

Городской центр развития образования г. Новосибирска
Методическая служба Центрального округа

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

**Сборник статей учителей математики,
методистов города Новосибирска**

Новосибирск
2021

ББК 74.262.21

С ...

Рецензенты:

И. Ю. Ильина, доцент, канд. пед. наук

Т. А. Мотылёва, учитель математики гимназии № 1,
вице-президент Всероссийской ассоциации учителей математики,
председатель правления Новосибирского отделения Всероссийской
ассоциации учителей математики, заслуженный учитель РФ,
почётный работник образования НСО

С ... Современные тенденции развития математического образования в средней школе: сборник статей учителей математики, методистов города Новосибирска / отв. ред. М. Ю. Тумайкина. – Новосибирск: ГЦРО, 2021. – 142 с.

Сборник статей «Современные тенденции развития математического образования в средней школе» подготовлен в контексте реализации Концепции развития математического образования в образовательных организациях города Новосибирска. В сборнике представлен практический опыт работы в условиях обновления содержания и технологий обучения математике, развития современной информационно-образовательной среды. Сборник адресован учителям математики, руководителям образовательных организаций, методистам, студентам педагогических колледжей и вузов.

ББК ...

© Городской центр развития образования, 2021

© Коллектив авторов, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ШКОЛЬНОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

- М. Ю. Тумайкина
Школьное математическое образование:
апгрейд на перспективу 6
- М. А. Петрова
От модели традиционного обучения к моделям,
основанным на достижении образовательных результатов..... 10
- М. И. Мазур
Горизонтальная непрерывность школьного
математического образования 17
- М. С. Рябова
Механизмы совершенствования системы обучения
математике в 5-6-х классах лицея № 22 «Надежда Сибири».... 24
- Ю. А. Андросова
Методический ландшафт учителей математики
Второй Новосибирской гимназии..... 28
- М. Г. Заувервальд
ЧИТАЯ... и СЧИТАЯ,
или М. А. Булгаков... и золотое сечение..... 33
- Пути формирования функциональной грамотности
в процессе обучения математике
- В. И. Сулягина, О. В. Дорощук
Развитие математической грамотности школьников..... 41
- А. М. Борисова
Задачи с практическим содержанием на уроках математики.... 46
- И. П. Новикова
Программа «Математика. Творчество. Интеллект»
как ресурс развития математической грамотности 57
- Е. М. Юрченко
Формируем функциональную грамотность:
от проекта до школьного фестиваля..... 65

М. А. Галанова
Устный счёт как фактор формирования
математической грамотности 68

И. Г. Чичулина
Учебное пособие «Шаг к успеху» 71

ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ
В МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Т. Г. Истомина
Особенности реализации дистанционного обучения
математике в 5–6-х классах 77

М. В. Медведева
«Облачные вычисления: Google» –
площадка для создания образовательного пространства 83

С. В. Гардер
Использование Google-форм в условиях
дистанционного обучения на уроках математики 92

Т. Н. Охотина
Использование ресурса «Я-Класс»
при обучении математике 96

В. А. Прохорова
Онлайн-платформа Учи.ру как инструмент обучения
математике «Поколения Z» 98

М. А. Кукушкина
Применение мобильных приложений
на уроках математики 100

В. И. Силкина
Мобильная электронная школа как основа трансформации
и оптимизации традиционного образования 105

Е. В. Сапожников
Опыт подготовки к профильному экзамену по математике
в условиях дистанционного обучения 107

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

- О. Н. Кулешова
Современные способы повышения мотивации у учащихся
на уроках математики..... 110
- Е. А. Романосова, С. Н. Власова
«Математический марафон» как инструмент реализации
учебно-исследовательской деятельности школьников 117
- Н. Г. Федосеева
Особенности использования метода проектов на уроках
математики 125
- Л. Н. Крючкова
Использование графических схем при решении
текстовых задач..... 128

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ШКОЛЬНОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Школьное математическое образование: апгрейд на перспективу

М. Ю. Тумайкина, старший методист ГЦРО, канд. пед. наук

Математическая безграмотность
губительнее костров инквизиции.
В. И. Арнольд

Правительству РФ поручено «обеспечить совершенствование преподавания учебных предметов “математика” и “информатика” в общеобразовательных организациях, установив их приоритет в учебном плане и скорректировав содержание примерных основных образовательных программ общего образования».

