А.К. Сыщенко // Образование. Наука. Научные кадры. – 2019. – № 3. – С. 131–134.
3. Образовательный портал для подготовки к экзаменам [Электронный ресурс]. – URL: <https://math-oge.sdamgia.ru/>
4. Образовательный портал для подготовки к экзаменам [Электронный ресурс]. – URL: <https://math-ege.sdamgia.ru/>
5. Открытый банк заданий ОГЭ [Электронный ресурс]. – URL: <https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-oge>
6. Открытый банк заданий ЕГЭ [Электронный ресурс]. – URL: <https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege>
7. Сайт учителя математики Бородиной М.Б. [Электронный ресурс]. – URL: <https://nsportal.ru/borodina-marina-borisovna>
8. <http://rrpedagogy.ru/>

Гуляева Елена Васильевна  
учитель математики  
МКОУ «Першинская средняя общеобразовательная школа»  
Белозерский муниципальный округ, Курганская область  
[lena190883@rambler.ru](mailto:lena190883@rambler.ru)

## **ФОРМИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ РАБОТЫ НАД ПРОЕКТОМ «МАТЕМАТИКА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ БАНИ»**

Народная мудрость и опыт предыдущих поколений заложены в пословицах и поговорках. Существует много пословиц и поговорок о бане. Например:

- Баня любую болезнь из тела гонит!
- Который день паришься, тот день не старишься.
- Хорошая баня – лучше сытного обеда.

Сельские жители, в отличие от городских, часто не имеют возможности провести водопровод к своему жилью, поэтому они в гигиенических целях используют бани, известные на Руси с древних времен. Банные процедуры, выполняемые регулярно, продлевают жизнь, исцеляя от многих болезней. В качестве основного строительного материала используют натуральную древесину, которая обладает множеством полезных свойств и создает неповторимый «банный дух» [2].

Дешевле построить баню своими руками. И как учитель математики я вижу свою цель в том, чтобы научить ребят считать необходимое количество материала для постройки бани и его стоимость.

Заинтересовавшись этой темой, ученик 9 класса остановил свой выбор на проекте «Математика в строительстве бани».

Данный проект был реализован в рамках кружка по математике «Исследователь» с помощью ресурсов центра цифрового и гуманитарного профилей образования «Точка роста», который был открыт в нашей школе в 2020 году.

Были определены этапы работы над проектом.

- **Поисковый:** ученик определил тематическое поле и тему проекта, проанализировал проблему, поставил цель проекта.
- **Аналитический:** проанализировав имеющуюся информацию, ученик построил алгоритм деятельности и составил плана реализации проекта.
- **Практический:** ученик рассчитал стоимость материалов для постройки бани.
- **Презентационный:** ученик подготовил презентацию проекта и достойно защитил его.

Целью данного проекта было проведение всех необходимых расчетов для строительства бани и знакомство с различными способами строительства.

Достижение цели ученик видел через решение следующих задач:

1) познакомиться с информационными источниками, посвященными строительству бани;

2) рассмотреть практическое применение математических знаний с помощью расчетов необходимого количества и стоимости материала для строительства бани;

3) рассчитать стоимость бани;

4) сделать макет бани.

Далее учащийся составил план постройки бани. Моя цель заключалась в том, чтобы ученик максимально самостоятельно прошел все шаги этого плана.

К началу всех расчетов макет бани (в масштабе 1:20) был готов. Он помог наглядно представить и более точно сделать все необходимые расчеты.

Как связан данный проект с математической грамотностью?

Чтобы ответить на этот вопрос, рассмотрим умения, которые формируют математическую грамотность учащегося.

Для каждого этапа расчета материала можно выделить общие умения:

– выполнять действия с числовыми выражениями; составлять числовое выражение и находить его значение;

– выполнять деление с остатком, выполнять приближенные вычисления, прикидку и оценку результата вычислений, округлять до указанной разрядной единицы, а также с учетом условий описанной ситуации по недостатку или по избытку;

– использовать пропорции и отношения, масштаб, основное свойство пропорции, пропорциональное увеличение/уменьшение для решения практических задач;

– устанавливать соответствие между реальным размером объекта и представленным на макете;

– распознавать геометрические фигуры (куб, прямоугольный параллелепипед, призма) и описывать объекты окружающего мира с помощью языка геометрии; комбинации пространственных фигур;

– составлять математическое описание предложенной зависимости в общем виде (в виде выражения/формулы) [1].

Есть умения, которые развивались на конкретном этапе.

Умения по формированию математической грамотности при расчете стоимости фундамента: представлять объект по описанию, рисунку, заданным характеристикам; мысленно трансформировать, преобразовывать трехмерную фигуру (реальный объект) в двумерную, на основе двумерных изображений мысленно создавать трехмерные объекты.

На данном этапе возникли трудности, так как мы не знали ни размеры фундамента, ни пропорции бетона, но современные интернет-ресурсы в



этом вопросе нам помогли. Существование онлайн-калькулятора расчета необходимого стройматериала с учетом размера бани помогло ученику посчитать стоимость за весь материал. Благодаря этому приложению удалось преобразовать трехмерное изображение в двухмерное.

Умения по формированию математической грамотности при расчете стоимости стен, пола, потолка и перегородки: иметь представление об объеме прямоугольного параллелепипеда; применять формулу для нахождения объема куба и параллелепипеда; выполнять преобразования единиц измерения объемов [1].

При расчете стоимости стен, пола, потолка и перегородки особых трудностей не возникло. Цена за брус и доски дана в рублях за один кубический метр. Поэтому необходимо не только уметь находить объем бруса и досок, но еще и учитывать их длину (брус и доски продаются длиной 6 м, а длина бани – 5 м).

Умения по формированию математической грамотности при расчете стоимости крыши:

- вычислять стороны, углы, высоту треугольника, находить расстояние от точки до прямой;
- применять теорему Пифагора; тригонометрию прямоугольного треугольника, подобие треугольников [1].

В расчете крыши большую роль сыграл макет бани.

Умения по формированию математической грамотности при выборе печи и расчете ее стоимости: иметь представление об объеме прямоугольного параллелепипеда, применять формулу для нахождения объема куба и параллелепипеда; выполнять преобразования единиц измерения объемов [1].

При выполнении шага «выбор печи» работать было интересно еще и потому, что данные задачи с практическим содержанием есть на ОГЭ – это выбор печи по объему парного отделения.

Выбор окон и дверей был сделан с учетом их размера и с минимальной стоимостью.

На завершающем этапе, для защиты данного проекта, ученик подготовил презентацию и выступление с демонстрацией макета бани. Он показал, что поставленная перед началом работы цель им была достигнута.

Достигнута ли моя цель как руководителя проекта? Удалось ли мне осуществить работу по формированию математической грамотности?

Исходя из определения математической грамотности, учащийся, работая над проектом, продемонстрировал способность проводить математические рассуждения, формулировать для себя задачи, применять и интерпретировать математику для их решения в контексте реального мира. Значит, моя цель достигнута.

Список литературы

1. Развитие математической грамотности на основе предметного и межпредметного содержания: метод. пособие для учителя / Т.В.

Расташанская, Т.Ф. Сергеева, М.В. Шабанова, М.С. Попов и др. – М., 2021. – 49 с.

2. Деревенская баня: устройство и технология возведения [Электронный ресурс]. – URL: <https://oborudovanie1.ru/bani/derevenskaya-banya> (дата обращения: 11.03.2023).

Т.Х. Евсютина  
учитель математики  
МБОУ г. Магадана «СОШ с  
УИМ №15»  
г. Магадан, Магаданская  
область

## **СИСТЕМА РАБОТЫ УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ С ОДАРЕННЫМИ ДЕТЬМИ**

### *Аннотация*

В статье предлагается система работы учителя математики, автора статьи, с одаренными детьми. Описываются из опыта работы: 1) два наиболее эффективных подхода к организации уроков математики с одаренными детьми: интегрированный урок и проектный метод; 2) виды занятий внеурочной деятельности. Дается рекомендация для преодоления возможных трудностей в работе с одаренными детьми.

*Ключевые слова:* математика, одаренные дети, система работы учителя математики, интегрированный урок, внеурочная деятельность.

Проблема работы с одаренными детьми чрезвычайно актуальна для современного российского общества. Прежде всего потому, что полное раскрытие способностей и талантов ребенка важно не только для него самого, но и для общества в целом: новому обществу нужны люди с нестандартным мышлением, инициативные, творческие, заинтересованные, умеющие думать и действовать продуктивно. Таким образом, во главу образования в наше время ставится личность и ее потенциальные возможности.

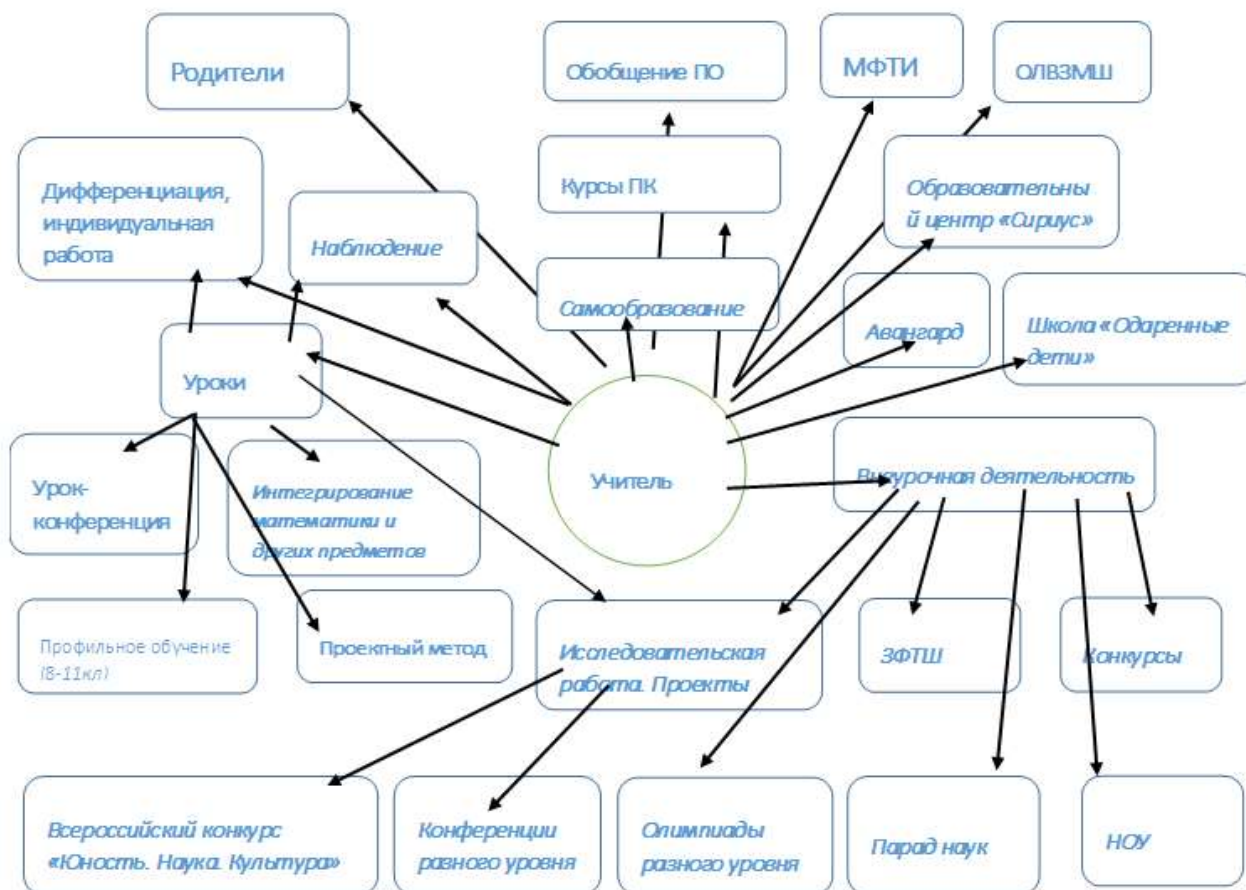
Повышенный интерес к проблемам обучения и развития одаренных детей появился в европейских странах уже давно. Он выразился в создании Всемирного совета по таланту и одаренности детей. Первая конференция состоялась в Лондоне в 1975 году. До сих пор совет координирует проекты по изучению психологической природы одаренности, готовит специалистов по изучению одаренных детей. Проводятся международные конференции, посвященные проблемам выявления и изучения одаренных детей. В разных странах разрабатываются программы помощи одаренным детям. В нашей стране этой проблеме тоже уделяют внимание. Достаточно вспомнить педагогические идеи: о развитии личности путем освоения культурного наследия человечества (Л.С. Выготский); о выявлении предрасположенности субъекта к той или иной деятельности (В.Н. Левитов); о развитии человека через создание условий для его творческой деятельности (Н.Ф. Талызина и другие).

Учителю в работе необходимо учитывать различия между учащимися и создавать оптимальные условия для эффективной учебной деятельности

всех школьников, позволяющей каждому ребенку развиваться во всех направлениях: интеллектуально, творчески и мотивационно.

Мною в течение многих лет была выработана система, позволяющая выявить одаренных детей и разработать дальнейший индивидуальный план взаимодействия.

## I. Система работы учителя математики с одаренными детьми



### Предполагаемые результаты:

- развитие навыков исследовательской деятельности;
- повышение качества образования и воспитания школьников;
- увеличение доли учащихся, принимающих участие в различных предметных олимпиадах и конкурсах;
- создание условий для выявления и поддержки одаренных детей;

Где, как не на уроке, именно одаренные дети могут отличиться от своих сверстников способностью придумывать что-то необычное; быстрее и оригинальнее одноклассников решать математические задачи? Именно на уроке возможно развивать мотивацию одаренных детей, вместе с образовательными задачами решать и задачу развития ученика.

Мы предлагаем из опыта работы два, на наш взгляд, наиболее эффективных подхода к организации и проведению уроков математики:

- **интеграция учебных предметов** на уроке математики;
- **проектный метод** на уроке математики.

1. Рассмотрим **интеграцию** математики с другими предметами как способ повышения мотивации учения, формирования познавательного интереса учащихся, целостной научной картины мира и рассмотрения явления с нескольких сторон.

Интеграция являет собой объединение частей в целое, но не механическое, а взаимопроникновение, взаимодействие.

Приведем пример. Учащиеся нередко представляют математику и физику как две разные «планеты». Интегрированные же уроки позволяют показать учащимся неразрывную связь этих двух наук, продемонстрировать, что рассмотрение даже самых элементарных физических вопросов требует знаний математики.

Покажем, как можно организовать сотрудничество учителей математики и физики на интегрированном уроке по теме «Показательные уравнения в курсе физики» в 10 классе. В ходе урока учитель физики повторяет с учащимися уравнение радиоактивного распада, а учитель математики объясняет решение простейших показательных уравнений. У учащихся при решении физических задач с помощью показательных уравнений возникают затруднения для случая, когда корень уравнения – логарифм числа по основанию, которое было изначально в условии. Но в физике необходимо получать результат в виде десятичного логарифма. Учитель математики рассказывает об операции логарифмирования обеих частей уравнения по основанию 10, что упрощает часто ход решения математических уравнений, позволяет многим учащимся лучше понять и освоить материал по физике.

Математический аппарат необходим физике как язык для описания физических явлений, один из методов физического исследования. В связи с этим А. Эйнштейн писал: «Одна из наиболее важных характерных черт физики состоит в том, что выводы, сделанные из исходных идей, имеют не только качественный, но и количественный характер; чтобы сделать количественные выводы, мы должны использовать математический язык. И если мы хотим сделать выводы, которые можно сравнить с результатами эксперимента, нам необходима математика как орудие исследования» [4, с. 63]. Важно научить школьников рассматривать не отдельные, изолированные явления жизни, а обширные единства, воспринимать мир во всем многообразии взаимосвязей. Именно эти факторы позволяют в дальнейшем развивать учащимся свои способности по усвоению и пониманию ключевых понятий математики и других предметов в их единении, а значит, получить мотивацию для своего дальнейшего развития и познания окружающего мира.

Выделим закономерности интегрированного урока:

- весь урок подчинен авторскому замыслу; урок объединяется основной мыслью (стержень урока);
- урок составляет единое целое, этапы урока – это фрагменты целого;
- этапы и компоненты урока находятся в логико-структурной зависимости;



- отобранный для урока дидактический материал соответствует замыслу;
- цепочка сведений организована как «данное» и «новое» и отражает не только структурную, но и смысловую связанность; связанность структуры достигается последовательно, но не исключает параллельную связь (в первом случае соблюдается очередность действий, во втором – выполняются сопутствующие задания, отвечающие другой логически выстраиваемой мысли).

Для интегрированных уроков закон не писан потому, что это чистейшей воды творчество, где много зависит от того, с кем ты работаешь, для кого ты готовишь урок, по какой теме и прочее. Главное, чтобы дети использовали один предмет для познания другого, и если это состоялось, то интеграция имела место. Каждый раз именно это является неординарным, неожиданным, что и развивает познавательный интерес.

## 2. Проектный метод на уроках математики.

Проектное обучение по своей сути является личностно ориентированным, позволяет обучающимся учиться на собственном опыте и опыте других. Это стимулирует познавательные интересы учащихся, дает возможность получить удовлетворение от результатов своего труда, осознать ситуацию успеха в обучении. Эти факторы являются ключевыми для развития способностей одаренных детей.

Мы практикуем индивидуальные проекты для достижения определенных целей:

— развитие познавательных навыков, умения самостоятельно конструировать свои знания, умения ориентироваться в информационном пространстве, анализировать полученную информацию, развитие критического мышления, умения исследовательской, творческой деятельности. Например, в учебном курсе «Математика» 6 класса по теме «Отношения. Масштаб» проект можно сформулировать в виде вопроса: «В какой сфере деятельности человека имеют применение отношения?» И тогда решение проблемы предполагает следующую проектную деятельность учащихся:

- ✓ определить более узко направление исследований;
- ✓ наглядно показать, как применяются математические знания;
- ✓ сделать вывод о своей работе, ее значимости;

— развитие способности эстетического восприятия математических объектов, умения видеть математические закономерности в природе, архитектуре, искусстве, окружающем мире. Например, в учебном курсе «Геометрия» 8 класса, опираясь на знания понятия «золотое сечение» учебного курса «Математика» 6 класса, можно предложить проект «Красота – это норма». Выполнение работы предполагает следующую проектную деятельность учащихся:

- ✓ исследование конкретных объектов различных областей на присутствие «золотого сечения», рассуждение, выдвижение гипотез;

- ✓ обоснование, создание собственного продукта для проверки рассуждений: рисунка фигуры человека, орнамента, картины в примерных соотношениях;
  - ✓ поиск строения, соответствующего этим пропорциям, сравнительный анализ архитектурных застроек на примере старых и новых зданий;
- развитие творчества, умения решать жизненные, практико-ориентированные задачи. Например, в учебном курсе «Математика» 5–6 классов при изучении темы «Дроби» можно предложить составить типовой расчет получения прибыли банком от взятого кредита на год, в учебном курсе «Геометрия» 8 класса при изучении тем «Теорема Пифагора», «Подобие фигур» можно предложить проекты на применение этих знаний с целью углубления освоения предмета.

Возможность выбора тематики проектов, индивидуальная проектная деятельность, планирование работы и поиск новой информации помогают развивать детскую одаренность и культивировать таланты. Исследовательская деятельность, решение проектных задач, самостоятельная и осмысленная оценка своей работы являются основой проектного метода обучения и позволяют максимально развивать талант ребенка, не подавляя его индивидуальность.

В системе работы с одаренными детьми проводятся следующие виды занятий по **внеурочной деятельности**:

- участие детей в международных и всероссийских конкурсах «Кенгуру», Пермский математический чемпионат, олимпиада на сайте «Учи.ру»;
- подготовка к участию и участие в школьном и городском этапах Всероссийской олимпиады по математике;
- проведение ежегодного парада наук;
- занятия внеурочной деятельности с учащимися 5–6 классов;
- углубленное обучение детей и развитие их математических способностей в рамках факультативного курса;
- работа по программам элективного курса в профильном обучении.

Учителю важно учитывать **трудности в работе с одаренными детьми**.

Среди причин назовем: неумение слушать собеседника, стремление к доминантности, стремление брать на себя роль организатора совместных игр, тенденция к демонстрации собственных знаний (которая во многом закрепляется взрослыми), стремление монополизировать внимание взрослого, нетерпимость по отношению к менее успешным детям, неконформность, привычка поправлять других и т. д. Л. Хомиенгуерт указывает еще на одну причину возможной изоляции одаренных детей – в силу высокого умственного развития им могут быть неинтересны игры сверстников.

Между одаренными детьми нередко возникает молчаливое согласие о распределении «зон успешности». Если два человека показывают свои способности по математике, то остальные «уходят» в сторону, не создавая конкуренции. Можно предложить учителям в такой ситуации рассмотреть возможность сотрудничества с конкретными одаренными учениками класса, не обращаясь каждый раз к одним и тем же. Таким образом создается ситуация возможности самовыражения, а значит, и успеха для таких детей.

Если не сопровождать талантливого ученика, его талант постепенно теряется. Совместная деятельность учителя и ученика, работа по индивидуальным программам, тьюторство – все это поможет в работе с одаренными детьми. Одаренный ребенок должен быть мотивирован на развитие своего таланта. Помочь выявить одаренность ученика и развить свой талант – задача учителя.

*Список литературы:*

1. Барулин В.В. Одаренность. Проблемы и исследования / В.В. Барулин // Лучшие страницы педагогической прессы. – № 6. – 2003.
2. Психология одаренности детей и подростков / под ред. Н.С. Лейтеса. – М.; 2000.
3. Хоменко Н.Н. Теория решения изобретательских задач – ТРИЗ / Н.Н. Хоменко // Школьные технологии. – № 5. – 2000.
4. Эйнштейн А. Эволюция физики. Сборник / А. Эйнштейн. – М.: ЛитРес, 2022.