Такое внимание к «царице наук» на государственном уровне неслучайно: за последнее столетие математика превратилась в мощный инструмент исследования в самых различных науках. Она стала основой языка информационных технологий и тем самым породила глобальную цифровую трансформацию общества.

В настоящее время математика является лидером в становлении новых научных исследований на основе принципа трансдисциплинарности: понятия, идеи, методы, зародившиеся в математике, стали носить общенаучный характер.

Выводы многочисленных исследований качества образования, в том числе математического, проведённых в последнее время в России, подчеркивают значимость школьного курса математики: существует прямая зависимость между склонностью к точным наукам в школьные годы и карьерными успехами во взрослой жизни.

В документах, регламентирующих математическое образование в современной средней школе (Концепция развития математического образования, ФГОС ОО), его цели определены замечательным образом: интеллектуальное развитие учащихся, формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности и необходимых человеку для полноценной жизни в обществе; овладение конкретными математическими знаниями, умениями и навыками, необходимыми для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин и для продолжения образования; воспитание личности в процессе освоения математики, формирова-

ние представлений об идеях и методах математики, о математике как форме описания и методе познания действительности.

В реальности фокус преподавания математики в массовой школе значительно смещён от целевых ориентиров: очевиден разрыв между целевой установкой на развитие ученика, с одной стороны, и слабой ориентацией содержания школьного математического образования на общее развитие школьника, обучение на основе репродуктивных методик и технологий — с другой.

По-прежнему актуально предупреждение крупнейшего математика Н. Н. Красовского, с горечью высказанное им в 2003 году: «В наше время математическому образованию — и на высшем уровне, и особенно в школе — грозят большие беды. Время на обучение математике безжалостно сокращается. Программа и методика трансформируются, мягко говоря, своеобразно».

На наш взгляд, требуют уточнения, корректировки границы содержательного ядра школьного математического образования, без овладения которым человек не может считаться математически грамотным.

Математической грамотности будет уделено особое внимание в предстоящем осенью 2021 года исследовании PISA, которое будет измерять, насколько эффективно образовательные системы стран готовят учащихся к использованию математики во всех аспектах их личной, общественной и профессиональной жизни. То есть в современном понимании математическая грамотность — это способность человека мыслить математически, формулировать, применять и интерпретировать математику для решения задач в разнообразных практических контекстах. Она включает в себя понятия, процедуры и факты, а также инструменты для описания, объяснения и предсказания явлений. Она помогает людям понять роль математики в мире, высказывать хорошо обоснованные суждения и принимать решения, которые должны принимать конструктивные, активные и размышляющие граждане в XXI веке.

Заметим, что в действующих учебниках математики практически отсутствуют задания, направленные на формирование математической грамотности, которые бы обеспечивали возможность описания реальных процессов и явлений на языке математики, применения математического аппарата как способа решения практических задач. Основное содержание учебников математики предполагает решение собственно математических задач, что совершенно необходимо, но недостаточно. А на практике происходит обучение опре-

делённым типам и видам математических задач, перечень которых задаёт вектор государственной аттестации. Отказ от реализации принципа фундаментальности в математическом образовании влечёт закономерный результат: у школьников не формируется математическая культура мышления.

В условиях междисциплинарного характера окружающего нас мира и в эпоху «математизации наук» невозможно игнорировать междисциплинарный и трансдисциплинарный потенциал школьной математики.

Особого внимания заслуживают междисциплинарные связи математики и информатики, которые продуктивно рассматривать как дисциплины, в определённой мере дополняющие друг друга. Можно выделить математические основы курса информатики для каждого класса:

- 5-й класс. Линия алгоритмизации. Кодирование информации. Метод координат. Преобразование информации по заданным правилам. Преобразование информации путём рассуждений. Разработка плана действий и его запись.
- 6-й класс. Информационное моделирование. Круги Эйлера. Схемы состава. Математические модели. Табличные модели. Графики и диаграммы. Что такое алгоритм. Исполнители вокруг нас. Формы записи алгоритмов. Управление исполнителем Чертёжник.
- 7-й класс. Двоичное кодирование. Измерение информации. Оценка количественных параметров информационных объектов и процессов: объём памяти, необходимый для хранения информации; время передачи информации; информационный объём графических файлов; информационный объём текстовых файлов; информационный объём звуковых файлов.
- 8-й класс. Представление информации в компьютере. Представление целых чисел. Представление вещественных чисел. Элементы алгебры логики. Высказывание. Логические операции. Построение таблиц истинности для логических выражений. Свойства логических операций. Решение логических задач. Логические элементы.
- 9-й класс. Моделирование и формализация. Основы алгоритмизации.

- В 10–11-х классах даётся углублённое представление о математическом аппарате, используемом в информатике, показывается, как теоретические результаты, полученные в математике, послужили источником новых идей и результатов в теории алгоритмов, программировании и в других разделах информатики.

Обратим внимание, что компьютерные и интернет-технологии — области, порождённые математикой, стали играть в некотором смысле отрицательную роль в развитии математического образования. Современные школьники достаточно большую часть времени проводят с различными гаджетами, основная цель которых — привлечь внимание, вызвать интерес, заинтриговать. Это достигается за счёт геймификации, что, несомненно, является очень увлекательным для подростков. Естественно, что математика, с её строгой логикой и абстрактным характером изложения, не может конкурировать с виртуальной реальностью. Таким образом, мы имеем дело с очень низкой мотивацией к изучению математики даже у школьников, обладающих высоким уровнем интеллекта.

Решение обозначенных проблем и реализация поставленных целей обучения математике в средней школе вызывает необходимость обновления системы школьного математического образования, которая должна обеспечивать гармоничное сочетание интересов личности и государства.

Как же преодолеть разрыв между декларируемыми целями и существующей практикой? Что и как нужно менять в содержании и технологиях? Какие подходы помогут сделать изучение математики увлекательным и содержательным? Что такое математическая грамотность и как её достичь? Где найти нескучные текстовые задачи с жизненным содержанием?

На страницах сборника «Современные тенденции развития математического образования в средней школе» учителя математики, методисты школ города Новосибирска попытались дать ответы на поставленные вопросы, представили своё видение, свои практики, свой опыт решения существующих проблем, которые, на наш взгляд, будут способствовать возможности «обновления и движения от догоняющего актуальные запросы общества к “опережающему” образованию».

От модели традиционного обучения к моделям, основанным на достижении образовательных результатов

М. А. Петрова, учитель Технического лицея при СГУГиТ,
канд. пед. наук, доцент

Долгое время мы жили в мире SPOD, что значит Steady (устойчивый), Predictable (предсказуемый), Ordinary (простой), Definite (определённый). Сегодня, за период достаточно непростого 2020 года, убеждаемся, что в этом сложном мире может комфортно себя чувствовать только **сложный человек**, а именно такой, который умеет справляться с разными, даже самыми непредсказуемыми жизненными ситуациями, и обладать чёткой системой ценностей, которые позволяют ему управлять своей жизнью и принимать решения.

Тренды современности:

- постоянные, непрерывные и интенсивные изменения во всех сферах, от быта до высоких технологий;
- цивилизация, входящая в стадию цифрового общества;
- автоматизация различных видов деятельности человека, включая рутинный интеллектуальный труд. Иными словами, мы больше не можем быть уверены, что бухгалтера, менеджера и т.д. завтра не заменит эффективный автомат;
- глобальная турбулентность, экологическая нестабильность, риск катастрофы и т.п.;
- жизнь в условиях сложного, неопределённого, расплывчатого мира.

На trends.rbc.ru был опубликован материал анализа трендов в школьном образовании в условиях пандемии, проведённый образовательной онлайн-платформой «Учи.ру» и Vinci Agency. Исследователи изучили аналитику и публикации ведущих образовательных организаций и экспертных форумов (UNESCO, OECD, The Open University, MMCO, Национальный центр финансовых исследований и др.), на этой основе были выделены десять подходов к школьному обучению, которые успели стать популярными за три месяца (с марта по май 2020 года). Все они показали активный рост именно в период самоизоляции.

1. MOOK — массовый открытый онлайн-курс (MOOC).
2. Zoom и видеоплатформы для школы.
3. Обучение по запросу (inquiry-based learning).
4. Мобильное обучение (m-learning).
5. Гибкое обучение (flexible learning).

6. Смешанное обучение (blended learning).
7. Перевернутый класс (flipped classroom).
8. STEAM.
9. Цифровой учитель.
10. Значимость учителей.

Отметим, заострим своё и ваше внимание на главные цели нац-проекта «Образование»:

1. Обеспечение глобальной конкурентоспособности российского образования, вхождение России в число 10 ведущих стран мира по качеству общего образования.
2. Воспитание гармонично развитой и социально ответственной личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций.