## **ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА: УЧЕНИЕ ЧЕРЕЗ УВЛЕЧЕНИЕ, ИЛИ КАК ЗАИНТЕРЕСОВАТЬ ШКОЛЬНИКОВ**

Современному обществу нужны люди интеллектуально смелые, оригинально мыслящие, самостоятельные, творческие, умеющие принимать нестандартные решения. Все эти качества формируются в школьном возрасте. Но сегодня часто встает вопрос нежелания учащихся учиться. И эта тенденция начинает проследиваться уже в начальной школе. Одна из основных причин этого нежелания кроется в утрате интереса к самим знаниям и к формам их получения. Константин Дмитриевич Ушинский считал, что «в школьной скуке скрывается источник множества детских проступков и даже пороков: шалостей, лени, капризов, отвращения от учения, хитрости, лицемерия, обманов и тайных грехов. Уничтожьте школьную скуку – и вся эта смрадная туча, приводящая в отчаяние педагога и отравляющая светлый поток детской жизни, исчезает сама собою».

Задача формирования познавательного интереса очень актуальна для построения учебного процесса, так как школе необходимо привить ученику стремление к постоянному пополнению своих знаний с помощью самообразования, содействовать побуждением расширять свой общий и специальный кругозор.

Важная особенность занимательной математики состоит в том, что она побуждает к работе мысли. Насыщенная задачами, головоломками, вопросами и проблемами, она вовлекает ученика в активное сотрудничество с учителем на уроке, будит любознательность и поощряет его к первым самостоятельным открытиям. Умение логически мыслить – важное качество, позволяющее эффективно общаться и понимать друг друга. Логику можно и нужно развивать, причем осуществлять это нужно с самого детства.

Несомненно, математика – предмет сложный и серьезный. А многие вопросы, относящиеся к программе математики средней школы, должны быть усвоены уже в начальных классах основательно и так прочно, чтобы они стали фундаментальной базой на всю жизнь. Именно поэтому учитель математики должен использовать любую возможность оживить урок, помочь ученику увидеть в скучном – занимательное, а в обычном – необычное.

На своих уроках я активно использую задачи по занимательной математике, например при проведении устного счета. При отработке вычислительного навыка часто приходится решать однотипные задания, например в 8 классе при изучении формулы корней квадратного уравнения. Чтобы дети не уставали от однотипных примеров, я люблю использовать

прием случайного вызова к доске. На проектор выводится генератор случайных чисел, к доске идет тот ученик, чей порядковый номер выпадает на экране. Если ученик уже был у доски, то он может передать право отвечать любому другому ученику в классе. Такой прием позволяет внести оживление в урок и создать атмосферу игрового азарта.

В середине урока хорошо переключают внимание задачи-шутки:

1. Полторы корзины с грибами стоят полтора рубля. Сколько стоят тринадцать корзинок?

2. Как из четырех спичек получить 15, не ломая их?

3. Записать 80 четырьмя пятерками. ( $5 \times 5 + 55$ )

А логические задачи можно включать в процесс обучения практически на любом типе и этапе урока. Нужно сказать, что на каждом уроке решать занимательные задачи нецелесообразно, а количество таких задач не должно превышать одной-двух. Например: в одном классе было много девочек. Мальчики решили узнать, какие цветы им нравятся. После опроса выяснилось, что семерым из девочек нравятся розы, шестерым – георгины, пятерым – ромашки. Четверо любили розы и георгины, трое – розы и ромашки, двое – георгины и ромашки. А одной нравились и розы, и георгины, и ромашки. Сколько девочек было в классе?

В 9 классе при изучении прогрессий я люблю использовать занимательные задачи с практическим смыслом. Например, задача из старинного учебника арифметики Магницкого.

Некто продал лошадь за 156 рублей. Но покупатель раздумал ее купить, из-за того, что считал, что лошадь таких денег не стоит. Тогда продавец предложил другие условия: «Купи только подковные гвозди, а лошадь получишь бесплатно. Гвоздей в каждой подкове 6. За первый гвоздь дай мне всего  $\frac{1}{4}$  копейки, за второй –  $\frac{1}{2}$  копейки, за третий – 1 копейку и т. д.»

Покупатель, соблазненный низкой ценой, принял условия продавца.

На сколько покупатель проторговался?

Сегодня популярным стало использование в образовательном процессе современного оборудования – интерактивной доски, электронных ресурсов. Безусловно, возможность создавать красочные презентации и анимированные слайды существенно облегчает учителю задачу заинтересовать ребенка в ходе урока. С помощью доски школьники могут выполнять различные задачи, чертя схемы, к примеру, в задачах на движение. Особенно нравится детям решать математические тесты на доске, которые сопровождаются анимационными слайдами с последующей проверкой. Но при всех преимуществах использования интерактивной доски возникают проблемы на уроках: гиперактивность детей, утомляемость, дети увлекаются формой и теряют содержание, ухудшаются навыки работы с книгой и карточками.

Поэтому на своих уроках я стараюсь использовать наглядный раздаточный материал, который можно потрогать руками или создать самому. Очень хорошо на эту роль подходит флексагон. Флексагон – это



многоугольник, сложенный из полосы бумаги, он изогнутой формы, обладает необычным свойством: при перегибании флексагонов их наружные поверхности прячутся внутрь, а скрытые поверхности неожиданно выходят наружу. Знакомство с флексагонами вносит разнообразие в привычные окружающие нас предметы быта и интерьера, а также способствует развитию пространственного мышления и воображения. Флексагоны отлично развивают мелкую моторику у детей, позволяют им увидеть практическую составляющую геометрической науки.

Я считаю, что изучение математики невозможно без использования занимательных задач, игр и приемов. Под занимательностью на уроке математики понимают такие способы подачи учебного материала, которые содержат в себе элементы необычайного, удивительного, неожиданного, вызывают интерес у учащихся к математике и способствуют созданию положительной эмоциональной обстановки учения.

В процессе своей работы я не раз встречала учеников, которые слабо справлялись с учебной работой на уроках, а в заданиях занимательной математики проявляли смекалку и находчивость. И это позволяло создавать ситуацию успеха, которая дает ребенку веру в собственные силы. Не так уж велико различие между восторгом человека, сумевшего найти ключ к сложной головоломке, и радостью математика, преодолевшего еще одно препятствие на пути к решению сложной научной проблемы.

Математика – удивительная наука. Она помогает развивать умения, способности, логику. И неважно, какую профессию вы выберете в будущем, полученные математические знания всегда пригодятся. Изучение математики можно сравнить с нелегким, но увлекательным путешествием по удивительной стране.

Лапина Елена Викторовна  
учитель математики  
ГКОУ РО «Ростовская санаторная школа-интернат № 28»  
г. Ростов-на-Дону, Ростовская область  
[lev0606@bk.ru](mailto:lev0606@bk.ru)

## СОЗДАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СКЕТЧЕЙ

### *Аннотация*

В данной статье рассмотрены понятия «скетч», «образовательный скетч», «видеоскетч». Перечислены этапы создания образовательного скетча, основанные на методе визуализации учебной задачи или понятия. Приведены примеры использования скетча в учебной и внеурочной деятельности. Рассмотрена актуальность скетчинга в процессе формирования универсальных учебных действий. Отражены способы повышения учебной мотивации и развития творческих способностей обучающихся.

*Ключевые слова:* образовательный скетч, мотивация учебной деятельности, внеурочная деятельность, развитие творческих способностей.

«В каждом ребенке дремлет птица, которую нужно разбудить для полета.  
Творчество – вот имя этой волшебной птицы!»  
В.А. Сухомлинский

Современное образование испытывает растущую потребность как в новых педагогических технологиях, применяющих эффективные способы переработки, передачи, сохранения и использования информации, так и в исследованиях, призванных закрепить за этими технологиями возможность осуществления продуктивного, лично ориентированного, открытого для творчества образовательного процесса. Психологи давно пришли к мнению, что все дети обладают самыми разнообразными творческими способностями. Творческие потенциалы заложены и существуют в каждом человеке. Задача учителя – помочь ребенку увидеть, прочувствовать и мотивировать развитие своего творческого потенциала. Целью обучения математике в условиях ФГОС является наряду с изучением собственно математики развитие универсальных (общих) способностей, умений и навыков, являющихся основой существования человека в социуме, направленных на формирование общей культуры, личностное развитие обучающихся, их саморазвитие, формирование самостоятельности и самосовершенствования; развитие творческих (в том числе художественных, математических, конструктивно-технических) и физических способностей, а также сохранение и укрепление здоровья обучающихся. Разнообразие используемых технологий позволяет сделать обучение более увлекательным.

В статье мы рассмотрим: что такое скетч, как можно его использовать, какой вид принял скетч в современной интерпретации, как создаются скетчи, как можно использовать процесс создания скетча во внеурочной деятельности и готовый продукт в учебной.

Что же такое скетч?

- Изначально скетч (англ. sketch – «эскиз, набросок, зарисовка») – это простой рисунок или набросок, который создают при помощи карандашей. С этим видом скетчинга мы сталкиваемся постоянно, делая наброски на доске или планшете при решении задач, при построении эскизов графиков функций, на уроках алгебры и геометрии.

С 2018 по 2021 год я в составе творческой группы учителей математики нашей школы участвовала в апробации инновационной модели КИМов. Модель демократизации контрольно-оценочной деятельности была разработана на кафедре математики и естественных дисциплин ГБУ ДПО РО «РИПК и ППРО Л.В. Зевинной». Командой разработчиков были подготовлены методические материалы, которые были размещены на специально созданном интернет-ресурсе.

Новый формат КИМ содержит ряд преимуществ в сравнении со ставшими традиционными КИМами.

Однако, чтобы использовать новую систему контроля в дистанционном формате обучения, на первом этапе апробации нами были созданы электронные тетради с текстом контрольных работ, доступ к которым открывался во время урока. Затем мы пошли дальше и переработали текст работы в программе Online Test Pad. А так как третья часть контрольной работы состоит из занимательных, логических и творческих задач, содержит большое количество познавательного материала, то часть задач дети стали оформлять в виде скетчей, которые мы использовали для оформления заданий на платформе.

- Скетчем также называют короткую одноактную пьесу комедийного содержания с небольшим числом действующих лиц (как правило, двумя, реже – тремя). Такая художественная форма, ведущая начало от народной интермедии, появилась в XVI веке. Такой вид скетча можно использовать во внеурочной деятельности.
- Скетч в современной интерпретации – это короткие видеоролики, которыми очень увлечены наши дети (RuTube, «ВКонтакте»). Именно на этой разновидности скетча я хочу остановиться более подробно.

Примером подобных видеороликов может служить популярный в прошлом киножурнал «Ералаш». В одном из выпусков, например, давалось понятие бесконечности на примере прямой – были изрисованы доска, стены, пол, потолок... Несмотря на то что понятие «скетч» на тот момент не использовалось в подобной интерпретации, данный выпуск являлся именно скетчем и помогал понять, в том числе и мне, важное математическое понятие бесконечности. Вспомнив данный выпуск, я решила создать целую

серию подобных скетчей по основным понятиям математики. Для лучшего усвоения материала учащимися данный вид работы был предложен в качестве внеклассного мероприятия. Во время выполнения учащиеся продемонстрировали навыки владения разнообразными программами для редактирования и монтажа видео, такими как Adobe After Effects и Sony Vegas Pro, для создания компьютерной графики, анимационных элементов и различных шумовых спецэффектов, которые делают видео поистине настоящим произведением искусства. Хороший видеоролик способен в короткие сроки создать образ любой идеи, показать все ее лучшие стороны, привлечь внимание. Грамотно подобранная мотивация в скетче способна сотворить чудо, и в один миг сделать трудно понимаемую математическую ситуацию либо математическое понятие ярким и запоминающимся.

Для создания скетчей я выделила следующие этапы:

1. Творческое описание образа (темы, конкретной задачи, сложно усваиваемого учебного материала).
2. Создание ментальной связи (запоминание с помощью рифмы или формы). Запомнить проще, когда процесс превращается в игру.
3. Ассоциации. Связать полученную информацию с той, которая уже хранится в долговременной памяти, с мысленным образом.
4. Связываем мысли и истории; придумываем ключевое слово (сценарий) ==> оживляем ключевое слово. Чем нелепее история, тем проще ее запомнить.
5. Создание эскиза, интерактивной картинки, видеоролика.

Давайте рассмотрим поэтапное создание скетча, подготовленного учащимися к международному дню числа пи. Целью создания скетча являлась демонстрация определения математической постоянной (числа пи), длины окружности и ее диаметра. Ребята вначале обсудили и описали поставленную задачу, затем перешли к созданию ментальной связи. При работе над скетчем они четко заполнили приближенное значение числа пи до седьмого знака после запятой:

Надо только постараться  
И запомнить все как есть:  
Три – четырнадцать – пятнадцать –  
Девяносто два и шесть!

Создавая мысленный образ числа пи, мы решили в качестве длины окружности использовать веревку, а в качестве диаметра – вырезанный отрезок. После этого перешли к заключительному этапу – созданию скетча.

Ссылка на скетч: <https://cloud.mail.ru/public/5SZ4/4NKcCVRjC>

Готовый продукт с письменного согласия родителей детей, участвовавших в создании скетча, я выкладываю в сообществе учителей математики нашей школы:

Сообщество в «ВК» [МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ЧУДЕСА](#)

Хочу отметить актуальность скетчинга в процессе формирования универсальных учебных действий. Освоение этих действий формирует способность к обучению, вырабатывает познавательную мотивацию,

помогает ребенку ставить перед собой цели и задачи при обучении, выстраивать стратегию их достижения. А самое главное, детям очень нравится такой формат обучения. Очевидно, что видеоскетч не используется на каждом учебном занятии. Это яркий и запоминающийся акцент, который остается в памяти детей и помогает формировать и развивать познавательные способности и креативное мышление. Для мотивации к изучению математики и активизации памяти обучающихся, хочется создать архив видеоскетчей, позволяющий в легкой и доступной форме запомнить важные математические факты.

*Список литературы:*

1. Барышникова Н.В. Математика. 5–11 кл. Игры на уроках / Н.В. Барышникова. – М.: Учитель, 2007.
2. Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования».

Маркина Ольга Дмитриевна  
учитель математики  
почетный работник общего образования  
Российской Федерации  
МБОУ «СОШ № 2»  
г. Цимлянск, Ростовская область  
[markloz@yandex.ru](mailto:markloz@yandex.ru)

## Тьюторская работа в рамках школьного математического клуба

### *Аннотация*

Организация и проведение математических марафонов – это направление работы школьного математического клуба, ставшее для нашей школы традиционным. В учебном году в школе проходят два математических марафона – Большой и Малый.

Большой марафон – для подготовки к ОГЭ учеников 9 классов и для подготовки к ЕГЭ одиннадцатиклассников. Малый математический марафон – это образовательная экспедиция, в которой принимают участие ученики 10 классов и обучающихся 6 классов.

Работа клуба в этом направлении для обучающихся 10 классов – это возможность нового взгляда на изучение математики и возможность составить свою траекторию подготовки к сдаче ЕГЭ по математике в 11 классе. Образовательное путешествие, которое мы предлагаем совершить ученикам шестых классов, – это мини-возможность побывать в роли выпускника школы, ведь задачи, которые они решают, – из самого ЕГЭ.

*Ключевые слова:* школьный клуб, математический марафон, тьютор, образовательное путешествие.

Школьный клуб – одна из форм организации досуга обучающихся, способствующая их всестороннему развитию и воспитанию. Школьный клуб обычно объединяет ребят разного возраста и разных классов, помогает организовать разновозрастную работу в школе, укрепляя тем самым общешкольный ученический коллектив. В этом смысле наш клуб не является исключением.

Традиционно работа клуба проводится в нескольких направлениях:

I направление – индивидуальная работа: отдельные задания (изготовление наглядных пособий, помощь в компьютерном (электронном) оформлении работ и др.) и работа с учащимися по индивидуальной программе (помощь в разработке тем научных исследований, консультации и др.);

II направление – групповая работа включает в себя организацию проектно-исследовательской деятельности учащихся, изучение и анализ

достижений в области математики; разбор олимпиадных задач; написание научно-исследовательских работ учащимися и их защиту;

III направление – массовая работа: совместная с учителями подготовка предметных недель, школьных олимпиад, организация фестивалей, турниров, участие в научно-практической конференции школьников.

В рамках деятельности клуба разработан ряд целевых проектов, которые для нашего клуба стали традиционными. Я остановлюсь на одном из них. Немного предыстории. В 2013/2014 учебном году для подготовки к ГИА мною был организован конкурс для учащихся 9 классов «Математический марафон», в котором, кроме девятиклассников (их участие было обязательным), принимали участие ученики 8 «Б» класса. На сайте школы в рубрике «Олимпиады. Конкурсы. Соревнования» были опубликованы задания пяти туров марафона. Ребята решали задачи дома, а результаты сдавали мне на проверку. При этом возможности общения, обсуждения решений как таковой у школьников не было. Так в нашей школе появился математический клуб.

С 2015/16 учебного года математический марафон, составленный из заданий обязательного уровня ЕГЭ по математике и заданий первой части ОГЭ, проводится регулярно.

В учебном году в школе проходят два математических марафона – Большой и Малый.

Большой – для подготовки к ОГЭ учеников 9 классов и подготовки для подготовки к ЕГЭ одиннадцатиклассников. Все ученики этих классов в качестве дополнительного задания в электронном дневнике получают файл с набором заданий по определенной теме и решают их в собственном темпе, но к указанной дате. У ребят есть возможность проконсультироваться со мной как с руководителем проекта (каждую субботу с 08:00 до 10:00), или со своим учителем математики, или с учеником класса, или найти решение из дополнительных источников, включая Интернет. Первоначально для этих целей мы использовали школьный сайт, но постепенно пришли к выводу, что «Дневник.ру» удобнее, а в период пандемии средством общения стали созданные во «ВКонтакте» группы. Динамика реализации проекта с 2015 по 2022 год представлена в таблице:

Класс	8	9	10	11
Количество участников	43	138	48	108

Очень хорошо, если, приходя в 10 класс, ученик точно знает, какая профессия ему интересна, куда он планирует поступать и какого уровня экзамен по математике он будет сдавать в качестве выпускного. Помочь разобраться, помочь проверить свои силы – это цель моей работы как наставника. Образовательное путешествие, которое мы предлагаем совершить ученикам 6 классов, – это мини-возможность побывать в роли выпускника школы, ведь задачи, которые они решают, – из самого ЕГЭ.



Принцип работы клуба: «Научился сам – научи другого». Еще студентами мои однокурсники работали в педдесанте, так вот один из них, вернувшись в институт, сказал практически гениальную фразу: «Я так объяснил эти синусы и косинусы, что тригонометрию сам понял!» – эту историю я всегда рассказываю ребятам, когда предлагаю им попробовать себя в качестве тьютора.

Тьюторские встречи могут быть организованы по-разному. Чаще всего выделяют две модели организации тьюторского сопровождения, которые могут быть эффективно реализованы в образовательном учреждении: тьюторское сопровождение индивидуальных образовательных проектов и тьюторское сопровождение детских образовательных путешествий. Для реализации данного проекта была выбрана вторая модель тьюторского сопровождения – образовательное путешествие.

Вместе с десятиклассниками мы разрабатываем дорожную карту проекта, выделяя этапы реализации, сроки и формы работы для получения планируемых результатов (приложение № 1).

Затем ребята презентуют свой проект шестиклассникам и организуют набор в образовательную экспедицию «Малый математический марафон». Каждый десятиклассник теперь выступает в роли тьютора небольшой (три-четыре ученика) группы шестиклассников.

Шестиклассникам предлагается при поддержке и сопровождении учеников 10 класса научиться решать задачи практического содержания по математике (приложение № 2). Десятиклассники вспоминают/учатся и учат младших решать задачи какого-то вида: на проценты, прикидку, выбор оптимального варианта и т. д.

Работа состоит из двух этапов – заочного и очного.

Заочный этап. Ученики 6 классов за три недели решают 29 задач практической направленности из открытого банка ЕГЭ по математике, такие же задачи, но в большем объеме решали и десятиклассники. Работа над задачами проводилась во внеурочное время – и дома, и в школе.

Каждый тьютор, помогая организовать работу своей группы, учился вместе с шестиклассниками составлять индивидуальный маршрут изучения темы, учился работать в группе, слыша мнение другого, учился выбирать рациональный способ решения – и не только математических задач. За это время участниками клуба проводится от четырех до шести тьюторских встреч.

В рамках такой встречи организуется обсуждение индивидуальных решений каждого члена группы. При этом:

во-первых, срабатывает эффект группового обучения – слушая другого и обсуждая его работу, в то же время ученик анализирует свою деятельность, нарабатывает собственные рефлексивные возможности;

во-вторых, наличие группового обсуждения обеспечивает некоторую соревновательность – это создает дополнительную (уже социальную) мотивацию участия в проекте;

в-третьих, проявляется эффект совместной деятельности – психологи давно доказали, что в группе психические возможности любого человека выше, чем при индивидуальной работе.

Заочный этап заканчивается подведением итогов – засчитывались и оценивались правильно и обоснованно решенные задачи. Каждый тьютор оценивал работу своей группы.

Очный этап – образовательное путешествие – представляет собой «Общественный смотр знаний» по выявлению качества и прочности знаний по основным разделам изученного материала и умению использовать их на практике при решении задач. Работа организуется по принципу математической карусели. Ученикам 6 класса предстояло решить 6 задач (приложение № 3), причем работать над первой задачей все начали одновременно, листочки с заданиями были у всех на столе, а к решению следующей задачи ребята приступали после того, когда сдали решение предыдущей задачи одному из учеников 10 класса.

После подведения итогов двух этапов объявляются победители каждого тура и итоги конкурса.

В этом учебном году после двухлетнего перерыва (пандемия внесла свои коррективы) работа возобновилась, кроме того, мы планируем организовать младшую лигу, и кандидатами в члены клуба смогут стать ученики 8 класса, которые будут проводить Малый математический марафон для 5 классов. Анонс запуска марафона будет направлен в чаты класса.

Знаете, самое ценное для меня в этом проекте, – пара фраз от учеников 10 класса еще во время самого первого очного этапа. Мальчик – своей группе (посмотрел ответы по ходу конкурса): «Так, завтра в 12 консультация!» Последний шестиклассник сдает решение шестой задачи, а ответ неверный – девочка: «Ольга Дмитриевна, ну можно я ему сейчас расскажу!»

Работа над любым проектом оценивается полученными результатами. Хочется отметить, что профессии 6 из 8 участников самого первого математического клуба тесно связаны с математикой. Причем двое – мальчик и девочка – стали нашими коллегами. Как говорил Бернارد Шоу: «Единственный путь, ведущий к знанию, – это деятельность».

#### *Список литературы:*

1. Беспалова Г.М. Тьюторское сопровождение выбора профиля обучения / Г.М. Беспалова. – URL: <https://urok.1sept.ru/articles/211738> (дата обращения: 27.04.2023).
2. Волошина Е.А. Тьюторство: поиск гуманитарной технологии в рамках педагогической. / Е.А. Волошина // Открытое образование и региональное развитие: проблема современного знания. – Томск, 2000.
3. Ковалева Т.М. Гуманитарные технологии и тьюторская практика / Т.М. Ковалева // Открытое образование и региональное образование:

- образование как сфера интересов инновационных сообществ. – Томск, 2002.
4. Материалы сайта межрегиональной общественной организации «Межрегиональная тьюторская ассоциация» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.thetutor.ru/> (дата обращения: 27.04.2023).
  5. Новикова Т.Н. Проектные технологии на уроках и во внеурочной деятельности / Т.Н. Новикова // Народное образование. – 2000. – № 7.
  6. Пахомова Н.Ю. Метод учебного проекта в образовательном учреждении: пособие для учителей и студентов педагогических вузов / Н.Ю. Пахомова. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: АРКТИ, 2008.

Дорожная карта проекта  
Этапы реализации проекта

№	Этапы работы	Дата	Форма работы	Содержание деятельности		Результат
				Тьютор (ученик 10 класса)	Тьюторант (учащийся 6 класса)	
1	Презентация проекта		Тьюторская беседа, математическая игра	Подготовка материалов для презентации проекта	Определяет необходимость своего участия в проекте	Подбор групп тьюторантов
2	Составление плана работы по теме		Тьюторская консультация	Подготовка заданий для решения, составление расписания консультаций	Выбор наиболее приемлемого темпа работы	Создание плана для работы индивидуальной работы дома
3	Изучение материала по теме		Тьюториал	Подготовка источников получения информации (перечень литературы, различных методик, сайты и т. п.)	Изучение материалов, решение задач	Получение навыков решения
4	Самостоятельная работа по теме исследования		Тьюторская консультация	Тьютор дистанцируется, но должен мобильно реагировать на возможно	Работа над задачами	Оформление решений

				возникающие проблемы		
5	Подготовка к презентации результатов работы		Образовательное событие	Перспективная презентация проделанной работы	Презентация и защита результатов выполненной работы	Подготовка к презентации проделанной работы в конкурсе «Общественный смотр знаний»
6	Оценка результативности проделанной работы		Тьюторская консультация	Организация рефлексии, анализ проделанной работы по этапам, выявление трудностей и перспектив	Самоанализ	Определение правильности выбранной образовательной траектории (возможные изменения)

Задания очного этапа

1. Аня купила проездной билет на месяц и сделала за месяц 30 поездок. Сколько рублей она сэкономила, если проездной билет на месяц стоит 207 рублей, а разовая поездка – 20 рублей?
2. 1 киловатт-час электроэнергии стоит 1 рубль 90 копеек. Счетчик электроэнергии 1 июня показывал 14 700 киловатт-часов, а 1 июля показывал 14 892 киловатт-часа. Сколько рублей нужно заплатить за электроэнергию за июнь?
3. На автозаправке клиент отдал кассиру 1000 рублей и попросил залить бензин до полного бака. Цена бензина 30 руб. 20 коп. Сдачи клиент получил 63 руб. 80 коп. Сколько литров бензина было залито в бак?
4. В летнем лагере 189 детей и 27 воспитателей. В автобус помещается не более 28 пассажиров. Сколько автобусов требуется, чтобы перевезти всех из лагеря в город?
5. В доме, в котором живет Катя, 9 этажей и несколько подъездов. На каждом этаже находится по 4 квартиры. Катя живет в квартире № 63. В каком подъезде живет Катя?
6. Железнодорожный билет для взрослого стоит 290 рублей. Стоимость билета для школьника составляет 50% от стоимости билета для взрослого. Группа состоит из 16 школьников и 3 взрослых. Сколько рублей стоят билеты на всю группу?

Задания I тура заочного этапа для 6 класса  
Округление с недостатком

1. По тарифному плану «Просто как день» компания сотовой связи каждый вечер снимает со счета абонента 16 рублей. Если на счету осталось меньше 16 рублей, то на следующее утро номер блокируют до пополнения счета. Сегодня утром у Лизы на счету было 300 рублей. Сколько дней (включая сегодняшний) она сможет пользоваться телефоном, не пополняя счет?
2. В университетскую библиотеку привезли новые учебники по геометрии для двух курсов, по 280 штук для каждого курса. Все книги одинаковы по размеру. В книжном шкафу 7 полок, на каждой полке помещается 30 учебников. Сколько шкафов можно полностью заполнить новыми учебниками?
3. На день рождения полагается дарить букет из нечетного числа цветов. Тюльпаны стоят 35 рублей за штуку. У Вани есть 160 рублей. Из какого наибольшего числа тюльпанов он может купить букет Маше на день рождения?

4. Сырок стоит 7 рублей 20 копеек. Какое наибольшее число сырков можно купить на 60 рублей?
5. Шоколадка стоит 35 рублей. В воскресенье в супермаркете действует специальное предложение: заплатив за две шоколадки, покупатель получает три (одну в подарок). Сколько шоколадок можно получить на 200 рублей в воскресенье?

Задания II тура заочного этапа для 6 класса  
Округление с избытком

1. Для ремонта квартиры требуется 63 рулона обоев. Сколько пачек обойного клея нужно купить, если одна пачка клея рассчитана на 6 рулонов?
2. В доме, в котором живет Женя, один подъезд. На каждом этаже по восемь квартир. Женя живет в квартире 87. На каком этаже живет Женя?
3. В летнем лагере на каждого участника полагается 30 г сахара в день. В лагере 103 человека. Сколько килограммовых упаковок сахара понадобится на весь лагерь на 6 дней?
4. Теплоход рассчитан на 750 пассажиров и 25 членов команды. Каждая спасательная шлюпка может вместить 70 человек. Какое наименьшее число шлюпок должно быть на теплоходе, чтобы в случае необходимости в них можно было разместить всех пассажиров и всех членов команды?
5. В пачке 500 листов бумаги формата А4. За неделю в офисе расходуется 1200 листов. Какое наименьшее количество пачек бумаги нужно купить в офис на 4 недели?
6. Для приготовления маринада для огурцов на 1 литр воды требуется 12 г лимонной кислоты. Лимонная кислота продается в пакетиках по 10 г. Какое наименьшее число пачек нужно купить хозяйке для приготовления 6 литров маринада?
7. В летнем лагере 218 детей и 26 воспитателей. В автобус помещается не более 45 пассажиров. Сколько автобусов требуется, чтобы перевезти всех из лагеря в город?
8. В школе есть трехместные туристические палатки. Какое наименьшее число палаток нужно взять в поход, в котором участвует 20 человек?
9. В общежитии института в каждой комнате можно поселить четырех человек. Какое наименьшее количество комнат необходимо для поселения 83 иногородних студентов?
10. Каждый день во время конференции расходуется 70 пакетиков чая. Конференция длится 6 дней. Чай продается в пачках по 50 пакетиков. Сколько пачек нужно купить на все дни конференции?
11. В доме, в котором живет Маша, 9 этажей и несколько подъездов. На каждом этаже находится по 4 квартиры. Маша живет в квартире № 130. В каком подъезде живет Маша?

Задания III тура заочного этапа для 6 класса  
Разные задачи



1. Больному прописано лекарство, которое нужно пить по 0,5 г 3 раза в день в течение 21 дня. В одной упаковке 10 таблеток лекарства по 0,5 г. Какого наименьшего количества упаковок хватит на весь курс лечения?
2. Диагональ экрана телевизора равна 64 дюймам. Выразите диагональ экрана в сантиметрах, если в одном дюйме 2,54 см. Результат округлите до целого числа сантиметров.
3. Рост Джона 6 футов 1 дюйм. Выразите рост Джона в сантиметрах, если в 1 футе 12 дюймов, а в 1 дюйме 2,54 см. Результат округлите до целого числа сантиметров.
4. Для покраски  $1 \text{ м}^2$  потолка требуется 240 г краски. Краска продается в банках по 2,5 кг. Сколько банок краски нужно купить для покраски потолка площадью  $50 \text{ м}^2$ ?
5. Одного рулона обоев хватает для оклейки полосы от пола до потолка шириной 1,6 м. Сколько рулонов обоев нужно купить для оклейки прямоугольной комнаты размерами 2,3 м на 4,1 м?
6. Для приготовления вишневого варенья на 1 кг вишни нужно 1,5 кг сахара. Сколько килограммовых упаковок сахара нужно купить, чтобы сварить варенье из 27 кг вишни?
7. В обменном пункте 1 гривна стоит 3 рубля 70 копеек. Отдыхающие обменяли рубли на гривны и купили 3 кг помидоров по цене 4 гривны за 1 кг. Во сколько рублей обошлась им эта покупка? Ответ округлите до целого числа.
8. 1 киловатт-час электроэнергии стоит 1 рубль 80 копеек. Счетчик электроэнергии 1 ноября показывал 12 625 киловатт-часов, а 1 декабря показывал 12 802 киловатт-часа. Сколько рублей нужно заплатить за электроэнергию за ноябрь?
9. Маша отправила SMS-сообщения с новогодними поздравлениями своим 16 друзьям. Стоимость одного SMS-сообщения 1 рубль 30 копеек. Перед отправкой сообщения на счету у Маши было 30 рублей. Сколько рублей останется у Маши после отправки всех сообщений?
10. На автозаправке клиент отдал кассиру 1000 рублей и залил в бак 28 литров бензина по цене 28 руб. 50 коп. за литр. Сколько рублей сдачи он должен получить у кассира?
11. На автозаправке клиент отдал кассиру 1000 рублей и попросил залить бензин до полного бака. Цена бензина 31 руб. 20 коп. за литр. Сдачи клиент получил 1 руб. 60 коп. Сколько литров бензина было залито в бак?
12. В квартире, где проживает Алексей, установлен прибор учета расхода холодной воды (счетчик). 1 сентября счетчик показывал расход  $103 \text{ куб. м}$  воды, а 1 октября –  $114 \text{ м}^3$ . Какую сумму должен заплатить Алексей за холодную воду за сентябрь, если цена  $1 \text{ м}^3$  холодной воды составляет 19 руб. 20 коп.? Ответ дайте в рублях.
13. Бегун пробежал 50 м за 5 секунд. Найдите среднюю скорость бегуна на дистанции. Ответ дайте в километрах в час.

Младова Ирина Александровна  
учитель математики и информатики  
МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 10»  
Кандалакшский район, Мурманская область  
iriina.mladova@ya.ru

## **ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ КАНАЛ КАК ОДИН ИЗ ИНСТРУМЕНТОВ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ**

В условиях современного мира все актуальнее становятся вопросы, связанные с дистанционным обучением. Опыт нескольких последних лет позволил убедиться, что именно очное обучение является наиболее продуктивным, удобным и доступным, несмотря на век цифровых технологий. Однако совсем не использовать возможности компьютерных сетей было бы ошибкой.

Каждый из нас в силу обстоятельств организует дистанционное обучение, и мы также находимся в поиске оптимальных приемов организации занятий: организуются предметные группы в социальной сети «ВКонтакте» (vk.com), проводятся различные форматы учебных занятий (трансляция урока в «Сферум», работа с карточками на платформах «Электронной школы», «Учи.ру», «Якласс», просмотр видеоразборов отдельных заданий). Каждая из форм имеет свои преимущества и недостатки.

Работая с каналом youtube, я обнаружила много интересных и полезных материалов для работы по различным темам курса математики. Обратная связь с учениками позволила определить топ удобных каналов и их плюсы, а также выявить некоторые проблемы, возникающие при просмотре видеоуроков. Особенно комфортными для работы в выпускных классах при повторении (именно при повторении тем, изученных ранее в очном режиме) оказались каналы TutorOnline, «Профматика», видеоролики Валерия Волкова, разборы от WildMathing.

В результате просмотра большого объема обучающего контента мы заметили, что удобнее и продуктивнее смотреть видеоролики короткие (порядка 5–7 минут), посвященные конкретной теме или разбору определенного упражнения, темп объяснения должен быть средним (быстрый темп не позволяет осознать учебный материал в полной мере, медленный темп часто раздражает), требуется достаточное количество комментариев каждого шага решения, и наиболее комфортным является разбор без преподавателя в кадре, в режиме учебной доски (часто личность ведущего отвлекает, а порой и мешает в восприятии учебного материала). Приятным исключением явилась Ольга Александровна (TutorOnline), дополнявшая своим присутствием разбор заданий, но это все-таки из-за совпадения (несовпадения) типов автора ролика и личности родного учителя. Великолепные ролики канала WildMathing помогли узнать

решение отдельных заданий быстро, грамотно и красочно. Однако не всегда высокая скорость передачи информации авторами позволяла школьникам понять все идеи решения.

Заметим, что грамотных учебных материалов, записанных в короткое время по отдельным заданиям без автора в кадре, для подготовки к экзамену по математике крайне мало. К сожалению, разбираются либо очень простые задания, либо сложные с недостаточным количеством комментариев для многих учеников.

Неслучайно говорят: «Хочешь сделать что-то хорошо, сделай это сам». И я решила попробовать создать свой канал, учитывая пожелания своих учеников. Теперь мы смогли организовать работу по плану: в классе решаем упражнения в режиме самостоятельной работы, определяем задания, вызвавшие наибольшее затруднение, и часть из этих заданий оставляем на отработку в дистанционном режиме (я записываю ролик, публикую его на канале, присылаю в группу класса ссылку, и в удобное для себя время ученики имеют возможность просмотреть решение задания требуемое количество раз). При подготовке учебных роликов я постаралась учесть требования, которые мои ученики предъявили к разборам других авторов: лаконичность, ограниченность по времени, без автора в кадре, задания по запросу учеников...

В настоящее время образовательный канал «MathUp – Ирина Младова» содержит два раздела: «Математика» и «Информатика». Различные плейлисты позволяют легко ориентироваться во множестве видеоразборов, подготовленных в течение года. Большинство разборов записано во время трансляций учебных занятий в дистанционном формате. Особенно ценными оказались эти публикации перед самым экзаменом весной 2022 года. Ученикам 11 класса было полезно пересмотреть ранее решенные задачи, которые вызывали сомнения.

Мои ученики имеют возможность спросить меня о задании, вызывающем затруднения, а я записываю ролик и высылаю автору вопроса, а также размещаю для просмотра всеми учениками в классе. Каждый ролик обычно посвящен отдельному заданию. Ученик самостоятельно принимает решение в необходимости просмотра разбора, многие ученики отмечают, что просматривают некоторые видео многократно, чтобы вспомнить ход разбора через несколько дней и осознать идею решения.

Олимпиады Российского совета олимпиад школьников (РСОШ) – мощный инструмент развития интереса к предмету для мотивированных школьников. Недавно при работе с тренировочной сессией олимпиады по информатике Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики (СПбГУ ИТМО) ученик во время каникул обратился с вопросом относительно одного из заданий. При подготовке разбора задания мне удалось объяснить решение очень сложной задачи, и многие ребята имели возможность узнать это решение, просмотрев ролик на канале. Замечу, что разбор задания в традиционной форме был бы более трудоемким, т. к. требовалась демонстрация

использования нескольких программных продуктов для организации эксперимента по работе с числовыми данными. И индивидуальный разбор в классе автору вопроса не позволил бы остальным ребятам узнать это интересное решение. Таким образом, образовательный канал помогает организовать индивидуальную траекторию работы с детьми с повышенными образовательными потребностями.

Школьники, пропустившие занятие, имеют возможность изучать материал оперативно и в полном объеме. Работая с дистанционным курсом в рамках межшкольного факультатива для всех желающих учеников из различных школ нашего района, мы теперь имеем хорошую традицию публикации отредактированных записей занятий на канале как учебного видео.

При организации дистанционных занятий в настоящее время я имею возможность включать в ход занятия ранее записанные разборы. Трогательно было, когда перед очередной самостоятельной работой, буквально несколько дней назад, ученики на перемене стали просматривать видеоролики для повторения основных идей решения заданий.

Ведение образовательного канала достаточно сложно для учителя, но интересно и, несмотря на трудозатраты, очень продуктивно, т. к. опубликованный однажды видеоролик можно использовать многократно.

Ведение образовательного канала и возможность использования обучающего контента помогли организовать качественную подготовку выпускников к сдаче Единого государственного экзамена (ЕГЭ) и успешному выступлению на различных этапах олимпиад из списка Российского совета олимпиад школьников (РСОШ).

Результаты итоговой аттестации по профильной математике подтверждают высокое качество знаний моих выпускников 2022 года:

- по результатам сдачи ЕГЭ по профильной математике школа вошла в тройку лучших по региону (справка Мурманского института развития образования);
- средний первичный балл по району (66,4) увеличился на 13 баллов по сравнению с результатами прошлого года;
- средний балл по профильной математике в 11 «А» классе 77,8 (все 24 ученика успешно сдали экзамен);
- ученики, посещавшие данные занятия, показали самые высокие результаты итоговой аттестации в Кандалакшском районе: 8 высокобалльников в 11 «А» классе:
  - ✓ Георгий – 98 баллов,
  - ✓ Юлия и Анастасия – по 92 балла,
  - ✓ Елена и Денис – по 84 балла,
  - ✓ Александр и Никита – по 82 балла,
  - ✓ Кирилл – 80 баллов.

Призерами олимпиады РСОШ стали 7 человек, что позволило воспользоваться преимущественным правом при поступлении в ведущие вузы РФ.

Сохраняя успешные традиции в форме обычных уроков и привлекая инновационные инструменты в виде образовательного канала на платформе rutube, мы, несомненно, способствуем достижению высоких образовательных результатов. Важная цель образования и вчера, и сегодня, и завтра – это не только формирование багажа знаний у ученика, но и расширение набора инструментов в получении новых знаний.

Добро пожаловать на наш канал: [MathUp - RuTube](#).

Никоненко Наталья Владимировна  
учитель математики и информатики  
МБОУ «Специализированная школа  
с углубленным изучением иностранных языков № 19»  
г. Донецк, Донецкая Народная Республика  
[nikonenko1919@mail.ru](mailto:nikonenko1919@mail.ru)

## МЕТОД КООРДИНАТ ПРИ РЕШЕНИИ СТЕРЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

### *Аннотация*

Статья посвящена методу координат как альтернативному способу решения стереометрических задач. Рассмотрена геометрическая линия изучения математики в школьном курсе. Описаны приемы решения задач методом координат и традиционным способом. Рассмотренный подход к изучению геометрии формирует целостное представление о математических понятиях, и как продолжение происходит формирование единой математической картины мира.

*Ключевые слова:* метод координат, предметные, личностные и метапредметные результаты обучения, традиционный способ решения задач.

«Алгебра – не что иное, как записанная в символах геометрия,  
а геометрия – это просто алгебра, воплощенная в фигурах».  
Софи Жермен, XIX в.

Геометрическая линия в математике появляется на первых годах ее изучения в школе. Именно геометрия знакомит учащихся с разнообразием пространственных форм и законами восприятия изображения. Курс школьной геометрии располагает богатым арсеналом эффективных средств для всестороннего развития мышления учащихся. Особая роль при развитии обучающихся средствами геометрии предназначена для усвоения некоторых смежных дисциплин, изучаемых в школе.

Обновленный Федеральный государственный образовательный стандарт всех уровней образования выделяет ряд предметных, личностных и метапредметных результатов по учебному предмету «Математика» (включая учебный курс «Геометрия»). К особо значимым предметным результатам отнесем: овладение геометрическим языком и использование его для описания предметов окружающего мира; умение изображать плоские фигуры и их комбинации; умение оперировать геометрическими понятиями, в том числе из других учебных предметов и реальной жизни. Среди метапредметных результатов акцентируем внимание на формирование навыка самостоятельно проводить доказательства математических фактов; прогнозировать возможное развитие процесса, в том числе и геометрического; проводить исследования по установлению особенностей математических объектов, зависимостей объектов между

собой. Важными личностными результатами выступают овладение языком математики и математической культуры как средством познания мира; умение видеть математические закономерности в жизни; необходимость в формировании новых знаний [5; 6]. Достижение поставленных результатов будет являться основой для развития логического и образного мышления, приобретению нужных практических навыков. Кроме того, геометрический материал – это фундамент для дальнейшего изучения моделирования, конструирования.