Поставленные цели воплощаются ОО в процессе реализации моделей, основанных на достижении образовательных результатов в рамках десяти проектов: «Современная школа», «Успех каждого ребёнка», «Поддержка семей, имеющих детей», «Цифровая образовательная среда», «Учитель будущего», «Молодые профессионалы», «Новые возможности для каждого», «Социальная активность», «Экспорт образования» и «Социальные лифты для каждого».

Тем самым современные ученики должны освоить три основных типа компетенций:

- способность к самостоятельным действиям;
- умение взаимодействовать с разнообразными группами людей;
- быстро овладевать различными инструментами, в том числе языковыми системами.

Эти задачи могут решать различные образовательные программы, НО! все они должны соответствовать общему курсу образовательной организации «От модели традиционного обучения к моделям, основанным на достижении образовательных результатов...».

То есть выпускники школы — «сложные люди» должны знать свою жизнь наперёд. Формирование мировоззрения VUCA — к жизни Volatility (нестабильной), Uncertainty (неопределённой), Complexity (сложной), и Ambiguity (неоднозначной). В этих условиях помимо привычных контекстных и предметных навыков людям крайне необходимы экзистенциальные навыки. Однако окружающая действительность меняется так быстро, что *у людей не хватает времени и ресурсов самостоятельно знакомиться со своим «Я», ис-*

кать личные цели, формулировать мечты, без которых невозможен успех.

В свою очередь, имея накопленный опыт, меняем модель работы ОО с пока что сохраняющейся, но постепенно уходящей в прошлое, модели 1.0, в которой учитель транслирует информацию, а ученики запоминают её и воспроизводят в точках контроля. И даже с модели коллективного кейсового обучения 2.0 на модель 3.0, которая предусматривает *постановку персональных целей для каждого ученика* и поиск наиболее удобного способа проверки его знаний.

Рост цифровизации образовательных процессов сегодня имеет самый высокий показатель. Вполне возможно, что будущее — за внедрением новых технологий и сервисов, позволяющих учиться онлайн без потери качества. Сегодняшним ученикам важна индивидуальная образовательная траектория, поэтому персональный подход в дальнейшем получит и уже получает широкое развитие. Возрастает значимость преподавателя как наставника, его умения мотивировать учеников, учить их работать с информацией, искать и находить новые решения.

В этом 2020/2021 учебном году состоялись в измененном формате школьные линейки, педагогические советы, родительские собрания и пр. А вот и регламентирующие документы:

1. Распоряжение Министерства просвещения России от 18.05.2020 № Р-44 «Об утверждении методических рекомендаций для внедрения в основные общеобразовательные программы современных цифровых технологий» (http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_355762).
2. Проект Правительства Российской Федерации «О проведении в 2020–2022 годах эксперимента по внедрению целевой модели цифровой образовательной среды в сфере общего образования, среднего профессионального образования и соответствующего дополнительного профессионального образования, профессионального обучения, дополнительного образования детей и взрослых» (<http://www.consultant.ru/law/hotdocs/63245.html>).

Если читать эти документы внимательно, то явственно осознаешь: дистанционному образованию быть.

И вновь есть НО! НО, чтобы избежать порой бытующего мнения о погружении школьника в виртуальный мир, который ведёт к тому, что вместо полноценного нравственного и интеллектуального развития он получает примитивные навыки, привыкая просто «тупо

тыкать пальцем» и получать нужную информацию. А для ЧЕГО???

И то, что его мозг не развивается, потому что он не перерабатывает самостоятельно информацию, полностью доверяя это компьютеру, который фактически его заменяет и превращается в его цифровую копию. Попытаемся развеять негатив дистанционного образования и увидеть свет в конце туннеля... цифровых технологий.

К чему готовить своё сознание?

1. *Префигуративная культура.* Пора привыкнуть к тому, что ни у кого нет с ходу точного и верного ответа. В какой-то момент взрослым придётся учиться у детей (и к этому должны быть готовы все, коллектив ОО, родители).
2. *В центре всего — личность.* Раньше образование удовлетворяло потребности государства, бизнеса и других больших систем. Теперь нам важно перейти к человекоцентрированному образованию.
3. *Не знания, а качества.* Нет смысла просто загружать в человека знания — они всё равно быстро устареют. Важнее сформировать личность учащегося. Для «сложного человека» важнее всего множественная мотивация, внутренняя психологическая устойчивость, вкус к риску и неопределённости, открытость для общества и познания себя. Именно этому необходимо учить наших детей.
4. *Всё НЕ навсегда.* Картина мира у наших обучающихся будет неоднократно меняться в течение всей жизни, в школе как минимум, и это вполне естественно. Нам необходимо подготовить обучающихся к тому, что информация должна перепроверяться, уточняться (способность к непрерывному синтезу).