Какой восторг вызывают у пятиклассников оставленные на доске или экране чертежи геометрических задач старшеклассников. Школьная перемена проходит в дискуссии: «Это куб!», «Смотри: внутри кубика шапочка-колпак» – и обязательно найдется какой-нибудь «знайка», который скажет: «Это не шапочка, это конус». А сколько гордости испытывают ученики, когда начинаем строить параллельные и перпендикулярные прямые. Класс «пыхтит», выполняя построения. Сколько счастья, когда узнают, что вместо слов «параллельная» или «перпендикулярная» можно использовать математическую символику. Опыт работы в общеобразовательной школе показывает, что на определенном этапе школьники начинают испытывать затруднения при использовании аргументации математических фактов, при использовании инструментов и механизмов, при доказательстве и решении задач. Особенно в старшей школе, когда на смену планиметрии приходит стереометрия. Наглядное представление о сложных геометрических конфигурациях у определенной группы учащихся вызывает чувство страха вплоть до отказа решения подобных задач. Для тех обучающихся, кому средства алгебры с ее единообразием в способе решения задач близки и понятны, и приходит на помощь метод координат.

Цель статьи: рассмотреть приемы решения задач с помощью метода координат как альтернативный подход к традиционному способу решения геометрических задач.

Ни в коем случае нельзя отказываться от классических, часто красивых схем решения геометрических задач. Рассматриваем их как альтернативу решения, особенно для обучающихся с определенным складом ума, с определенным развитием образного мышления, с определенным уровнем математической подготовки.

В школьной геометрии методу координат уделяется не слишком много внимания. Изучение данного метода сводится к решению задач, непосредственно связанных с координатами [1]. Данный способ не является доминирующим в учебной литературе, хотя можно считать его эффективным при изучении геометрии. Универсальность и эффективность может быть подтверждена следующими фактами:

- метод лаконичен и не требует дополнительных построений;
- алгоритмичен (использует практически один и тот же подход к решению задач);
- не требует от учащихся восприятия 3D-изображения;



- помогает решать задачи профильного и олимпиадного уровня;
- в некоторых случаях дает возможность решать задачи более рационально;
- компенсирует некоторые пробелы в геометрических определениях и понятиях;
- создает условия для достижения успеха у обучающихся.

Использование данного метода решения задач необходимо начать с формирования необходимых умений: задавать различными способами систему координат; находить координаты необходимых вершин многогранников; находить координаты вектора; знать формулу для нахождения косинуса угла между векторами; составлять уравнение плоскости; знать формулу расстояния от точки до плоскости.

Начинать можно с рассмотрения куба и с задач, доказательство которых при определенном наборе знаний довольно простое. На таких примерах можно продемонстрировать альтернативу приема доказательства.

Задача 1. Доказать перпендикулярность диагонали куба и скрещивающейся с ней диагональю грани.

Доказательство. Вводим систему координат и определяем координаты точек:

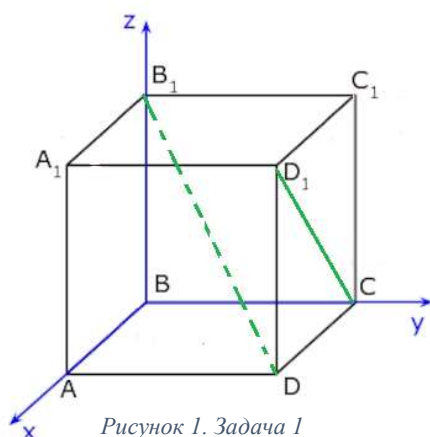


Рисунок 1. Задача 1

$B_1(0; 0; 1), D(1; 1; 0), D_1(1; 1; 1), C(0; 1; 0)$ .

Находим координаты векторов, лежащих на данных прямых:  
 $\overrightarrow{B_1D}\{1; 1; -1\}$  и  $\overrightarrow{D_1C}\{-1; 0; -1\}$ .

Определяем скалярное произведение векторов:  $\overrightarrow{B_1D} \cdot \overrightarrow{D_1C} = -1 + 0 + 1 = 0$ .

Делаем вывод, так как скалярное произведение равно нулю, то прямые  $B_1D$  и  $D_1C$  перпендикулярны.

При традиционном решении задач подобного типа необходимо использовать понятия «перпендикуляр», «наклонная», «проекция», знать и уметь применять теорему о трех перпендикулярах. При векторном способе решения достаточно ввести систему координат, найти направляющие вектора данных прямых и определить скалярное произведение. Такой подход к решению является алгоритмичным.

Рассмотрим задачу о перпендикулярности прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости при векторном подходе

к решению можно не применять. При актуализации знаний связываем взаимное расположение прямой и плоскости с нормалью к плоскости и с направляющим вектором прямой. Определяем вектор нормали, находим направляющий вектор и, так как они коллинеарные, то делаем вывод о перпендикулярности прямой и плоскости.

Задача 2. Дан куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Доказать, что прямая  $B_1 D$  перпендикулярна плоскости  $BA_1 C_1$ .

Доказательство. Вводим систему координат и определяем координаты точек:

$$B_1(0; 0; 1),$$

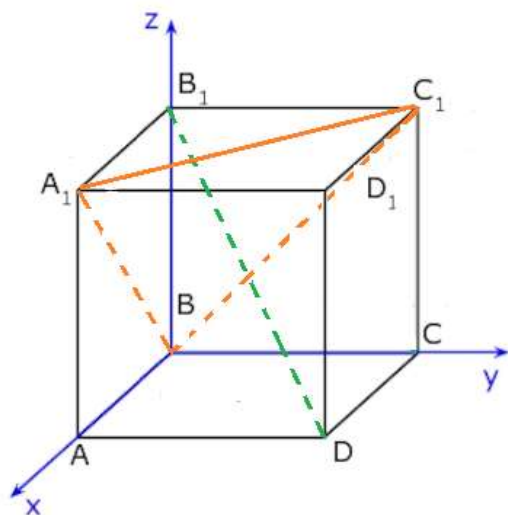


Рисунок 2. Задача 2

$$D(1; 1; 0), A_1(1; 0; 1), C_1(0; 1; 1), B(0; 0; 0).$$

Находим координаты направляющего вектора для прямой:  $\overrightarrow{B_1 D}\{1; 1; -1\}$ .

Составляем уравнение плоскости

$$ax + by + cz + d = 0.$$

$$\begin{cases} d = 0, \\ b + c + d = 0, \\ a + c + d = 0, \\ -cx - cy + cz = 0. \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} d = 0, \\ b = -c, \\ a = -c, \end{cases}$$

Значит, уравнение плоскости имеет вид:  $x + y - z = 0$ .

Сравниваем направляющий вектор прямой и нормальный вектор плоскости  $\overrightarrow{B_1 D}\{1; 1; -1\}$  и  $\vec{n}\{1; 1; -1\}$ . Так как данные вектора коллинеарные, то прямая и плоскость перпендикулярны.

Рассмотрим классическое решение задачи на определение угла между скрещивающимися прямыми и решение этой же задачи методом координат.

При решении традиционным способом необходимо знать, что называется углом между скрещивающимися прямыми и как выполнить его построение. Произвести ряд вычислений для нахождения элементов треугольника. Найти угол по теореме косинусов.

При использовании координатного метода достаточно правильно ввести систему координат и выполнить набор алгоритмических действий: определить координаты определенных точек, координаты векторов, найти

их модули, скалярное произведение и косинус угла между скрещивающимися прямыми.

Когда метод координат разобран, можно проводить работу, в которой один и тот же набор задач решаются различными способами.

Задача 3. В правильной четырехугольной пирамиде  $DABCP$ , все ребра которой равны, точки  $E$  и  $K$  – середины ребер  $DB$  и  $DC$  соответственно. Найдите косинус угла между прямыми  $AE$  и  $BK$ .

Решение I.

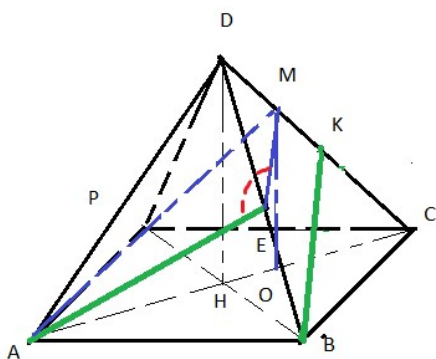


Рисунок 3 Задача 3

$$AO = a\sqrt{2} - \frac{3\sqrt{2}}{8}a = \frac{5\sqrt{2}}{8}a.$$

Из треугольника  $AOM$  ( $\angle O = 90^\circ$ ):  $AM = \sqrt{AO^2 + MO^2} = \sqrt{\frac{50}{64}a^2 + \frac{18a^2}{64}} = \sqrt{\frac{17}{16}a^2} = \frac{a\sqrt{17}}{4}$ .

По теореме косинусов из треугольника  $AEM$ :

$$\cos \angle AEM = \frac{AE^2 + EM^2 - AM^2}{2 AE EM} = \frac{\frac{3a^2}{4} + \frac{3a^2}{16} - \frac{17}{16}a^2}{2 \cdot \frac{a\sqrt{3}a\sqrt{3}}{2 \cdot 4}} = -\frac{1}{6},$$

$$\cos (\angle(AE; BK)) = \frac{1}{6}.$$

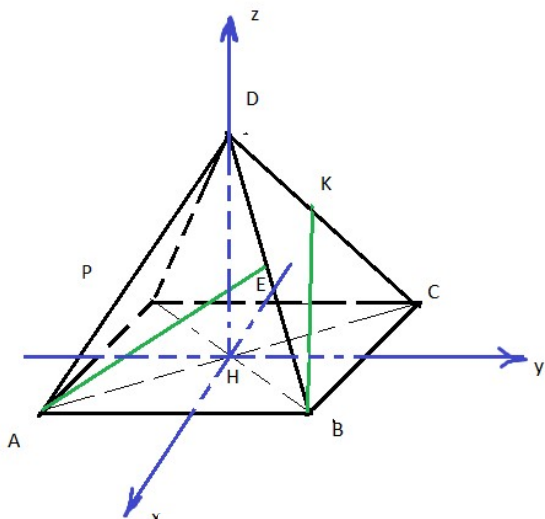


Рисунок 4 Задача 3

Данные прямые скрещивающиеся. В плоскости  $(BCD)$  проведем  $EM \parallel BK$ , тогда  $\angle(AE; BK) = \angle(AE; EM) = \angle AEM$ .

Пусть сторона пирамиды равна  $a$ . Последовательно определим элементы треугольника  $AEM$ .

$$BK = AE = \frac{a\sqrt{3}}{2}, EM = \frac{a\sqrt{3}}{4} \text{ (средняя}$$

линия треугольника  $DBK$ ).  $CM = \frac{3}{4}a$ ;

$$CO = \frac{3}{4}a \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{3\sqrt{2}}{8}a;$$

Решение II.

Вводим систему координат следующим образом и определяем координаты точек:  $B\left(\frac{a}{2}; \frac{a}{2}; 0\right)$ ,

$$C\left(\frac{-a}{2}; \frac{a}{2}; 0\right), D\left(0; 0; \frac{a\sqrt{2}}{2}\right),$$

$$A\left(\frac{a}{2}; \frac{-a}{2}; 0\right).$$

Определяем координаты точек  $E$  и  $K$  как середины отрезков  $CD$  и  $BD$ .

$$E\left(\frac{a}{4}; \frac{a}{4}; \frac{a\sqrt{2}}{4}\right), K\left(\frac{-a}{4}; \frac{a}{4}; \frac{a\sqrt{2}}{4}\right).$$

Находим координаты векторов, направляющих для прямых  $AE$  и  $BK$ :  
 $\overrightarrow{AE} \left\{ -\frac{a}{4}; \frac{3a}{4}; \frac{a\sqrt{2}}{4} \right\}, \overrightarrow{BK} \left\{ -\frac{3a}{4}; -\frac{a}{4}; \frac{a\sqrt{2}}{4} \right\}.$

Вычисляем модули данных векторов  $|\overrightarrow{AE}| = \frac{a\sqrt{3}}{2}; |\overrightarrow{BK}| = \frac{a\sqrt{3}}{2}.$

Определяем скалярное произведение  $\overrightarrow{AE} \cdot \overrightarrow{BK} = \frac{3a^2}{16} - \frac{3a^2}{16} + \frac{2a^2}{16} = \frac{a^2}{8}.$

$$\cos(\angle(AE; BK)) = \frac{a^2 \cdot 2 \cdot 2}{8 \cdot a\sqrt{3} \cdot a\sqrt{3}} = \frac{1}{6}.$$

Учащиеся, которые качественно работают с аксиомами, признаками и теоремами стереометрии и метод координат усваивается легко. А группе учащихся, у которых классический способ вызывает затруднение, данный метод помогает решать многие геометрические задачи. У обучающихся есть выбор, и они могут принимать самостоятельные решения, пусть пока только по способу решения стереометрической задачи.

#### *Список литературы:*

1. Геометрия 10–11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – М.: Просвещение, 2017. – 255 с.
2. Гусев В.А. Методика обучения геометрии: учеб. пособие для студ. вузов / В.А. Гусев. – М.: Academia, 2004.
3. Леонова О.А. Упражнения по теме «Координатная плоскость» / О.А. Леонова // Математика в школе. – 2001. – № 10.
4. Лэзан К.А. Новые пути ознакомления детей с математикой / К.А. Лэзан. – М.: ЛКИ, 2015. – 128 с.
5. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/>
6. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего. – URL: <https://base.garant.ru/70188902/8ef641d3b80ff01d34be16ce9bafc6e0/>

Панфилова Надежда Ивановна  
учитель математики  
ГКОУ РО «Ростовская санаторная школа-интернат № 28»  
г. Ростов-на-Дону, Ростовская область  
nadya.panfilova2014@yandex.ru

## ПО СТУПЕНЯМ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ

### *Аннотация*

Финансовая грамотность – необходимая составляющая современного образования. В статье предложен опыт государственного казенного общеобразовательного учреждения Ростовской области «Ростовская санаторная школа-интернат № 28» по реализации авторского учебного курса «По ступеням финансовой грамотности»: рассмотрены особенности формирования финансовой грамотности школьников в урочной и внеурочной деятельности.

*Ключевые слова:* инновационные технологии, дистанционное обучение, математика, внеклассная работа, финансовая грамотность.

Мы живем в век высоких технологий, время, когда инновации сменяют друг друга с быстрой скоростью. Жизнь требует от современного человека развитых функциональной грамотности и экономического мышления. Когда взрослый человек столкнется с экономическими и социальными вызовами, он должен уже будет обладать актуальными знаниями и полезными финансовыми привычками. Такой багаж знаний требует постоянного пополнения, и закладывать его нужно со школьной скамьи. И было бы очень хорошо открыть новенький готовый учебник, задачник и с их помощью грамотно провести занятие по основам финансовой грамотности. Ведь именно на таких уроках исчезает разрыв между системой школьного образования и реалиями жизни. Но, к сожалению, так не получается. Возможность воплощения этой идеи в рамках образовательного процесса, ее важность и актуальность на сегодняшний день послужили основанием творческой группе учителей математики ГКОУ РО «Ростовская санаторная школа-интернат № 28»: Панфиловой Надежды Ивановны, Присячевой Натальи Владимировны, Христенко Ларисы Евгеньевны – для выбора темы и осуществления на практике совместного проекта – учебного курса «По ступеням финансовой грамотности».

Мы, авторы проекта, считаем, что математика – лучший инструмент для начала изучения финансовой жизни человека. Однако заданий разного вида по развитию финансовой грамотности в школьных учебниках математики очень мало. А задания такого формата, как базового, так и профильного уровня, входят в государственную итоговую аттестацию выпускников 9 и 11 классов, финансовыми задачами насыщена повседневная жизнь. Именно математические навыки: рассуждение,

построение и чтение графиков, использование числовых баз и отношений, статистики, процентов – позволят школьнику решать жизненные финансовые задачи, успешно сдать ГИА. Учебный курс «По ступеням финансовой грамотности» позволит *школьникам* использовать математические концепции для успешного планирования и организации своих сегодняшних расходов, *учителю* – мотивировать обучающихся на изучение принципов здорового финансового образа жизни, формировать у них основные навыки управления личными деньгами, знакомить с устройством бюджета, банками.

На наш взгляд, целесообразно начинать знакомство школьника с экономикой в школе с изучения не сложных терминов, законов и догм, а, скорее, с минимальной терминологии, но с массой практического применения этих знаний. Это будет способствовать увеличению интереса и к учебному предмету «Математика», и к предлагаемому учебному курсу по финансовой грамотности.

Практические задания равномерно распределены в учебном процессе на протяжении всего курса и отвечают следующим требованиям:

- привязка к реальным ситуациям, в которых дети могут представить себя;
- соответствие возрасту обучающихся;
- системность и взаимосвязь знаний и факторов.

Программа учебного курса «По ступеням финансовой грамотности» дифференцирована по классам: 5 класс, 6–9 классы, 10–11 классы.

Разделы курса:

- Концепция формирования финансовой грамотности в курсе математики 5–11 классов.
- Методическое обеспечение курса (РП, КТП, пособия).
- Теоретические сведения (термины и их определения, правила, формулы).
- Практические задания (электронные тетради, авторские интерактивные упражнения).
- Проектная деятельность (рекомендации по созданию ученических проектов, работы ребят).
- Достижения (сведения об участии в олимпиадах и конкурсах).
- Результативность (сведения о поступлении в вузы по данному направлению).

Содержание программы отвечает требованиям ФГОС, учитывает возрастные особенности обучающихся и направлено на постепенное освоение всего комплекса метапредметных и предметных умений в контексте формирования финансовой культуры с обязательной успешной сдачей государственной итоговой аттестации обучающихся 9 и 11 классов по математике.

Будущие выпускники 9 и 11 классов должны уметь решать практико-ориентированные финансовые задачи. Обучающиеся показывают навык решения задач с финансовой составляющей, планирования бюджета при

покупках, ремонте, строительстве, сравнения прибыли от различных видов вложения денег, основам кредитования, страхования и т. д.

Большой блок таких задач представлен в ОГЭ заданиями 1–5, ГВЭ 9 (задание 9), ГВЭ 11 (задание 2), ЕГЭ базового уровня (задание 15), ЕГЭ профильного уровня (экономическая задача № 15) по математике.

Контрольно-измерительные материалы курса представлены тестами и опросами обратной связи, созданными с помощью платформ OnlineTestPad, CORE, LearningApps.

Контакты. Для эффективной систематизации, сбора информации и хранения материалов учителями математики был создан сайт «По ступеням финансовой грамотности» ([ссылка на сайт](#)).

Курс «По ступеням финансовой грамотности» универсален в работе учителя. Его можно внедрять как в рамках отдельного предмета «Финансовая грамотность», так и в других формах (внеурочная, проектная деятельность, предметные недели и прочие).

Приведем примеры активных форм организации деятельности обучающихся в рамках данного проекта.

Наши обучающиеся принимают активное участие в *олимпиадах финансовой грамотности*, показывают высокие результаты, становятся победителями и призерами. Так, например, уже традиционным стало ежегодное участие во Всероссийской онлайн-олимпиаде по финансовой грамотности и предпринимательству на платформе «Учи.ру» (мероприятие проводится при содействии Минфина России, Банка России, Минэкономразвития России). 37% участников набрали высший балл и получили диплом победителя. С результатами можно ознакомиться по ссылке <https://matemresurs.wixsite.com/finans-matem-28/>.

В процессе участия школьники демонстрируют знания базовых понятий и принципов финансовой грамотности и предпринимательства. Олимпиада с детского возраста развивает навык планирования бюджета, разумный подход к риску, лидерские качества, критическое мышление.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (*ОВЗ*), учитывая личностные особенности детей, их социальную изоляцию: зачастую общаются только с родителями, учителями и одноклассниками, – педагоги нашей школы стараются разнообразить процесс обучения финансовой грамотности *игровым компонентом*, проводят всевозможные внеклассные мероприятия, помогают расширить их небольшой социальный опыт, повысить уровень коммуникативных способностей, адаптацию в коллективе. Для них разработаны интереснейшие сценарии игр и квестов, которые не только помогут повысить уровень финансовой грамотности обучающихся, но и доставят огромное удовольствие как участникам, так и организаторам.

Например, сетевой проект «Знатоки финансов»: в ходе квеста ребята побывают в роли предпринимателей, менеджеров, банкиров, будут работать, применяя грамотную финансовую политику, с целью увеличения прибыли и благосостояния компании и не допуская ее банкротства. Интеллектуальная



игра по финансовой грамотности «Копейка рубль бережет» проводится в форме телевизионного проекта «Своя игра», математическая игра «Финансовая биржа» – со студентами колледжа экономики, управления и права ДГТУ.

В рамках *Недели математики* школьникам предлагаются конкурсы шарад, ребусов и загадок на пословицы и поговорки о финансах (придумывают их обучающиеся самостоятельно).

*Создание учебных проектов* – важная форма работы учителя в рамках данного проекта. В процессе проектной деятельности формируются важнейшие компетенции обучающихся: постановка общественно значимой проблемы, сбор и анализ информации, планирование, организация командной работы и коммуникации, реализация планов согласно срокам и ресурсам, анализ результатов, предъявление результатов, оценка проделанной работы и вклада участников. Проекты наших детей представлены как индивидуально, так и коллективно. В настоящий момент в разработке находятся проекты оплаты ЖКХ, ремонта дома, организации затрат кормления животных зоопарка.

Реализация программы курса «По ступеням финансовой грамотности» является инструментом проведения *профориентационной работы*. В рамках изучения курса «Финансовая грамотность» для обучающихся Ростовской санаторной школы-интерната № 28 организуются экскурсии в отделение № 5221/0511 Сбербанка г. Сальска. Учащиеся знакомятся с тем, как организована работа в банке, рабочие зоны и пространство для отдыха сотрудников, и даже имеют возможность заглянуть в кассовый отдел. История создания Сбербанка в России и рассказы о его руководителях, новое о видах банкоматов и банковских карт, памятные сувениры от руководителя отделения – оставляют неизгладимые впечатления в памяти подростков, влияют на мотивацию к учению и выбор профессии.

В рамках изучения курса «Финансовая грамотность» проводятся онлайн-встречи, День открытых дверей, встречи с представителями ДГТУ и Донского банковского колледжа. В ходе таких мероприятий обучающиеся просматривают ознакомительное видео, узнают, на какие факультеты и специальности можно поступить, какие документы подавать, сколько времени обучаться банковскому делу после 9 и 11 классов, как проходит практика и многое другое. Интересные и познавательные беседы о жизни колледжа расширяют кругозор обучающихся.

Обучающиеся 10 класса в рамках изучения курса финансовой грамотности являются организаторами *открытого сообщества в «ВКонтакте»* ([ссылка на сообщество](#)). Организаторы сообщества сами устраивают конкурсы, ведут рейтинг лучших участников. Члены сообщества освещают актуальные финансовые вопросы, делятся придуманными логическими задачами, веселыми картинками, обсуждают реальные финансовые ситуации, произошедшие с ними. Сообщество популярно и среди учеников младших классов. Посты, опубликованные

обучающимися в сообществе, может использовать учитель на уроках математики в качестве минутки отдыха.

Несмотря на многогранность информационного фона, именно сегодня очень важно грамотное и взвешенное финансовое поведение. И такому поведению мы учим школьников средствами учебного курса «По ступеням финансовой грамотности».

Учебно-методический комплекс данного учебного курса позволяет учителю реализовать образовательную технологию практико-ориентированного использования знаний о финансах в повседневной жизни.

*Список литературы:*

1. Сборник методических материалов для подготовки / повышения квалификации студентов педагогических специальностей / учителей математики по использованию практических экономических и финансовых задач на уроках математики в школе на сайте НОУ «МЦНМО» в разделе «Финансовая грамотность в школе». [Электронный ресурс]. – URL: <http://fg.mccme.ru/> (дата обращения: 20.03.2023).
2. Стратегия повышения финансовой грамотности в Российской Федерации на 2017–2023 годы. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 25.09.2017 № 2039-р.

Е. Н. Печенкина  
учитель математики  
МОАУ «Лицей информационных технологий № 28»  
г. Киров, Кировская область  
[elenenik@mail.ru](mailto:elenenik@mail.ru)

## **ОТКРЫТЫЕ ЗАДАЧИ КАК ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ**

Третье поколение Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования ставит ориентир на «развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин...» [5, с. 23].

В школьных учебниках математики встречаются в основном задачи, которые имеют явно заданное условие или требование, конечный результат. Такие задачи не подразумевают дальнейшей работы или изменений (есть конкретное условие, единственно верный ответ). Перед педагогом встают вопросы: каким образом показать важность изучаемого материала для решения широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, с помощью какого инструмента развивать различные навыки и способности учащихся, которые могут быть полезными в их будущей учебе и жизни? Возникает необходимость разрабатывать задачи, которые стимулируют учащихся к самопознанию, реализации своего творческого потенциала, активизируют познавательный процесс, учат анализировать информацию, делать выводы и использовать полученные данные в разных учебных направлениях, то есть формируют функциональную грамотность учащихся.

Поможет преодолеть это противоречие использование на уроках задач открытого типа (не имеют явно заданного условия, требуют дальнейшей работы, могут включать в себя множество правильных решений). Подобные задачи позволяют развивать творческий потенциал ученика, готовить его к применению знаний в различных ситуациях, а значит, в полной мере реализовать требования новых образовательных стандартов.

Открытый подход в обучении разработали еще в 1970 году в Японии. Как отмечает Такеши Миякава в своей статье «Опыт «хорошего» преподавания математики» [4], обучение в японских школах построено таким образом, что учитель дает возможность учащимся на уроке самостоятельно разрабатывать собственные алгоритмы и методы решения задач.

Конкретные примеры открытых задач на уроках математики могут включать в себя задачи на моделирование реальных ситуаций (например, расчеты бюджета семьи, оптимизация производства), задачи на поиск решений с использованием изученных математических концепций (например, решение квадратных уравнений) и задачи на поиск

нестандартных решений (например, задачи на логическое мышление, задачи на построение геометрических фигур).

Цель открытых задач – максимально вовлечь учащихся в познавательную деятельность. О теории применения открытых задач в обучении можно познакомиться в статьях А. А. Гина [1] и П. М. Горева [3].

Одним из приемов преобразования закрытой задачи в открытую является варьирование ее условия. Так, если вместо абстрактных математических объектов ввести в условие задачи некоторые реальные объекты, то это позволит не говорить обо всех требованиях, которым должен удовлетворять искомый объект.

**Пример задачи** (5 класс, тема «Натуральные числа», урок обобщения и систематизации знаний). Каждый народ, населяющий нашу великую страну, уникален по-своему. Один из великих русских ученых, Михаил Васильевич Ломоносов, обладая абсолютным «слухом» на цвета и краски, создал цветные непрозрачные стекла – смальты и возродил древнерусское искусство мозаики. В честь него назван один из крупнейших и старейших центров российской науки и культуры – Московский государственный университет. Ребята, хотели ли бы вы увидеть этот классический университет и побывать в нем?

Формулировка задачи. *Группа школьников 5 класса в количестве 30 человек и двоих сопровождающих планирует отправиться в путешествие из Кирова в Москву и посетить различные экскурсионные площадки.*

*Помогите им определиться:*

- *на каком транспорте добраться до Москвы;*
- *какие интересные экскурсионные площадки посетить.*

Каждой группе обучающихся выдаются рабочие листы [3], с помощью которых они определяют оптимальный вид транспорта для путешествия в Москву и составляют экскурсионную программу.

*Личностно значимый вопрос:* какие финансовые вложения потребуются, чтобы организовать путешествие?

Каждая группа заполняет таблицу, всем классом обсуждаются причины возможного расхождения результатов или их отсутствие.

Предложенная задача считается открытой, так как в ней нет правильного ответа, в содержании недостаточное количество данных, для ее решения учащиеся самостоятельно выбирают дополнительные параметры.

Еще одним приемом преобразования задачи закрытого типа в открытую является изменение вопроса задачи.

**Пример задачи** (8 класс, геометрия). Периметр параллелограмма равен 46. Одна сторона параллелограмма на 3 больше другой.

Мы убираем конкретный вопрос, предложенный автором учебника к данной задаче, и формулируем его следующим образом: извлеките как можно больше информации. Или: на какой вопрос можно ответить, исходя из данных задачи?

Таким способом мы можем большую часть задач школьного курса математики, представленных в учебниках, преобразовать в задачи открытого типа.

Открытые задачи играют важную роль в развитии науки, технологий и общества в целом. Они стимулируют исследование, творчество и инновации, могут привести к открытию новых знаний и возможностей. Решение таких задач может быть интересным и захватывающим для учащихся, поскольку они могут применять свои знания в творческом и практическом направлении. Это может увеличить их мотивацию и интерес к изучению предмета.

#### *Список литературы:*

1. Гин А.А. Учим школьников решать нестандартные творческие задачи / А.А. Гин // Школьные технологии. – 2014. – № 1. – С. 92–99.
2. Годфруа Ж. Что такое психология. В 2 т. Т. 2. / Ж. Годфруа. – М.: Мир, 1992. – 376 с.
3. Горев П.М. Открытые задачи как стимульный материал развивающего эффекта креативного урока математики / П.М. Горев, О.В. Рычкова // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2015. – № 5. – С. 9–15.
4. Миякава Т. Исследование «хорошего» преподавания математики в Японии / Т. Миякава // Материалы Международного симпозиума АТЭС по инновациям и передовой практике преподавания и изучения математики посредством уроков, 14–17 июня, Кхон Каен, Таиланд. – 2006.
5. Министерство образования и науки РФ (2014). Федеральный стандарт общего образования. – URL: [https://fgos.ru/FGOS/standart\\_pdf.php?id=1009&ysclid=lob4wz8dvc517710343](https://fgos.ru/FGOS/standart_pdf.php?id=1009&ysclid=lob4wz8dvc517710343)
6. Печенкина Е.Н. Урок по теме действия с натуральными числами «С математикой в путь» / Е.Н. Печенкина, М.А. Пестов // Первое сентября. – 2022. – 29 июня. – URL: <http://1-sept.ru/>— [Урок по теме действия с натуральными числами «С математикой в путь»](#).

Снигирева Людмила Николаевна  
учитель математики и физики первой квалификационной категории  
МКОУ «Лицей № 7 имени Шуры Козуб с. Ново-Ивановского»  
Майский район, Кабардино-Балкарская Республика  
snigirevaln@bk.ru

## **К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОСНОВНОГО И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ С ОДАРЕННЫМИ ШКОЛЬНИКАМИ**

### *Аннотация*

В данной статье рассматривается вопрос развития одаренных детей через организацию познавательной деятельности на уроках математики и на занятиях внеурочной деятельности путем решения заданий метапредметной направленности. Обосновывается взаимодействие основного и дополнительного математического образования на уровне познавательного интереса как средство реализации межпредметных связей в процессе обучения.

*Ключевые слова:* мотивирующие вопросы, цифровое оборудование, математики, физики, эмоциональный интеллект.

Сегодня учитель, работающий в современной школе, должен применять принципиально новые дидактические подходы к уроку. Одной из приоритетных целей стали сохранение глубины и фундаментальности отечественного образования и обеспечение лидирующих позиций России в области фундаментального математического образования и других прикладных наук [5]. Дополнительные условия стандартов рассчитаны на то, что они должны обеспечить единство образовательного пространства России; развитие личностных качеств; единство учебной и воспитательной деятельности; формирование культуры непрерывного образования и саморазвития на протяжении всей жизни; разумное и безопасное использование цифровых технологий [6].

В этой связи духовно-нравственные позиции философско-педагогической концепции отечественных педагогов В.А. Сухомлинского и К.Д. Ушинского актуальны и особо значимы. Возглавляя с 1947 г. павлышскую «Школу радости», В.А. Сухомлинский напишет: «Воспитание заключается в том, чтобы умело, умно, мудро, тонко, сердечно прикоснуться к каждой из тысячи граней, найти ту, которая, если ее, как алмаз, шлифовать, засияет неповторимым сиянием человеческого таланта, а это сияние принесет человеку личное счастье» [1, с. 14]. Ранее, в 1854 г., К.Д. Ушинский, работая инспектором Гатчинского сиротского института, утверждал, что если возбудить в ребенке искренний интерес ко всему полезному, высшему и нравственному, то это поможет сохранить человеческое достоинство на постоянной основе [7].

Сегодня в рамках национального проекта «Образование» действуют центры образования «Точка роста» с целью развития у обучающихся естественно-научной, математической, информационной грамотности, формирования критического и креативного мышления, совершенствования навыков естественно-научной направленности, а также для практической отработки учебного материала по учебным предметам «Математика», «Физика», «Химия», «Биология», «Информатика». Современное техническое и цифровое оборудование центров позволяет развивать внимание ученика, используя восприятие всех органов чувств: зрения и слуха с помощью мультимедийных технологий; обоняния, эстетического вкуса, осязания при использовании цифровой лаборатории самостоятельно. Это великолепные центры «Школа радости» В.А. Сухомлинского и научных идей К.Д. Ушинского, в которых обучаются одаренные дети.

Учитывая интересы и запросы обучающихся и их родителей (законных представителей) и данные мониторинговых исследований, следует отметить, что уровень развития интеллектуальных (интерес к окружающей действительности) и творческих способностей (активное использование воображения, фантазии и образного мышления), свободное взаимодействие в коллективе требует определенных методических нововведений и педагогических технологий для роста и развития. В связи с этим выделим три категории одаренных детей и рассмотрим таблицу 1 «Одаренные дети в системе уровневого подхода в обучении».

В таблице 1 учтены три направления требований к результатам изучения математики Концепции развития математического образования в Российской Федерации [3]. Практическое внедрение основных идей Концепции и обновленных ФГОС ставит перед системой образования проблему формирования эмоционального интеллекта обучающихся в принятых примерных рабочих программах по каждому предмету в разделе «Метапредметные результаты». Под *эмоциональным интеллектом* понимается «способность распознавать и понимать свои эмоции и эмоции других людей, управлять ими и использовать эмоции для решения задач и достижения результатов» (Д. Майер, П. Сэловей), т. е. это способность быть компетентным в человеческих контактах и понимать себя [4].

Познавательный интерес как эмоция получения новой информации лежит в основе позитивного отношения к жизни вообще и к учебе в частности. Если у человека сформирован такой интерес, то человек активно ищет ответы на вопросы, которые сам себе задает. Соответственно, одним из путей повышения эффективности учебной деятельности могут быть мероприятия по развитию эмоционального интеллекта обучающихся, поскольку они более мотивированы к учебе и выполнению учебных заданий. Поэтому система вопросов для развития эмоционального интеллекта позволяет проводить занятия на уровнях, вызывающих творческое состояние у разных детей, успевающих по-разному, в этом проявится индивидуализация и дифференциация обучения. Таким образом, образовательная задача взаимодействия основного и дополнительного

математического образования состоит в создании условий, провоцирующих детское действие на метапредметном уровне, т. е. за пределами учебного предмета.

Таблица 1

Классификация «Одаренные дети в системе уровневого подхода в обучении»

<b>Определение групп</b>	<b>Категории одаренных детей</b>	<b>Требования к результатам обучения математике</b>	<b>Типология заданий и вопросов для развития эмоционального интеллекта</b>
Группа А: имеют доминирующую активную познавательную потребность	Учащиеся, не достигающие по каким-либо причинам успехов в учении, но обладающие яркой познавательной активностью, оригинальностью психического склада, незаурядными умственными резервами (чаще встречаются в старшем школьном возрасте)	Практико-ориентированное направление (математика для жизни)	<i>Общеобразовательный уровень.</i> Задания, допускающие различные подходы к их решению. Субъективные вопросы: что я чувствую? Что я знаю? Описательные вопросы: кто, как, что, где, когда?
Группа В: испытывают радость от добывания знаний, умственного труда	Дети с признаками специальной умственной одаренности в определенной области науки	Математика для использования в профессии, не связанных с математикой (элементы типовых заданий для базового уровня)	<i>Технологический уровень.</i> Задания с элементами альтернативы. Казуальный вопрос (случайный, единичный): почему, кто, как, что делает?



Определение групп	Категории одаренных детей	Требования к результатам обучения математике	Типология заданий и вопросов для развития эмоционального интеллекта
			Оценочный вопрос: что правильно, а что нет?
Группа С: имеют более высокие по сравнению с большинством интеллектуальные способности, восприимчивость к учению, творческие возможности и проявления	Дети с необыкновенно высоким общим уровнем умственного развития при прочих равных условиях (такие дети чаще всего встречаются в дошкольном и младшем школьном возрасте)	Творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики и физики и других областях	<i>Специализированный уровень.</i> Задания с представленными в их решении завуалированными данными. Воображаемый вопрос: что было бы, если бы? Вопрос, ориентированный на будущее: куда дальше?

Исходя из опыта работы с одаренными детьми, предлагается следующая методическая система:

1. Мотивирующие вопросы на уроке.
2. Проектная деятельность на дополнительных занятиях.
3. Обобщение темы с применением учебных карт действий.

Приведем примеры системы заданий.

1. Система мотивирующих вопросов на уроке «Алгебра и начала математического анализа» при изучении темы «Производная».

*Цель:* формирование умения оценивать факты, события, явления и процессы с помощью разных критериев, выделять причинно-следственные связи.

*Форма учебно-познавательной деятельности:* работа индивидуальная и в группах по 4–5 человек.

*Описание задания:* учащимся предлагается провести теоретическое исследование.

*Материал:* текст на карточке.

*Мотивирующие вопросы:*



Рис. 5

Для того чтобы ответить на вопросы, учащимся нужно вспомнить (прочитать), что необходимо знать, чтобы понимать производную функции, описать движение тела по закругленному участку дороги, сравнить две задачи о «разыскании» и определить общие слова к понятию «производная».

*Примечание:* задачу можно решать при создании на уроке математики проблемной ситуации (на уроке – изучение нового материала, работа в парах по два человека, как и при проведении обобщающего урока).

2. Проектная деятельность на дополнительных занятиях.

Акцент делается не на получение отвлеченных от жизни знаний, а на необходимости познания окружающего мира, подготовке ребенка к различным жизненным ситуациям, на отработке умения находить полезную информацию и применять ее в реальной жизни.

В конце урока учащимся предлагается тема мини-проекта с использованием комплекта «Цифровое оборудование по математике» (см. табл. 2) с мотивирующими вопросами изучения темы производной на практическом уровне. Таким образом, главным является то, что цифровые лаборатории способны заменить огромное количество традиционных приборов. Процесс получения знаний становится более интегрированным.

Таблица 2

Межпредметный проект

Тема урока – мини-проекта	Клас с	Вопросы по математике	Вопросы по физике	Возможный результат
Измерение магнитной индукции	8–10	Применение производной в электродинамике	Проблемы изменения магнитного поля Земли	Стенгазета, портфолио и т. п.

Проектно-исследовательская деятельность по естественно-научным и математическим дисциплинам имеет наибольшую эффективность в

дополнительном математическом образовании, особенно в форме интегрированных проектов. Поэтому при организации внеурочной деятельности одновременно хорошо спланировать тему изучения экспериментальной работы «Измерение магнитной индукции» (см. Приложение 2). При правильной организации деятельности на уроке такого вида у учащихся развивается любознательность, смекалка, креативное мышление, чувство ответственности и эстетический вкус. Изыщно выполненная работа способствует развитию чувства красоты, удовлетворенности от проделанной работы.

### 3. Обобщение темы с применением учебных карт действий.

Для урока, на котором проводится обобщение данного вида деятельности и составление обобщенной схемы, необходимы специально подготовленные дидактические материалы. Пример учебной карты действий по созданию понятия о производной через анализ и обобщения накопленных данных в ходе теоретического исследования предложен в Приложении 3 [2]. Во-первых, это схемы (таблицы) деятельности в конкретных ситуациях, выполнявшиеся учащимися на уроках предварительного этапа освоения деятельности. Во-вторых, поскольку процесс формулирования обобщенных шагов схемы достаточно труден, учащиеся должны получить «подсказки» – россыпь фраз с названием этих шагов. Такая россыпь готовится для каждого ученика и помещается в конверт. Другой вариант – выдать учащимся распечатанную в произвольном порядке россыпь фраз с заданием сделать дома и принести ее на урок.

При этом если ребенок увлечен, то создается ситуация успеха, школьник испытывает эмоциональный подъем, радуется собственным познаниям и своей удаче от решения вопроса. Такой вид компетенции особо эффективно развивается, когда организация процесса усвоения этих схем (таблиц деятельности) способствует строгому и систематическому изложению материала и дает учащимся не только необходимые навыки, но и ясные методологические представления.

Поэтому идеальный урок – тот, на котором учитель направляет, ненавязчиво корректирует работу учащихся, так что у них создается ощущение, что они ведут урок сами.

Несомненно, что эмоциональный компонент и мотивация к учебной деятельности являются значимыми критериями ее эффективности. Их функция – обеспечение успешности усвоения знаний, умений и навыков на всех этапах развития познавательного интереса к математике как к науке, а именно:

1) положительное эмоциональное отношение к деятельности, поэтому основой проведения занятий может служить деятельностный метод;

2) наличие познавательной стороны этой эмоции, т. е. радость познания, которая обеспечивает системное включение ребенка в процесс самостоятельного построения им нового знания и позволяет проводить разноуровневое обучение;

3) наличие мотива, непосредственно идущего от самой деятельности, используя интерактивные методики (ролевые игры, метод проектов, постановка эксперимента, профильные экскурсии с «погружением» в практику тематической области и др.).

*Список литературы:*

1. Богуславский М.В. Абстрактный гуманизм В.А. Сухомлинского / М.В. Богуславский // Свободное воспитание. – Вып. 3. – М.: Влади, 1993. – С. 14–17.
2. Ивашкина Д.А. Эксперимент как метапредметная деятельность: реализация ФГОС на примере курса физики: курс лекций УМП / Д.А. Ивашкина. – М.: Педагогический университет «Первое сентября», 2014. – 250 с.
3. Концепция развития математического образования в Российской Федерации (Утв. Распоряжением Правительства РФ от 24.12.2013 г. № 2506-р).
4. Научно-методические рекомендации по формированию эмоционального интеллекта обучающихся в образовательной среде (основная школа): методические рекомендации/ под общей и научной редакцией С.В. Ивановой. – М.: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО», 2022. – 23 с.
5. Послание Президента Федеральному собранию Российской Федерации. 1 декабря 2016 г.
6. Примерная рабочая программа основного общего образования «Математика. Базовый уровень». – М.: 2021. – С. 104.
7. Ушинский К.Д. Избранные труды: в 4 кн. Кн. 2 / сост., вступ. ст., примеч. и коммент. Э.Д. Днепров. – М.: Дрофа, 2005.

### Задание «Исторические сведения»

#### Этапы проведения исследования

1. Формулирование проблемы.
2. Подготовка к проведению исследования:
  - предварительный анализ имеющейся информации, выдвижение гипотез;
  - отбор материала, который будет использован в исследовании.
3. Проведение исследования:
  - анализ и обобщение результатов исследования.
4. Изложение результатов исследования, их представление.
5. Обсуждение, оценка полученных результатов.

#### *Текст.*

Дифференциальное исчисление было создано Ньютоном и Лейбницем в конце XVII столетия на основе двух задач:

- о разыскании касательной к произвольной линии;
- о разыскании скорости при произвольном законе движения.