В частности, грамотность в той или иной области — это своего рода нижний порог, который позволит человеку войти в мир. Это не только умения читать, писать, считать, искать информацию, на определённом уровне управлять данными, но и экономическая грамотность, здоровый образ жизни, представления о работе социальных систем, экологическое сознание.

Для освоения знаний мало электронных материалов, многим ученикам было и есть удобнее лично общаться с учителем, чтобы лучше и легче воспринимать новую информацию. Никто не собирается вводить дистанционное обучение для всех школьников на постоянной основе. Сейчас перевод школ или отдельных классов на обучение с использованием дистанционных технологий происходит из-за эпидемиологической ситуации в конкретном регионе,

перспективная потребность — создание условий обучения разных категорий школьников (ОВЗ, спортсмены, участники различных конкурсов, олимпиад, индивидуальные образовательные траектории и маршруты и пр.).

И понимание моделей, основанных на достижении образовательных результатов:

- это уникальные образовательные модели, способные обеспечить надёжную сохранность и устойчивую преемственность всех ключевых составляющих успеха и сложившейся педагогической практики;
- выстраивают и работают в уникальной образовательной среде, в которой созданы благоприятные условия и предоставлены возможности как для максимальной реализации личностного потенциала каждого обучающегося, так и для реализации профессионального и творческого потенциала каждого педагога и команды педагогического коллектива;
- общеобразовательное учебное заведение, характеризующееся высоким стандартом качества образования, подтверждённым объективно измеряемыми показателями успешности (результатами ЕГЭ, олимпиад и конкурсов, вступительными испытаниями в высшие учебные заведения);
- компетентная команда профессионалов, возглавляемая профессиональным и идеологическим лидером, обладающим «видением» оптимальных путей реализации «замысла» учредителя, способная воодушевить педагогический коллектив на дальнейшее развитие и лояльность идеям концепции образовательной организации, а также имеющая высокий кредит доверия — учащихся школы и их родителей.

Как реализовать, выстроить такую новую систему образования, шагая от модели традиционного обучения к моделям, основанным на достижении образовательных результатов.

1. *Создать модели оценки.* Никакие новые практики не сработают, если в конце концов за неё по старинке будут давать оценку за чистое воспроизводство знаний. Оценка должна помогать школьнику осваивать дальше себя и жизнь, это живая и гибкая обратная связь, а не приговор и не уравнивающая всех шкала.
2. *Работа со всеми детьми как с одарёнными.* Перенос опыта системы работы с одарёнными на «других» детей. Пора начать пробуждать во всех детях уникальность!

3. *Ученическая самостоятельность.* Важно, чтобы на уроках обучающийся смог заявить свои права, потребности, проявить лидерские качества, взять на себя ответственность. Эту инициативу следует начинать с масштабов класса и постепенно подниматься всё выше, до уровня района, города... или даже выше.
4. *Новая роль учителя.* Учителю в своей ОО нужно будет перейти к горизонтальной системе отношений, стать модератором, навигатором, а не нависающим сверху непререкаемым авторитетом.
5. *Образовательная экосистема.* Как и в природе, она не диктуется сверху, а возникает через взаимодействие участников процесса. Не только класс и уроки, но и кружки, клубы, дворы, образовательные онлайн-платформы, мобильные приложения — всё это наш ресурс, вопрос только в том, чтобы адекватно включить всё это в единую систему.
6. *Модели, основанные на достижениях образовательных результатов, — открытые системы.* В процессе организации и функционирования таких систем должны в той или иной мере участвовать все — работодатели, государство, педагогическое сообщество, специализированные фонды, депутатский корпус, бизнес и, конечно, родители.

Какие практические изменения приходится обсуждать и выстраивать в этих рамках, где ведущая роль отдается ученику: он становится более проактивным, а учитель из транслятора знаний/лектора превращается в «проводника» в мире образования, человека, который мотивирует и побуждает к действию.