Еще раньше понятие производной встречалось в работах итальянского математика Николо Тартальи (около 1500–1557 гг.) – здесь появилась касательная в ходе изучения вопроса об угле наклона орудия, при котором обеспечивается наибольшая дальность полета снаряда.

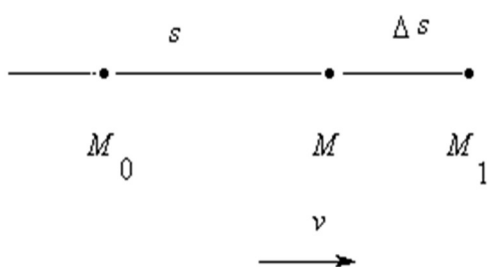
В XVII веке на основе учения Г. Галилея о движении активно развивалась кинематическая концепция производной.

Посвящает целый трактат о роли производной в математике известный ученый Галилео Галилей. Различные изложения стали встречаться в работах у Декарта, французского математика Роберваля, английского ученого Л. Грегори. Большой вклад в изучение дифференциального исчисления внесли Лопиталь, Бернуллы, Лагранж, Эйлер, Гаусс.

Термин «производная» является буквальным переводом на русский французского слова *derive*, которое ввел в 1797 году Ж. Лагранж (1736–1813 гг.). И. Ньютон называл производную функцию *флюксийей*, а саму функцию – *флюентой*.

Мгновенная скорость о разыскании скорости при произвольном законе движения.

Пусть точка  $M$  движется по прямой. Расстояние  $s$  движущейся точки, отсчитываемое от некоторого начального ее положения  $M_0$ , зависит от времени  $t$ , т. е.  $s$  есть функция времени  $t$ :  $s = f(t)$ . Пусть в некоторый момент времени  $t$  движущаяся точка  $M$  находилась на расстоянии  $s$  от начального положения  $M_0$ , а в некоторый следующий момент  $t + \Delta t$  оказалась в положении  $M_1$  – на расстоянии  $s + \Delta s$  от начального положения (*см. фото*) [3]. Таким образом, за промежуток времени  $\Delta t$  расстояние  $s$  изменилось на



время  $\Delta t$ :  $v_{\text{cp}} = \frac{\Delta S}{\Delta t}$ .

величину  $\Delta s$ . В этом случае говорят, что за промежуток времени  $\Delta t$  величина  $s$  получила приращение  $\Delta s$  (изменение «на»).

Отношение  $\frac{\Delta S}{\Delta t}$  представляет собой среднюю скорость движения точки за

Средняя скорость не может во всех случаях точно охарактеризовать быстроту перемещения точки  $M$  в момент времени  $t$ . Если, например, тело в начале промежутка  $\Delta t$  перемещалось очень быстро, а в конце – очень медленно, то средняя скорость не сможет отразить указанных особенностей движения точки и дать представление об истинной скорости ее движения в момент  $t$ . Чтобы точнее выразить истинную скорость с помощью средней скорости, надо взять меньший промежуток времени  $\Delta t$ . Наиболее полно характеризует скорость движения точки в момент  $t$  тот предел, к которому стремится средняя скорость при  $\Delta t \rightarrow 0$ , как бесконечно малая величина. Этот предел называют скоростью движения в данный момент:

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta S}{\Delta t}.$$

Таким образом, скоростью движения в данный момент называется предел отношения приращения пути  $\Delta s$  к приращению времени  $\Delta t$ , когда приращение времени стремится к нулю. Так как  $\Delta S = f(t + \Delta t) - f(t)$ ,

$$\text{то } v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{f(t + \Delta t) - f(t)}{\Delta t}.$$

В жизни мгновенной скоростью движения автомобиля является скорость на спидометре в данный момент времени.

Учебные ресурсы к Приложениям 1–3.

1. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cleverstudents.ru>
2. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.krugosvet.ru/images/1012636\\_image008.gif](http://www.krugosvet.ru/images/1012636_image008.gif)
3. [Электронный ресурс]. URL: <http://cdn01.ru/files/users/images/23/2e/232e5e68f95eadc79dee88b42d47f7fe.jpg>
4. Методическое руководство для работы с цифровой лабораторией/ ООО ТД «Учебное Оборудование L-микро Россия». Москва, 2021 г.

## Экспериментальная работа № 4 [4, 15]

## Измерение магнитной индукции

*Оборудование:* датчик напряжения.

*Дополнительное оборудование:* катушка-моток на платформе, постоянный магнит, компьютер или ноутбук с предустановленным программным обеспечением.

*Цель:* определить магнитную индукцию катушки при изменении магнитного потока в ней.

*Основные сведения.* В 1831 г. английский физик Майкл Фарадей установил, что электрический ток в контуре может возникнуть не только при движении проводника в магнитном поле, но и при любом изменении магнитного потока.

Электромагнитная индукция — физическое явление, заключающееся в возникновении электрического тока в замкнутом контуре при изменении потока магнитной индукции через поверхность, ограниченную этим контуром.

Электрический ток, возникающий при электромагнитной индукции, называется индукционным. Направление индукционного тока (так же как и величина ЭДС, в Вольтах) считается положительным, если оно совпадает с выбранным направлением обхода контура, и отрицательным, если оно противоположно этому направлению. Согласно закону электромагнитной индукции Фарадея – Максвелла:

ЭДС электромагнитной индукции в замкнутом контуре численно равна и противоположна по знаку скорости изменения магнитного потока через поверхность, ограниченную этим контуром.

$$\varepsilon_i = - \dot{\Phi}.$$

*Техника безопасности.* Начиная работу, детально ознакомьтесь с заданием и предоставленным оборудованием. Внимательно слушайте и выполняйте все рекомендации педагога. Не используйте приборы без его разрешения.

*Порядок проведения работы.*

1. Внимательно проанализируйте предоставленные педагогом методические рекомендации. Соберите установку как показано на рисунке.

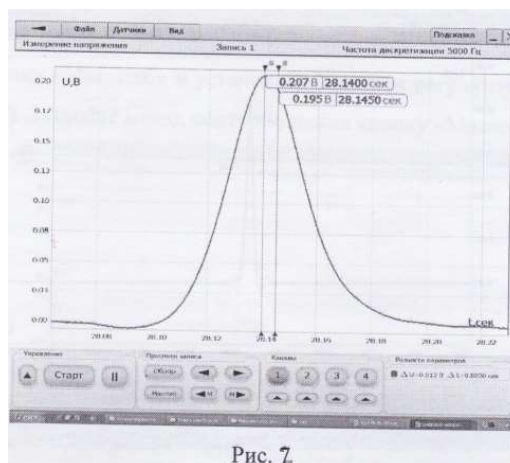


Рис. 7

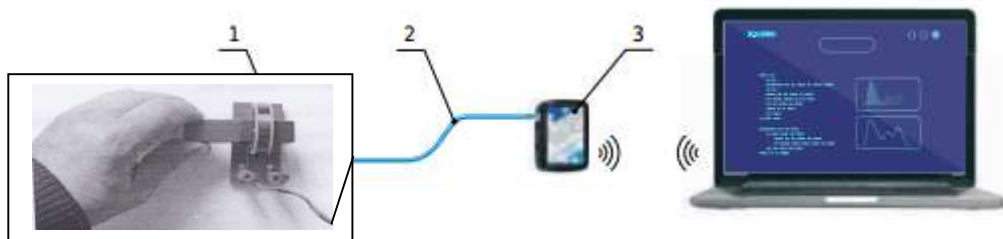


Рисунок 1.

Схема установки:

1. Катушка-моток на платформе с магнитом
2. Соединительные провода
3. Датчик напряжения

2. Пример полученного изображения приведен на рис. 2.

3. Таблица результатов.

U, В	$I_i$ , А	$I_i \cdot \Delta t_i$ , (А · сек)	$\Delta Q = \sum(I_i \cdot \Delta t_i)$	$B = \frac{\Delta QR}{NS}$ , Тл
0,207	0,0122	0,343	0,666	0,49881
0,195	0,0115	0,323		
...				

3. Разбейте кривую на 20–30 равных частей. Запишите среднее значение напряжения в каждой части в таблицу.

4. Сопротивление катушки 17 Ом. Вычислите значение тока через катушку для каждого выбранного интервала. Запишите в таблицу.

5. Количество витков в катушке 250. Вычислите значение заряда, прошедшего через катушку при выдергивании магнита  $\Delta Q$ , и значение магнитной индукции В.



*Вопрос.*

Раскройте суть понятия ЭДС электромагнитной индукции, укажите, чему равно максимальное значение ЭДС в этом эксперименте.



**Учебная карта действий по созданию понятия о производной через анализ и обобщения накопленных данных в ходе теоретического исследования. Методика Ивашкиной Д.А.**

Понятие предела	Понятие о производной функции в точке	Геометрический смысл производной	Механический смысл производной
<i>Установили:</i> существует предел последовательности и предел функции.	<i>Установили:</i> характеристику скорости изменения функции (в данной точке)	<i>Установили:</i> проходящую через точку $(x_0; f(x_0))$ прямую, с отрезком которой практически сливается график функции $f$ при значениях $x$ близких к $x_0$ , называется касательной к графику в этой точке.	<i>Установили:</i> мгновенную скорость движения как быстроту изменения пути ко времени.
<i>ПЗ:</i> от каких характеристик зависит?	<i>ПЗ:</i> от каких характеристик зависит?	<i>ПЗ:</i> определить точное положение касательной к графику данной функции $f$ в заданной точке.	<i>ПЗ:</i> по известной зависимости $x(t)$ определить скорость, с которой движется автомобиль в момент времени $t$ .
<i>Гипотеза:</i> если предел последовательности существует, то он единственный. Если в некоторой точке области определения функции существует предел и этот предел равен значению функции в данной точке, то функция оказывается непрерывной (в данной точке).	<i>Гипотеза:</i> когда последний предел принимает конкретное конечное значение, то говорят о существовании конечной производной в точке. Если предел бесконечен, то говорят, что производная бесконечна в данной точке. Если же предел не существует, то и производная функции в этой точке не существует.	<i>Гипотеза: производная функции <math>y=f(x)</math> в точке <math>x_0</math> равна тангенсу угла наклона касательной, проведенной в точке <math>x_0</math>, или угловому коэффициенту касательной к графику функции в этой точке.</i> $y'(x_0) = \operatorname{tg} \alpha = k$ (1)	<i>Гипотеза:</i> если $\Delta t$ очень мало, то за этот промежуток времени скорость тела практически не меняется и равна среднепутевой скорости прямолинейного движения.

<p><i>Идея эксперимента:</i> Графическая иллюстрация [1]</p> 	<p><i>Идея эксперимента:</i> картина железных опилок в магнитном поле [2]</p> 	<p><i>Идея эксперимента:</i> изучение свойств гладких кривых с помощью увеличения на компьютере</p>	<p><i>Идея эксперимента:</i> всегда ли кривые траектории автотрасс являются кривыми?</p>
<p><i>Выводы:</i> <b>предел функции</b> (предельное значение <b>функции</b>) в заданной <b>точке</b>, предельной для области <b>определения функции</b>, – такая величина, к которой стремится значение рассматриваемой <b>функции</b> при стремлении ее аргумента к данной <b>точке</b>.</p>	<p><i>Выводы:</i> <b>производной функции</b> <math>y = f(x)</math> в <b>точке</b> <math>x_0</math> называется предел отношения приращения функции в этой точке к приращению аргумента <math>\Delta x</math>, при <math>\Delta x \rightarrow 0</math> (если этот предел существует и конечен), т.е.</p> $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta f(x_0)}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$ <p>Обозначают: <math>f'(x_0)</math>, <math>\frac{df(x_0)}{dx}</math>, <math>y'(x_0)</math>, <math>\frac{dy(x_0)}{dx}</math>.</p>	<p><i>Выводы:</i> в зависимости от углового коэффициента <math>k_x = f'(x_0)</math>, касательная может быть параллельна оси абсцисс (<math>k_x = 0</math>), параллельна оси ординат (<math>k_x = \infty</math> в этом случае уравнение касательной будет иметь вид <math>x = x_0</math>), возрастать (<math>k_x &gt; 0</math>) или убывать (<math>k_x &lt; 0</math>).</p>	<p><i>Выводы:</i> производная по координаты по времени есть скорость. В этом состоит механический смысл производной.</p>

Суровцева Вера Анатольевна  
учитель математики  
МБОУ «Инженерно-железнодорожный лицей»  
г. Киров, Кировская область  
vera.surov@yandex.ru

## РАЗВИТИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ ЮНЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНИКОВ

В настоящее время в школьном математическом образовании магистральными направлениями являются обучение функциональной грамотности и профориентация школьников, то есть подготовка учащихся к использованию математики в решении широкого круга проблем, возникающих в реальном мире за пределами образовательного процесса.

Требования к современной школе сейчас такие, что она должна стать ступенью к будущей профессии, то есть профориентация должна начинаться уже у младших школьников.

Педагогами нашего инженерно-железнодорожного лицея разработаны программы внеурочной деятельности «Маршрутом из детства в профессию». Одной из них является «Функциональная грамотность юного железнодорожника».

Как вам известно, железнодорожник – это не профессия, это собирательное название целого ряда профессий рабочих и служащих, которые существуют на железной дороге, в метро и на предприятиях, где есть внутренняя железнодорожная сеть. Железнодорожные профессии очень многочисленны. Но все их объединяет то, что все они так или иначе связаны с математикой. И мы рассмотрим, где, как и в какой железнодорожной профессии нужны математические знания.

В данной статье продемонстрирую некоторые приемы формирования у обучающихся математической грамотности для будущих железнодорожников.

Основной *целью* программы является: с помощью различных образовательных технологий наряду с формированием предметных знаний и умений обеспечивать развитие у учащихся математической грамотности. В дальнейшем это умение будет способствовать успешности выпускника школы во взрослой жизни.

*Задачи:*

- научить распознавать проблемы, возникающие в окружающей действительности, которые могут быть решены средствами математики;
- научить формулировать эти проблемы на языке математики;
- научить решать эти проблемы, используя математические знания и методы;

- научить формулировать и записывать окончательные результаты решения поставленной проблемы.

При проведении таких профориентационных занятий у обучающихся: формируется мотивация на выбор железнодорожной профессии, формируются и закрепляются представления о способах и методах решения задач с производственным содержанием, развивается логическое мышление, математическая интуиция, творческие способности, необходимые для применения их в дальнейшей будущей профессиональной деятельности. Задача учителя состоит в том, чтобы помочь ученику стать свободной, творческой и ответственной личностью в современном обществе, сделать его способным найти свое место в нем в соответствии с индивидуальными способностями, интересами и возможностями. Обучая функциональной грамотности, применяя исследовательскую деятельность, учащиеся получают самые прочные знания. Ведь те знания, которые добыты самостоятельным трудом, – это самое главное, чему мы должны учить детей.

Таким образом, чем раньше начать профильное обучение совместно с развитием функциональной грамотности, тем школьники получают более обширный багаж знаний.

Данное занятие получило высокую оценку работников ОАО «РЖД», директоров и педагогов опорных школ ОАО «РЖД» и других участников Межрегионального фестиваля железнодорожных школ в марте 2023 года.

На самом деле на железной дороге множество профессий, и в каждой из них нужны знания математики. Например, в профессии проводника нужно правильно посчитать стоимость чая с сахаром и печенья и правильно дать сдачу, конструктору для безопасного движения поездов – правильно высчитать и сделать чертежи искусственных сооружений, а строителю – правильно прочитать чертежи и построить их и т. д.

Кстати, «благодаря грамотной работе и расчетам специалистов в прошлом году в России на ж/д произошло в два раза меньше аварий, чем средний показатель в мире». Это цитата из доклада главы «РЖД» Олега Белозерова Владимиру Путину 06.02.23.

Чтобы и дальше грамотно работали все специалисты на железной дороге, надо научиться применять математические знания. Этому и учимся на занятиях «Функциональная грамотность юного железнодорожника». Занятия проходят от носителей профессии.

Билетный кассир – это специалист по продаже билетов конечным покупателям для проезда на каком-либо транспорте или для посещения мероприятий. Сначала работаем с определением по формированию читательской грамотности: где можно встретить билетного кассира, его функции...

Затем решаем задачу, предложенную кассиром: *Сколько рублей нужно заплатить за железнодорожные билеты, если взрослый билет стоит 1600 руб., детский билет в два раза дешевле взрослого, за группу,*

*состоящую из двух руководителей и 8 детей?* Ребята решают ее. Но задача педагогов состоит в том, что они должны научить еще и рациональному решению, которое экономит время и уменьшает количество расчетов. В данном случае надо рассчитать стоимость покупки билетов, и мы замечаем, что два детских билета стоят столько же, сколько один взрослый, значит, 8 детских билетов по стоимости равны 4 взрослым. То есть за всю покупку надо заплатить как за 6 взрослых билетов.

Следующий блок – это задачи от пассажира поезда. Пассажир – лицо, совершающее поездку в поезде по действительному проездному документу (билету) пункта. Опять работаем над определением и учим культуре проезда в общественном транспорте.

*Бизнесмен Петров выезжает из Кирова в Москву на деловую встречу, которая назначена на 9:30. В таблице дано расписание ночных поездов Киров – Москва. Путь от вокзала до места встречи занимает полчаса. Укажите номер самого позднего (по времени отправления) из московских поездов, которые подходят бизнесмену Петрову.*

*В ответе укажите номер правильного варианта.*

*1) 038А 2) 020У 3) 016А 4) 116С*

Номер поезда	Отправление из Кирова	Прибытие в Москву
038А	00:43	08:45
020У	00:53	09:02
016А	01:00	08:38
116С	01:00	09:06

Затем решаем задачу и учим вчитываться в каждое предложение текста задачи, а главное правильно записывать ответ.

Дежурный по станции – это ответственный работник работы службы движения, распоряжающийся приемом, отправлением и пропуском поездов, а также маневровыми передвижениями в пределах одного отдельного пункта. После работы над определением предлагаем задачу: *По однопутной железной дороге или навстречу друг другу 2 товарных поезда. В каждом из них по 4 вагона. На станции, где они встретились, от главного пути отходит боковая ветка (тупик), которая может вместить только 2 вагона и тепловоз. Как должны действовать машинисты, чтобы составы разъехались и продолжили путь в нужных направлениях?*

Для ее решения обучающимся выдаются макеты поездов, и они уже на практике, с помощью перемещений по железной дороге, приходят к решению. Решением задачи является мини-проект, который ребята сдают в виде видеоролика.

Транспортная полиция (ТП) – это структура в системе министерства внутренних дел, занимающаяся расследованием, а также предотвращением, профилактикой уголовных преступлений и административных правонарушений на железнодорожном, воздушном и водном транспорте.

Предлагается следующая задача: *По железнодорожному полотну, проложенному по мосту через реку, движется пешеход со скоростью 60 м/мин, не зная о том, что сзади приближается товарный поезд, скорость которого 600 м/мин. Успеет ли пешеход пройти мост и отойти на безопасное расстояние, если длина моста 840 м?* После ее решения, так как пешеход не успеет перейти мост, повторяются правила перехода железнодорожного моста.

Для составителя поездов сначала вспоминаем виды вагонов, педагог вывешивает на доску картинки с видами вагонов и их грузоподъемностью. После чего предлагается следующая задача: *Составляли состав в количестве 52 вагонов, среди которых 37 вагонов имеют грузоподъемность по 60 т, а остальные – по 70 т. Какую грузоподъемность имел данный состав?*

Как вы думаете, сколько в среднем вагонов в товарном поезде? Это связано с длиной станции. А вот на Восточном полигоне пространство позволяет увеличивать длину поездов, как сказал О. Белозеров на встрече с В. Путиным, поезда там достигают длины ... . Какой? Это мы сейчас с вами посчитаем, представив себя дежурными по переезду. Мы с вами знаем, что наш президент очень любит экспериментировать. Например, прокатиться на новой машине «Лада Калина», опуститься на глубину на батискафе и т. д. И мы сейчас тоже поэкспериментируем. Показываем видеоролик, в котором считают вагоны. Их должно быть 133 и 4 локомотива.

Задача: *В среднем длина одного вагона 16 м. Найдите длину данного поезда.*

А как нам узнать, с какой скоростью двигался поезд? Чтобы найти скорость, надо знать расстояние и время. Длину поезда мы посчитали, а время не засекали. Как сейчас мы можем найти, *в течение какого времени поезд двигался мимо вас, дежурного по переезду?* При обучении читательской грамотности учим работать с инфографикой, то есть всегда полностью считывать информацию с картинки, плаката, экрана. Мы смотрели видеоролик. Там внизу есть время. Это и есть время прохождения поезда мимо вас. В данном случае это 3 мин. Сейчас, зная длину поезда и время его прохождения, мы найдем его скорость:  $2192 : 3 = 73,7$  (м/мин). Давайте переведем в м/с (12,2 м/с).

Пример обучения математической грамотности с профориентацией на железнодорожные профессии нетрудно перенести на другие профессии.

Таким образом, решая такие задачи на уроках математики, мы надеемся, что наши ученики будут понимать роль математики в мире, в различных сферах человеческой деятельности, в профессии, в быту, в общении и социальных отношениях.

Сусоева Елена Валентиновна  
учитель математики

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 1»

## **МИНИ-ПРОЕКТ – СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

В настоящий момент в современном человеке ценится его гибкость в получении знаний и возможность решать поставленные проблемы в короткие сроки. Для достижения данной цели перед педагогами встает новый вызов в выборе педагогических технологий, приемов и методов обучения, основной целью которых является научить учиться обучающегося на протяжении всей жизни. В рамках данных требований важным вопросом в обучении становится не только формирование, но и развитие функциональной грамотности при реализации всех преподаваемых учебных курсов. К решению поставленной проблемы необходим комплексный подход, именно он позволит научить применять полученные знания в разных областях науки, экономики, культуры и прежде всего в профессиональной деятельности.

Что такое функционально грамотный человек? Прежде всего это человек, готовый нестандартно мыслить, находить креативное решение возникающей перед ним проблемы, применять свои знания для максимально широкого диапазона жизненных задач, включая не только профессиональную деятельность, но и социальное общение, коммуникацию с окружающим миром. Другими словами, функциональная грамотность – это интегральное качество личности, которое рассматривается в различных аспектах жизни человека.

Переориентация системы образования на формирование функциональной грамотности обусловлена пятью причинами.

Во-первых, компетентностным подходом образовательной парадигмы, которая подразумевает использование полученных знаний, а не «складирование» их в дальний угол сознания.

Во-вторых, комплексным содержанием обучения, которое должно включать не только учебные ситуации, но и жизненные, наполненные смыслом для современного школьника-подростка.

В-третьих, происходит смена взаимодействия участников образовательного процесса, в основе которого лежит сотрудничество и деятельностный подход.

В-четвертых, доминирующим компонентом организации образовательного процесса становится практико-ориентированная деятельность, основанная на проявлении самостоятельности и творчестве современных подростков.

В-пятых, произошла смена самого характера контроля, теперь это комплексная оценка образовательных результатов по трем основным группам, которые включают в себя личностные, предметные, метапредметные результаты.

Данные требования нового мира требуют от педагогов перестроения системы обучения и применяемых педагогических технологий. Педагог приобрел роль сотрудника, человека, идущего рядом, а не превышающего знаниями своего ученика. Педагог становится на одну ступень с учеником, на один уровень, теперь движение должно осуществляться «плечом к плечу», мы учимся друг у друга. В этом плане метод проектов подходит по всем пунктам. Почему? А давайте проведем аналогию между функциональной грамотностью и проектным обучением.

В приложении № 1 представлен рисунок, на котором демонстрируется сравнение ключевых составляющих определения понятий «функциональная грамотность» и «метод проектов». Как мы видим, все составляющие двух этих понятий переплетаются друг с другом, а некоторые являются синонимами.

Проекты могут различаться по срокам выполнения. Для постоянной работы в рамках развития функциональной грамотности лучше всего подходят мини-проекты. Это проекты, которые реализуются в рамках одного или двух уроков. В основе таких проектов лежит проектная задача, содержащая в себе проблему. Эта проблема может быть связана с любой сферой деятельности человека – от нахождения площади кухни, на которой нужно сделать ремонт с минимальными расходами, до решения глобальных социально-экономических явлений.

Что общего между проектной задачей и учебной? В чем их различие? Для этого произведем сравнение по нескольким критериям: форма предоставления (условие), данные, постановка вопроса, решение поставленной проблемы и ответ.

Таблица

Сравнение учебной и проектной задачи

Конкретно-практическая задача	Основания для сравнения	Проектная задача
Краткое, лаконичное, как правило, нейтральное по отношению к детям	Условие	Сюжетное, близкое и понятное детям, мотивирующее
Четкие, необходимые и достаточные для решения задачи	Данные	В разной степени «зашумленные», неявные, могут быть избыточными или недостаточными
Конкретный, требующий однозначного ответа	Неизвестное (вопрос)	Проблемный, допускающий варианты решения



Как правило, один способ решения. Реже – несколько	Решение	Множество возможных решений
Единственно верный	Ответ	Множество возможных ответов – продуктов деятельности

Как видно из таблицы, в случае работы над проектной задачей обучающиеся неосознанно работают над развитием своей функциональной грамотности. Жесткого алгоритма решения у проектной задачи нет, что дает возможность подростку для реализации своего творческого потенциала и креативного подхода для предоставления информации. Ученик не ограничен в способах поиска, обработки информации, он работает в социуме, повышая свои коммуникативные компетенции, учась слушать и слышать своих оппонентов. Все это делает урок более непринужденным. Нет рамок: учитель – наблюдатель, помощник, подросток получает полную свободу действий и выбора плана работы. Такая задача не имеет верного или неверного решения, ведь ее цель – это формирование способности учиться самому, находить выход из ситуации неопределенности, применять весь свой внутренний потенциал.

Чтобы проектная задача или проектное задание соответствовали комплексному заданию по развитию функциональной грамотности, необходимо ее преобразовывать.

Структура задания мини-проекта должна содержать следующие компоненты:

- название задания отражает его сюжет, зачастую это скелет, который носит образный характер;
- сюжет должен описывать некоторую совокупность взаимосвязанных событий, факторов и явлений, задающих основу задания;
- стимул задания должен ориентировать учащегося в контексте задания и мотивировать на выполнение мини-проекта;
- формулировка задачи точно указывает на деятельность учащегося, необходимую для выполнения задания.

Сюжетом задачи мини-проекта является описание ситуации, которую надо решить, ответив на вопросы, носящие проблемный характер, или выполнив задания, которые демонстрируют действенность знаний учащегося. Он позволяет наглядно продемонстрировать практическое применение уже имеющихся знаний и вновь приобретенных навыков.

Выполнение мини-проекта ориентирует на готовность решать бытовые задачи, строить процесс взаимодействия с людьми, выбирать программы досуга, дальнейшего обучения, построению траектории личностного роста, применять знания в экономической и политической сферах жизни. В центре ситуации могут описываться примеры, связанные с

выполнением социальных ролей: главы домохозяйства, эксперта, автора заданий, вкладчика, избирателя, работника предприятия и т. д.

Описываемая ситуация должна содержать проблемы, понятные учащемуся. Это активизирует его работу, так как делает ее более личной, развивает у школьника целеустремленность и конкретность в принятии решения. Важно отметить, что сюжет мини-проекта должен опираться на реальные ситуации, а не на предметное содержание.

В качестве основы мини-проекта могут выступать простые тексты, в которых информация задана как в явном, так и неявном виде. В основу мини-проекта можно положить как сложные тексты, так тексты разных видов и жанров – это может быть художественное произведение, биография, документы, статьи, инструкции, рекламные объявления, товарные ярлыки, чеки и прочее. Все это добавляет реализма и позволяет развернуть проект в различные контексты. В условиях мини-проекта могут использоваться разнообразные формы представления информации: диаграммы, рисунки, карты, таблицы, графики и другое.

Рассмотрим пример мини-проекта, который был реализован в 8 классе в рамках темы «Решение текстовых задач алгебраическим способом», а также в 10 классе в рамках курса финансовой грамотности. Ссылка на мини-проект представлена в приложении № 2.

В основу положен процесс начисления страховой премии за полис ОСАГО. Личная заинтересованность в рамках данной темы заключается в том, что практически каждая семья имеет в собственности автомобиль. На 2022 год в России зарегистрировано порядка 45 млн легковых автомобилей. В сюжете задания информация представлена в нескольких видах: тексте, таблице и графиках, что способствует развитию читательской грамотности.

Класс делится на группы, что способствует развитию коммуникативных умений. Каждая группа получает свое задание, отличающееся данными. Проблема в данном задании состоит в том, что в нем отсутствует конкретная формула расчета и недостает данных для начисления. В этой части задания учащиеся сами осуществляют поиск информации, при этом им дается оговорка, что источник информации должен быть официальным, т. е. нормативным документом. Также каждая группа должна выполнить расчет с указанным изменением, а затем сравнить результаты и сделать вывод о влиянии конкретного фактора.

Таким образом, учащиеся учатся анализировать свои расчеты и делать вывод в сравнении данных, тем самым мы формируем математическую грамотность, а также показываем наглядное применение математических умений и навыков для развития финансовой грамотности. Работа с текстом и нормативными документами учит определять истинность найденной информации. Обработка результатов может быть представлена как в виде творческого отчета, так и с помощью работы в графических редакторах, что формирует одновременно и информационную грамотность. Урок с выполнением мини-проекта носит явный практико-ориентированный

характер, наглядно показывает взаимосвязь нескольких областей жизни человека с полученными знаниями.

*Список литературы:*

1. Алексашина И.Ю. Формирование и оценка функциональной грамотности учащихся: учеб.-метод. пособие / И.Ю. Алексашина, О.А. Абдулаева, Ю.П. Киселев. – СПб.: КАРО, 2019. – 160 с.
2. Бычков А.В. Метод проектов в современной школе / А.В. Бычков. – М.: АБВ-ИЗДАТ, 2018. – 100 с.
3. Сергеева Т.Ф. Математика на каждый день: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Т.Ф. Сергеева. – М.: Просвещение, 2020. – 112 с.: ил. – (Функциональная грамотность. Тренажер).

Сравнение ключевых составляющих определения понятий  
«Функциональная грамотность» и «метод проектов»



QR код для перехода на мини-проект «Автострахование»



Щиголев Иван Петрович  
учитель математики  
МБОУ «Учебный воспитательный комплекс «Гармония»  
г. Донецк, Донецкая Народная Республика  
[sthigolev@gmail.com](mailto:sthigolev@gmail.com)

## **ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ ПОВЕДЕНИЯ УЧЕНИКА ЧЕРЕЗ СООТВЕТСТВЕННО ОРГАНИЗОВАННУЮ МАТЕМАТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ НА УРОКЕ**

### *Аннотация*

В статье предлагается авторская «пульсирующая» технология обучения математике школьников с целью целенаправленной тренировки умственных способностей обучающихся. Приводится система принципов, лежащих в основе данной технологии, описываются этапы формирования интеллектуализации поведения ученика на примере изучения математических тем.

*Ключевые слова:* мыслительные способности ученика, интеллектуализация поведения ученика, «пульсирующая» технология обучения, урок математики.

Одна из важнейших задач школьного математического образования сегодня – развить мыслительные способности ученика, научить его «умению мыслить», сознательно приходить к конечному правильному результату путем молниеносных, как сама мысль, умозаключений, пропуская благодаря мысленному пониманию различные по глубине, содержанию, трудности, объему промежуточные этапы на пути к ответу. Развить мыслительные способности обучающегося – сложная задача. Совершенствовать работу мысли следует постоянно в процессе обучения математике, от урока к уроку. Для появления идей решения задач, примеров и доказательств, гипотез и предположений, озарений или инсайтов можно целенаправленно тренировать умственные способности на уроках математики, приемы мыслительной деятельности отрабатывать сознательно с помощью математических заданий на анализ и синтез, обобщение и аналогию, конкретизацию и специализацию, дедукцию и индукцию – полную и неполную, на умение выделять главное.

В основе интеллектуализации поведения ученика на авторских уроках математики лежат следующие идеи и принципы: 1) идеи развивающего обучения; 2) подача учебного материала укрупненными дидактическими блоками; 3) идея проблемного обучения; 4) созданная автором технология «пульсирующего» обучения; 5) идея целенаправленной активизации после произвольного внимания; 6) принцип обучения на материале повышенной сложности при поэтапном формировании знаний; 7) принцип устной проработки учебного материала различной трудности, включая задания олимпиад разных уровней; 8) принцип более раннего изучения тем и разделов школьной математики.

Кратко о применении некоторых идей и принципов, перечисленных ранее.

Главным в развивающем обучении является развитие ребенка в этом процессе.

*Поддача материала укрупненными дидактическими единицами (блоками) на уроке* позволяет ученику увидеть и понять материал темы в полном объеме. Любой урок может содержать от 3 до 5 блоков, разделенных по трудности, но объединенных единой темой. На уроках обобщения и систематизации, на «суперуроках», на открытых уроках представляется 5–7 блоков, дифференцированных по трудности – от устного уровня до уровня международных математических олимпиад.

*Проблемное обучение* на уроке заключается в постановке проблемы в виде примера, задачи из учебника и в дальнейшем быстром разрешении ее, может, и с помощью учителя. На уроке действует правило:

1. Увидел или услышал, прочитал!
2. Подумал!
3. Ответил!

*«Пульсирующая» технология обучения* – технология, направленная на интеллектуализацию поведения ученика через соответственно организованную математическую активность при решении арифметических, алгебраических, геометрических и стохастических задач с доказательством, при этом преимущественно теоретического мышления. В технологии «пульсирующего» обучения на уроках математики важнейшая цель есть развитие мыслительных способностей ученика. Результаты «пульсирующего» обучения можно с помощью функции изображать в виде графиков или гистограмм на каждом уроке.

*Активизация обратной связи ученика* на уроке происходит за счет включения после произвольного внимания. На различных видах уроков требуется отвечать каждому на вопросы учителя и по несколько раз за урок, поэтому класс вынужден и следить за ответом ученика, и быть готовым повторить этот ответ, или дополнить, или прокомментировать ответ, или отвечать решение нового примера, задачи.

*Использование материала повышенной сложности* на каждом уроке на порядок повышает знания ученика, интерес к математике, помогает преодолеть трудности и боязнь предмета, повышает успех при сдаче экзаменов.

*Принцип устной проработки математического материала любой сложности* позволяет осуществить контроль подготовки к уроку, какой уровень трудности освоен учеником. На таких уроках решается одна из проблем учебы в школе – это взаимное общение каждого ученика с учителем.

*Более раннее изучение тем и разделов математики* приносит каждому ученику удовлетворение в учебе. Например, в 5 классе можно решать примеры на все действия с десятичными дробями из учебника 11

класса. Единственное, надо пояснить ученику, что черта дроби означает деление результата вычислений в числителе на результат вычислений в знаменателе. При этом следует рассказать, откуда взят пример.

Логику и динамику интеллектуализации поведения ученика можно представить кратко пятью этапами.

Первый этап – диагностика. Ученики приглашаются к сотрудничеству. Проверяется мыслительная деятельность, скорость решения заданий, устное решение примеров первого уровня, имеющиеся математические знания. Для младших школьников и не только могут быть предложены и такие задания: продолжите ряд  $o, d, m, \dots$  (1, 2, 3, 4, ...) или ряд 61, 52, 63, 94 ... (здесь  $4^2, 5^2, 6^2, 7^2, \dots$  записаны справа налево). Ввиду того что учебники в основном состоят из математического материала с узкой областью применения, с первых занятий начинается устная проработка знаний. Решен вопрос с дисциплиной и взаимно обратной связью. На этом этапе примерно 30% заданий решаются устно. А в 10 и 11 классах вся «серая» зона (примеры серого цвета до малинового цвета в учебнике «Алгебра и начала анализа») также допускают устное решение, конечно, при подготовке на уроках.

На втором этапе создается запас или «плацдарм» необходимых знаний, возрастает количество заданий, решаемых устно, устраняются пробелы в знаниях. На этом этапе ученики оказываются в условиях «пульсирующего» обучения, которое позволяет исключить скуку и монотонность в учебе. С помощью математического конструктора (см. далее) ученики быстрее осваивают и понимают функции, формулы и математические образы. Например, в 8 классе в теме «Формулы сокращенного умножения» на школьной лекции дается вывод всех формул, включая бином Ньютона и треугольник Паскаля. Каждая формула на доске становится математическим конструктором. Квадрат суммы записывается в виде  $(\dots + \dots)^2 = \dots^2 + 2 \cdot \dots \cdot \dots + \dots^2$ . Формула доказана ранее, далее идет массовое закрепление. Вместо точек слева записываются различные выражения: 2 и  $x$ ;  $k$  и  $e$ ;  $3u$  и  $2c$ ;  $0,3p$  и  $(32 + 1/7a)$ . Можно в виде «шутки-минутки» подставить «тумба» и «клумба». Записываются результаты по строчкам вниз. Используются и комбинации:  $a$  – из первого столбца,  $b$  – из третьего, и наоборот. Для линейной функции  $y = kx + b$  конструктор можно представить в виде Таблицы 1.

Таблица 1

$y$	=	$k$	·	$x$	+	$b$
$S$		2		$z$		0,5
$F$		$4 - a$		$t$		- 2023
$p$		$8 + 2c$		$a$		$1/7 e$
$\beta$		$- 34 - 27a$		$u$		$5 + 8\gamma$



Применение математического конструктора позволяет каждому ученику: получить большую уверенность в обращении с формулами и теоремами; лучше понять учебный материал; быстрее повышать свой интеллектуальный уровень за короткий промежуток времени; домашнее конструирование приносит пользу, и не только в математике.

На третьем этапе происходит уровневая и профильная дифференциация учеников и класса в целом. На этом этапе она принимает более выраженный вид: каждый ученик занимает свой уровень трудности, комфортности и престижности в классе. Учитель оказывает всестороннюю помощь в выборе уровня усвоения материала. Происходит знакомство и с критериями оценок за проделанную работу, достижениями и уровнями трудности. К ним относятся: обязательный или базовый уровень; продвинутый уровень; углубленный уровень; уровень государственных экзаменов и «суперуровень».

Главное содержание на четвертом этапе – знакомство учеников с мыслительными приемами. На конкретных примерах с помощью различных умозаключений (анализа, синтеза, аналогии, обобщения и др.) осуществляется поиск решения (истины), получение правильного ответа или просто идеи, гипотезы. Рассматривается, например, вычисление суммы:

$$S = \frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \dots + \frac{1}{2023 \cdot 2024} + \dots + \frac{1}{n \cdot (n+1)}.$$

Анализируя сумму, можно сначала найти сумму одного слагаемого, потом – сумму первых двух, далее – сумму первых трех слагаемых и так до тех пор, пока не будет понятен вид частных сумм. Далее по аналогии получаем сумму первых 2023 слагаемых, равную  $\frac{2023}{2024}$ . Окончательно, обобщая, полученная сумма равна  $S = \frac{n}{n+1}$ . Это равенство можно доказать с помощью метода математической индукции в старших классах, а в 5 классе можно доказать, рассматривая каждое слагаемое в виде разности. Можно использовать анализ и синтез при выводе теорем о логарифмах. На мой взгляд, сначала анализ, а затем синтез.

На пятом этапе школьная лекция приближается к изложению лекции вузовской, наполняется более трудным по содержанию материалом. Учитель и ученики на равных позициях. Целенаправленно осуществляется решение задач на развитие всех элементов мышления. Интеллектуальный восторг и озарение наполняют всех учеников в классе.

При использовании технологии «пульсирующего» обучения в интеллектуализации школьников удалось решить следующие проблемы и задачи школьного образования:

1. Устранение разрыва между вузовским и средним образованием.
2. Применение уровневой и профильной дифференциации на уроке.
3. Интенсификация процесса обучения.
4. Индивидуализация процесса обучения.

5. Устная речь ученика на уроке.
6. Работа с одаренными детьми на уроке.
7. Развитие мыслительных способностей учеников класса.
8. Управление процессами формирования внимания на уроке.
9. Создание «проникновенной обстановки» на уроке.
10. Эффективный и быстрый контроль знаний.
11. Увеличение роли математики как предмета развития мыслительных способностей в изучении других предметов.
12. Саморазвитие и самообразование учителя и ученика.

«Суперурокам», открытым урокам по математике, урокам обобщения и систематизации, где во всем блеске проявляется мыслительная деятельность учащихся, им и учителям математики посвящаются несколько авторских строчек:

Открытый математики Урок!  
 Учителя вершина! Его любовь, мечта и мука!  
 Все серебро висков, величье духа –  
 Открытый математики Урок!  
 Все гости чуда ждут, и наконец – звонок!  
 Девчонки вспыхнули и трепетно воздушны.  
 Мальчишки – свой дар небесный на курок,  
 И мысль сработает послушно!  
 Доска – душа! В колоннах разных блоков,  
 В них поколенья, надежды и печаль!  
 Олимпиадный блеск зарниц суперуроков,  
 Открытий дерзновенных – начало всех начал!  
 Спокойно, юный друг! Ведь с размышлений  
 Начнется озарений светлых балл.  
 Придет догадка – Божье откровенье!  
 И силу разума каждый осознал!  
 Разливы формул, волны вдохновенья  
 Нахлынут в душу, и вдаль мечты рывок:  
 Фантазий всплеск! Триумф мышления –  
 Открытый Математики Урок!

Таким образом, образование в современной школе должно быть построено на основе созидания и сотрудничества. Глобализация образования должна учитывать основные цели внедрения новых образовательных технологий, направленных на развитие мыслительных операций обучающихся, которые развивают их продуктивное и творческое мышление.

#### *Список литературы:*

1. Аникушина Е.А. Инновационные образовательные технологии и активные методы обучения: метод пособие / Е.А. Аникушина. – 2-е изд. – Томск: В-Спектр, 2018. – 220 с.

2. Балк М.Б. Поиск решения / М.Б. Балк. – М: Детская литература, 1984. – 232 с.
3. Гарднер М. Математические новеллы / М. Гарднер. – М: Мир, 1974. – 456 с.
4. Гончарова И.В. Активизация познавательной деятельности учащихся основной школы с помощью исторических фактов по математике / И.В. Гончарова // Дидактика математики: проблемы и исследования: Международный сборник научных работ. – 2020. – Вып. 51. – С. 70–76.
5. Груденов Я.И. Совершенствование методики работы учителя / Я.И. Груденов. – М: Просвещение, 1990. – 224 с.
6. Епишева О.Б. Технология обучения математике на основе деятельностного подхода: кн. для учителя / О.Б. Епишева. – М: Просвещение, 2003. – 223 с.
7. Лучникова Е.В. Формирование познавательной активности на современном уроке / Е.В. Лучникова // Вестник ПГГПУ. Серия № 1. Психологические и педагогические науки. – 2018. – № 2. – С. 57–62.
8. Методика обучения математике. Формирование приемов математического мышления / Н.Ф. Талызина [и др.]; под ред. Н.Ф. Талызиной. – 2-е изд., испр. и доп. – М: Изд-во «Юрайт», 2020. – 193 с.
9. Скафа Е.И. Методика обучения математике: эвристический подход. Общая методика: учеб. пособие / Е.И. Скафа. – Донецк: ДонГУ, 2020. – 440 с.
10. Щиголев И.П. Технология «Пульсирующее обучение математике» как способ развития мышления школьников / И.П. Щиголев // Дидактика математики: проблемы и исследования: Международный сборник научных работ. – 2022. – Вып. 55. – С.101–106.