Этот формат предполагает инициативу обучающегося во всём, начиная с выбора предмета и заканчивая самостоятельным освоением материала.

Помимо классических сервисов для видеозвонков популярность набирают виртуальные классы. Их главная особенность — единая экосистема, которая позволяет учителю проводить как индивидуальные, так и групповые уроки с видео. Ученик и учитель взаимодействуют в едином пространстве. При этом учитель может включать демонстрацию презентаций и образовательных материалов, открывать домашние задания и даже использовать виртуальные указку с доской и пр.

В пример ко всему! ЮНЕСКО оказывает особую поддержку эффективного внедрения мобильных технологических решений в об-

ласти образования. Ими была создана онлайн-коллекция ресурсов для реализации общешкольных инициатив по мобильному обучению. А на международной EdTech-конференции EdCrunch эксперты отбирают лучшие образовательные мобильные приложения в рамках конкурсной программы. Обычно в этих приложениях используются VR/AR-технологии, геймификация и интерактив. Оно в первую очередь предполагает персонализированный подход, в рамках которого ученик может сам выстраивать свою образовательную траекторию (<https://trends.rbc.ru/trends/education/5f0c9e549a794701ee47d369#10>).

Двигаясь от модели традиционного обучения к моделям, основанным на достижении образовательных результатов, что для нас современный урок математики?

Это урок-познание, открытие, деятельность, противоречие, развитие, рост, ступенька к знанию, самопознание, самореализация, мотивация, интерес, профессионализм, выбор, инициативность, уверенность, потребность.

Что главное в уроке? Каждый учитель имеет на этот счёт своё совершенно твёрдое мнение. Для одних успех обеспечивается эффективным началом, буквально захватывающим учеников сразу с появлением учителя. Для других, наоборот, гораздо важнее подведение итогов, обсуждение достигнутого. Для третьих — объяснение, для четвёртых — опрос и т.д. Времена, когда учителя заставляли придерживаться жёстких и однозначных требований по организации урока, миновали. Время «готовых» уроков постепенно отходит. Новизна современного российского образования требует личностного начала учителя, которое позволяет ему давать урок, развивая понимание знаний, умений, навыков, создавая условия для порождения их ценностей и смыслов.

Основные рекомендации:

1. Не пытайтесь сделать всё и сразу. Спокойно обдумайте, какие из ваших целей реально достигнуть в период дистанционного обучения.
2. Выберите один-два самых простых инструмента для дистанционного обучения в школе, ОО и начните работу с них. Не пытайтесь использовать сразу много новых инструментов.
3. Чем проще, понятнее и реалистичнее будут ваши учебные сценарии в период дистанционного обучения — тем больше вероятность их реализовать и получить необходимый результат.

4. Помните, что к новому формату адаптируетесь не только вы, но также ученики и их родители — они испытают такую же тревогу, как и вы.
5. Главное помнить, что онлайн/офлайн-обучение предполагает определённую гигиену труда, важно не навредить учащимся в этот период. Достаточно соблюдать простые правила.

И ещё... Раньше из регионов учащиеся (школьники/абитуриенты) стремились уехать учиться в крупные города. Теперь качественное образование потеряло привязку к месту — можно заниматься с педагогом любого ранга и национальности, даже если он живёт в другом часовом поясе и говорит на иностранном языке.

Горизонтальная непрерывность школьного математического образования

М. И. Мазур, зам. директора по НМР ОЦ «Горностай», канд. пед. наук

Понятие непрерывного образования возникло в XX веке, хотя истоки его уходят ещё в рассуждения древних философов — Платона, Конфуция, Сократа, Аристотеля, Сенеки и др. Вольтер, Гёте, Руссо считали, что непрерывное образование связано с полной человеческой развитием. Сам термин появился в 1968 году в докладе на конференции ЮНЕСКО.

Обычно под непрерывностью образования подразумевают процесс роста потенциала на протяжении всей жизни с использованием государственных и общественных институтов. Мы же хотим предложить трактовку этого понятия как феномена, способного максимально нивелировать дискретность школьного математического образования интеграцией с различными формами дополнительного образования в процессе обучения ребёнка на каждом отдельно взятом этапе.

На протяжении многих лет одним из канонов педагогической деятельности служило понимание того, что урок является живой клеточкой учебно-воспитательного процесса, всё самое важное и самое главное для школьника совершалось всегда на уроке.