С.А. Янишевская  
учитель математики  
ГКОУ РО «Ростовская санаторная школа-интернат № 28»  
г. Ростов-на-Дону, Ростовская область  
svetyan@yandex.ru

## **ПРОГРАММА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО МАТЕМАТИКЕ «ЧИСЛО ВИП (вектор инновационных перемен)»**

В эпоху цифровизации общества в нашей стране медиаобразование становится актуальным направлением в современном образовании, отображающим процесс развития личности обучающихся с помощью и на материале средств массовой коммуникации (прессы, телевидения, радио-, кино-, видео-) с целью подготовки к жизни в современном информационном пространстве. Вектор развития культуры общения с медиа направлен на формирование умений полноценного восприятия, интерпретации, анализа и оценки медиатекстов. Это предполагает обучение различным формам самовыражения при помощи медиатехники, способствует развитию творческих, коммуникативных способностей, критического мышления. Обретенная в результате этого процесса медиаграмотность помогает школьнику активно использовать возможности различных каналов информационного поля: не только книг и учебников, но и телевидения, радио, видео, кинематографа, прессы, Интернета.

Все это возможно осуществить во внеурочной деятельности как неотъемлемой и обязательной части образовательной деятельности школы. Реализация программы внеурочной деятельности позволяет в соответствии с основной образовательной программой образовательного учреждения решить задачи воспитания и социализации личности школьника, развития интересов, формирования универсальных учебных действий.

Методическим объединением учителей математики ГКОУ РО «Ростовская санаторная школа-интернат № 28» разработана и апробирована программа внеурочной деятельности по математике «Число ВИП (вектор инновационных перемен)». В ее создании и реализации приняли активное участие: Т.В. Ермакова, Е.В. Лапина, Н.Н. Мартыненко, О.В. Миргород, Н.В. Присячева, Л.Е. Христенко, С.А. Янишевская.

Отличительными особенностями данной программы являются доступность предлагаемого материала для обучающихся, планомерное развитие интереса к предмету «Математика» через разработку, создание и применение на уроках и во внеурочной деятельности различных медиапродуктов (скетчи, математические игры, викторины, веб-квесты, творческие и проблемные задания). Программа ориентирована на разновозрастную группу учащихся 5–11 классов, которым интересно не только изучение содержания школьного курса математики, но и создание

нового образовательного продукта. Для этого формируются творческие группы разного состава: учительские, ученические, совместные (дети – учителя – родители), которые работают над заданиями и медиапроектами.

Реализация программы «Число VIP (вектор инновационных перемен)» предполагает создание межпредметных связей:

- с информатикой: поиск информации в Интернете, создание собственных электронных ресурсов;

- с русским языком и литературой: грамотное оформление своего проекта, написание эссе, стихотворений, сказок и т. д.;

- с черчением: изображение объекта;

- с экономикой: использование экономических понятий при решении учебных и практических задач;

- с обществознанием и правом: использование понятий и правовых норм, формирование гражданской ответственности при решении учебных и практических задач;

- с историей: воспитание патриотизма и чувства гордости за свою Родину;

- с биологией: формирование чувства сопричастности к решению экологических проблем;

- с географией: расширение кругозора при знакомстве с окружающим миром, закрепление темы «Координаты»;

- с краеведения: изучение культуры многочисленных народов Дона.

Результатом (продуктом) освоения курса могут быть:

- задания в форме письменной работы, размещенные на сайте школы (кроссворд, стихотворение, сказки, интеллект-карта, эссе, реферат, аналитический материал, отчет о проведенном исследовании);

- материальные объекты в виде моделей, макетов, конструкторских изделий, представленные на сайте школы в форме презентаций и видеоматериалов.

Для качественной реализации курса программы разработаны и применяются критерии экспертной оценки и показатели качества представленного продукта; система входного, текущего, итогового контроля; опросники для самооценки и взаимооценки. Лучшие работы направляются на всероссийские и международные конкурсы, что значительно повышает мотивацию обучающихся к изучению предмета «Математика».

Трансляция опыта реализации программы внеурочной деятельности по математике «Число VIP (вектор инновационных перемен)» осуществляется в ходе участия в конференциях, форумах, семинарах с дальнейшей публикацией тезисов, докладов, статей по данной тематике в печатных сборниках и электронных СМИ (перечень публикаций см.: <https://sites.google.com/view/chislo-vip-matematika/трансляция-опыта>).

Информационное сопровождение программы внеурочной деятельности представлено на сайте методического объединения учителей

математики <https://matematiki-cdo-28.blogspot.com/>; в сообществе «Математические чудеса» социальной сети «ВКонтакте» [https://vk.com/publi\\_c214142385](https://vk.com/publi_c214142385), а также на отдельной странице официального сайта ГКОУ РО «Ростовская санаторная школа-интернат № 28»: [https://matematiki-cdo-28.blogspot.com/p/blog-page\\_12.html](https://matematiki-cdo-28.blogspot.com/p/blog-page_12.html).

*Ресурсное обеспечение проекта*

Нормативно-правовое: локальные акты, регламентирующие деятельность творческой группы в образовательной организации.

Организационно-методическое: формирование творческой группы, реализующей программу внеурочной деятельности по математике «Число ВИП (вектор инновационных перемен)»; внедрение системы методических консультаций, разработка механизма, критериев и показателей оценки результативности реализации курса.

*Список литературы:*

1. Надолинская Т.В. Конструирование и моделирование электронных образовательных продуктов с использованием облачных технологий: учеб. пособие / Т.В. Надолинская, С.А. Россинская. – Ростов н/Д.: Изд-во ГБУ ДПО РО «РИПК и ППРО», 2020. – 58 с.

2. Хуторской А.В. Образовательный продукт – одно из центральных понятий нашей научной школы. Хроника бытия / А.В. Хуторской. – URL: <http://khutorskoy.ru>.

3. Эффективные методы обучения в информационно-образовательной среде: метод. пособие / И.М. Осмоловская, М.В. Кларин, С.И. Гудилина, М.И. Макаров; под ред. И.М. Осмоловской. – М.: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО», 2021. – 118 с.

# Формирование функциональной грамотности в системе общего образования

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Л.О. Рослова, канд. пед. наук, заведующий  
лабораторией математического общего  
образования



Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
**ИНСТИТУТ СТРАТЕГИИ  
РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ**



2023  
ГОД ПЕДАГОГА  
И НАСТАВНИКА

1



## Факторы, влияющие на формирование ФГ

Фактор	Обеспеченность
<b>Системность</b> формируемых математических знаний	ФГОС: предметные результаты обучения, ФООП: распределение по классам
<b>Готовность</b> к взаимодействию с математической стороной окружающего мира	Разработаны электронные банки заданий и диагностик – РЭШ, SKIV, бумажные пособия, курс внеурочной деятельности
<b>Опыт</b> поиска путей решения жизненных задач, <b>моделирование</b> реальных ситуаций, <b>перенос</b> способов решения учебных задач на реальные	Методика - ?
Когнитивная сфера: учить познавать мир, решать задачи <b>разными способами</b>	ФГОС: метапредметные результаты: познавательные УУД
<b>Регулятивная</b> сфера и рефлексия: планировать, контролировать, корректировать и пр.	ФГОС: метапредметные результаты: регулятивные УУД
<b>Компетенции:</b> коммуникативная, читательская, информационная, социальная	ФГОС: метапредметные результаты

2



## Что разработано и где найти?

- Портал РЭШ (Российская электронная школа): *задания и диагностики*
- Портал «Единое содержание общего образования»: Функциональная грамотность [https://edsoo.ru/Funkcionalnaya\\_gramotnost.htm](https://edsoo.ru/Funkcionalnaya_gramotnost.htm) : видеозаписи всех семинаров и вебинаров, *методические рекомендации и курс внеурочной деятельности*
- Сетевой комплекс информационного взаимодействия субъектов Российской Федерации в проекте «Мониторинг формирования функциональной грамотности учащихся» <http://skiv.instrao.ru>: *задания с характеристиками, системой оценивания и методическими рекомендациями по их использованию, методические пособия*
- **Математическая грамотность. Сборник эталонных заданий.** Выпуск 1. Учеб. пособие. В 2-х ч. Ч. 1, Ч.2 / [Г. С. Ковалёва и др.]; под ред. Г. С. Ковалёвой, Л.О.Рословой. — М. ; СПб. : Просвещение, 2020. (Функциональная грамотность. Учимся для жизни): *методический комплекс из специальным образом организованных заданий и диагностических работ*
- **Математическая грамотность. Сборник эталонных заданий.** Выпуск 2. Учеб. пособие. В 2-х ч. Ч. 1, Ч. 2 / [Г. С. Ковалёва и др.]; под ред. Г. С. Ковалёвой, Л.О.Рословой. — М. ; СПб. : Просвещение, 2021. (Функциональная грамотность. Учимся для жизни)

3



## Готовность учителя математики к формированию МГ. Исследование 2018 г.

- Уровень принятия проблемы высокий, однако, есть основания предполагать, что принятие проблемы является формальным. Нет системного и целенаправленного обучения. Если, конечно, под этим не понимаются текстовые задачи.
- Самооценка готовности высокая – больше половины оценили на 8-9 из 10.
- В готовность вкладывают в меньшей степени обеспеченность контрольно-оценочными материалами, в большей – отсутствие методики формирования.
- У отдельных учителей есть интересные приемы и методы: составление учащимися задач из своего жизненного опыта, анализ текста, создание мысленных образов ситуации.
- Видят проблему в отсутствии практико-ориентированных задач в учебниках, дидактических материалов по теме, для мотивации учащихся.
- Будут натаскивать на задачи из демоверсии ОГЭ.

4





# Как формировать функциональную грамотность?

## Часто задаваемые вопросы:

- Где взять время?
- Как встраивать в программу?
- Как часто давать задания?
- На каждом ли уроке?
- Как с ними работать?
- Как оценивать и контролировать?
- Включать ли задания в контрольные работы?

## Этапы:

- Введение нового материала
- Закрепление навыков
- Обобщение знаний

## Формы:

- Работа в группах
- Фронтальная (устная работа, мозговой штурм)
- Домашние задания

5

## Урок введения нового знания.

### Журнал «Математика». 2023. апрель

6



## Как использовать на уроке комплексные задания?

МАНСАРДА Тангенсы углов от 20° до 50°

### МАНСАРДА

Двускатная крыша – крыша с двумя наклонными плоскостями, расположенными под углом друг к другу. Под такой крышей можно оборудовать мансарду (рис. 1).

Чем круче двускатная крыша, тем больше пространство мансарды, которое можно использовать под жилое помещение, однако, площадь крыши, а значит, и ее стоимость, тоже больше. Поэтому следует подобрать оптимальное значение угла наклона ската крыши на этапе ее проектирования.

Основой конструкции крыши является треугольник. Угол наклона ската крыши  $\alpha$  определяется по законам геометрии треугольника. Из прямоугольного треугольника  $ABC$  (рис. 2) находим, что:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{H}{W}$$

Двускатная крыша считается пологой, если угол наклона ската меньше 30°, и крутой, если угол больше 30°.



Рис. 1

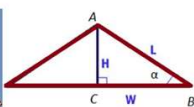


Рис. 2

Калькулятор

### Мансарда Задание 2 / 3

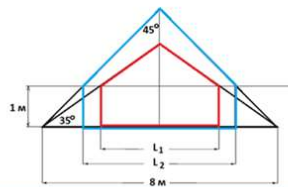
Воспользуйтесь текстом «Мансарда», расположенным справа. Запишите свой ответ на вопрос, а затем объясните свой ответ.

Ширина дома 8 м. Решено, что высота боковых стен будет равна 1 м.

Чем круче крыша, тем больше ширина комнаты, которую можно обустроить в мансарде.

Сравните ширину комнаты при углах наклона ската крыши, равных 35° и 45°.

На сколько метров ширина комнаты во втором случае будет больше?



Калькулятор

### Мансарда Задание 1 / 3

Прочитайте текст «Мансарда», расположенный справа. Отметьте нужный вариант ответа, а затем объясните свой ответ.

Чтобы под крышей можно было сделать жилое помещение, необходимо, чтобы высота  $H$  ската крыши была не менее 2 м. Планируемая ширина дома составляет - 8 м, а угол наклона крыши  $\alpha = 30^\circ$ .

Возможно ли устроить жилое помещение под крышей такого дома?

Калькулятор

### Мансарда Задание 3 / 3

Воспользуйтесь текстом «Мансарда», расположенным справа. Запишите свой ответ на вопрос в виде числа.

Ширина дома - 8 м, длина - 7 м, угол наклона ската крыши - 45°. Чтобы заказать кровельные материалы, необходимо знать площадь всей крыши.



Сделайте необходимые расчеты (в м<sup>2</sup>) и вычислите площадь всей крыши.

7



## Феномен функциональной грамотности

Учитель *математики* имеет уникальную возможность формировать *математическую грамотность* учащихся на уроке *математики*.

**Вопрос:** *Нужна ли ему внеурочка?*

Функциональная грамотность – комплексная метапредметная способность, формируемая на каждом предмете, но и выходящая за рамки предмета.

Поэтому специфика подхода к формированию функциональной грамотности в *комплексности* (ситуации из различных сфер, объединяющая различные области знания и содержания, раскрывающаяся благодаря разнообразным видам деятельности и разрешаемая с помощью комплекса когнитивных процессов, допускающая различные решения и интерпретации, уровни осознания) и *проблемности* (реальная проблемная ситуация, которую надо самостоятельно перевести в предметную область).

8



## Внеурочная деятельность – это дополнительные возможности

### Ответ:

Учитель может использовать внеурочную деятельность в качестве педагогического полигона для отработки методики формирования математической грамотности, методики работы с заданиями.

### Учитель сможет:

- выйти за рамки предмета (содержания, типичных задач, видов деятельности, форм организации и пр.),
- расширить поле применения математики,
- обратиться к жизни учащихся и задействовать их личный опыт.

9



## Расширение возможностей для применения математики

### Модули по математической грамотности в 5-9 классах

#### 7, 8, 9 классы

#### 5, 6 классы

<b>Модуль: Математическая грамотность: «Математика в повседневной жизни» (4 ч)</b>	1.	Путешествия и отдых	<b>Модуль: Математическая грамотность: «Математика в окружающем мире» (4 ч)</b>	1.	В домашних делах: ремонт и обустройство дома
	2.	Транспорт		2.	В общественной жизни: спорт
	3.	Здоровье		3.	На отдыхе: досуг, отпуск, увлечения
	4.	Домашнее хозяйство		4.	В профессиях: сельское хозяйство
<b>Модуль: Математическая грамотность: «Математика в повседневной жизни» (4 ч)</b>	1.	Спорт	<b>Модуль: Математическая грамотность: «Математика в окружающем мире» (4 ч)</b>	1.	В общественной жизни: социальные опросы
	2.	Геометрические формы вокруг нас		2.	На отдыхе: измерения на местности
	3.	Здоровый образ жизни		3.	В общественной жизни: интернет
	4.	В школе и после школы		4.	В домашних делах: коммунальные платежи
			<b>Модуль: Математическая грамотность: «Математика в окружающем мире» (4 ч)</b>	1.	В профессиях: книгоиздание
				2.	В общественной жизни: общественное питание
				3.	В общественной жизни: перевозка пассажиров
				4.	В профессиях: строительство

10



## Потенциал личностных и метапредметных видов деятельности

*Можно использовать:* интеллектуальные виды деятельности; групповые формы проведения занятий; личный опыт учащихся

Бкл.	Тема	Кол-во часов	Основное содержание	Основные виды деятельности	Формы проведения занятий	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Путешествия и отдых (Задания: «Летний лагерь», «Поход», «Петергоф»)	1	Действия с величинами (вычисления, переход от одних единиц к другим, нахождение доли величины). Действия с многозначными числами. Числовая последовательность (составление, продолжение). Интерпретация результатов вычислений, данных диаграммы. Решение текстовой задачи, составленной на основе представленной ситуации.	<i>Извлекать</i> информацию (из текста, таблицы, диаграммы, инфографики), <i>заполнять</i> таблицу; <i>планировать</i> ход решения; <i>моделировать</i> математическую ситуацию <i>отсылать</i> ход и результаты действий; <i>находить</i> несколько решений; <i>выдвигать и обосновывать</i> гипотезу (ответ). <b>В ходе групповой работы:</b> предлагать и обсуждать способы решения; выполнять прикличку и оценку результата, строить высказывания, формулировать вывод.	Работа в группах	«Петергоф»: открытый банк заданий 2019/2020 ( <a href="http://skiv.instrao.ru">http://skiv.instrao.ru</a> )

11



## Предпочтение - практическая деятельность

Чтобы учить «применять в жизни» можно выйти за стены аудитории и окунуться в реальную жизнь. Занятие можно провести на школьном дворе, в поле и у реки, на спортивной площадке, в магазине.

Практические занятия остаются в памяти, обогащают личный опыт.



12



## Интегрированные модули «Финансовая грамотность + Математика»

Усилить комплексный характер заданий и их проблемность можно, если использовать задания интегративного характера и проводить интегрированные занятия.

Класс	Название занятия (2 ч)
5	«Деньги – не щепки, счетом крепки»
6	«Покупать, но по сторонам не зевать»
7	«Покупать, но по сторонам не зевать»
8	«Сосчитать – после не хлопотать»
9	«Труд, зарплата и налог — важный опыт и урок»

13



## Подготовка к исследованию по модели PISA. Результаты мониторинга. Весна 2023

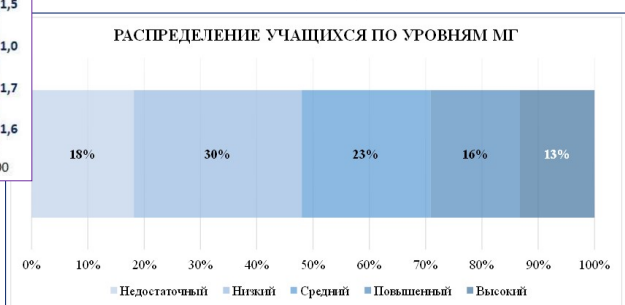
- На репрезентативной выборке исследования PISA



PISA

### Мониторинг

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧАЩИХСЯ ПО УРОВНЯМ МГ



14



Прочитайте введение. Затем приступайте к выполнению заданий, нажав на кнопку с номером задания.

Введение

**ПРОДАЖИ НА МАРКЕТПЛЕЙСЕ**

Маркетплейс – это торговая площадка, которая продает товары разных продавцов через интернет. Алгоритм работы продавца с Маркетплейсом выглядит примерно так:

1. Продавец привозит на склад Маркетплейса партию своего товара.
2. Продавец выкладывает фото и описание продукции на сайт Маркетплейса.
3. Маркетплейс продает товары.
4. Спустя определенное договором время Маркетплейс перечисляет продавцу деньги.

# Пример выполнения задания мониторинга. 8 класс



**ПРОДАЖИ НА МАРКЕТПЛЕЙСЕ**

Продавец платит Маркетплейсу комиссию с каждой проданной единицы товара, а также оплачивает доставку каждой единицы товара до покупателя.

Вознаграждение Маркетплейса, которое он оставляет себе за каждую единицу проданного им товара, рассчитывается по формуле:

$$ВМ = Ц \cdot К + Л,$$

где ВМ – вознаграждение Маркетплейса за единицу проданного товара (в рублях);

Ц – цена за единицу товара, указанная продавцом, включая предоставленные продавцом скидки, (в рублях);

К – комиссия Маркетплейса, которая зависит от вида товара, (в процентах, выраженных десятичной дробью);

Л – логистические издержки, понесённые Маркетплейсом при доставке товара до покупателя, (в рублях).

Информация о некоторых товарах Маркетплейса представлена в таблице.

Товар	Цена за единицу товара, руб.	Комиссия, %	Логистика, руб.
Плед		12	150
Бант	474	15	66
Кроссовки		15	78
Носки	516	15	54
Перчатки	1100	10	66

**Продажи на маркетплейсе**

Задание 1 / 4

Прочитайте текст «Продажи на маркетплейсе», расположенный справа. Запишите свой ответ на вопрос в виде числа. Вы можете воспользоваться **Калькулятором**, расположенным выше.

Какое вознаграждение полагается Маркетплейсу за продажу одного банта?

Запишите свой ответ в виде числа. Ответ округлите до целого.

руб.

**Результаты выполнения:**

1 балл – 49%  
0 баллов – 51%

**Ошибки:**

5% - не округлили; 13% - проценты не выразили дробью. То есть 18% справляются с вычислениями по формуле, но не в реальных условиях



## С чего начинается ... грамотность?

Вопрос: В чем же главная проблема?

Ответ: «Увидеть» математику.

Комплексное задание «Мансарда», №1, Ответы учащихся.

*Возможно ли устроить жилое помещение под крышей такого дома?*

- «Да, почему бы и нет, милый домик бы получился.»
- «Можно. Потому что, у всех понимание жилого помещения разное.»
- «я думаю можно т.к. люди могут постелить матрас и всё.»
- «да возможно высота позволяет стоять и комфортно лежать»
- «Я думаю, что можно, так как пространство позволяет сделать из крыши дома жилое помещение.»
- «Да, ведь там будут минимальные обстановка для жилья. Под крышей может многое уместится: стиральную машинку, кровать - раскладная кровать.»
- «Да потому что, жилье может быть разным кто как его понимает для кого-то это уютное помещение с ковром и большой кроватью а для кого-то это просто помещение с раскладушкой и тумбочкой.»



Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
ИНСТИТУТ СТРАТЕГИИ  
РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

В чем главная цель?  
Раздвинуть горизонты наших детей!

Лариса Олеговна Рослова  
roslova@instrao.ru

**Спасибо за внимание!**