Современные образовательные тренды не без успеха демонстрируют преимущества адаптивного (персонализированного) обучения над классно-урочной системой. А сообщества практиков, как сеть людей с общими интересами в определённой области знания или од-

ного уровня компетентности, желающих совместно работать и обучаться в течение некоторого времени, часто стремятся подменить урок как таковой.

В качестве альтернативы уроку выступают занятия на образовательных платформах. Социальные сети стремятся взять на себя образовательные роли через геймификацию. Крупные производители компьютерных игр со своими обучающими играми на стратегию, множество клубов и частных школ дополнительного обучения, большой институт репетиторства и т.п. — предлагают яркую, насыщенную разнообразным материалом деятельность, связанную с математическим образованием.

На наш взгляд, существуют серьёзные риски, которыми сопровождается этот процесс.

Прежде всего школьный урок, чтобы конкурировать с игроками на поле образования, либо превращается в объект непрерывной геймификации с малой эффективностью, либо становится неинтересным, так как не раскрашен эмоциями, стабилен по длительности, требует усидчивости и т.д. Не у каждого учителя есть игровые методики, технические средства их применения, в конце концов, харизма тоже дело не наживное. Тогда школьный урок становится скучным, малопродуктивным для современного школьника, окружённого более яркими и богатыми впечатлениями информационной среды.

Понимания того, что система уроков построена на основе программы, предусматривает отсутствие пробелов, в отличие от индивидуального самостоятельного маршрута по образовательным платформам и интересным игротехникам, нет у большинства учеников и многих родителей.

Например, даже такая удачная игрушка, как «Пифагория» (Пифагория — 60 градусов), которую можно бесплатно скачать на смартфон и не без пользы «гонять» в свободное время, решая геометрию на клетчатой бумаге, не может заменить уроков геометрии.

В качестве действенного выхода из создавшихся проблем мы предлагаем систему работы, которая даёт вполне приемлемые результаты.

Назовём её горизонтальной непрерывностью математического образования школьника.

Под этим мы понимаем практическое равенство школьного и дополнительного математического образования, их максимальную интеграцию.

В свою очередь, под дополнительным образованием нами понимается образовательный процесс, имеющий свои педагогические технологии, формы и средства их реализации, по программам, дополняющим государственный образовательный стандарт средней школы. В классическом варианте дополнительное математическое образование школьников даёт возможность более оперативно осуществлять взаимодействие школы и вуза, помочь в решении основных задач современного непрерывного математического образования, являясь его составной частью.

Под дополнительным математическим образованием школьников нужно понимать систематическое освоение математических компетенций, не входящих в инвариант математического образования.

К компонентам дополнительного образования отнесём:

- заочные школы при конкретных вузах или центрах непрерывного математического образования одаренных школьников, просто центры дополнительного образования (5–11-е классы);
- очно-заочные школы и летние физико-математические школы для одарённых детей (5–11-е классы);
- центры дополнительного математического образования одарённых школьников;
- учреждения дополнительного образования;
- системы спецкурсов (факультативы) для школьников, читаемых вузовскими преподавателями (либо в школах, либо в вузе) по отдельным разделам математики;
- научно-исследовательскую работу со школьниками (в рамках подготовки их к научно-практическим конференциям разного уровня: городские, республиканские, федеральные);
- олимпиады (школьные, муниципальные, региональные, всероссийские, международные);
- школьные кружки (подготовка к олимпиадам, решение нестандартных задач и т.д.), городские кружки, малые мехматы;
- подготовительные курсы (в вузах и школах);
- репетиторское образование;
- летние математические школы и др.

В современном образовании приобрело популярность такое техническое средство, как дополненная реальность. Мы видим некоторую аналогию в нашей работе с дополнительным математическим образованием.

Дополненная реальность — сложная система, требующая хорошо сформированной мотивации некоторой группы людей, так как результативность и взаимная удовлетворённость систем возникает при содержательных и организационных взаимопроникновениях (формы, методы, мероприятия).

Мы создаём педагогическую систему, в которой многокомпонентность органична, учителя, преподаватели, стажёры — люди, связанные одной идеей, систематически рефлексирующие в малых группах по совместной работе, по общим ученикам.

Ядром системы является школа с её возможностями собирать в своём образовательном пространстве множество разнообразных участников образовательного процесса.

Образовательная среда школы как средство реализации интеллектуального потенциала ученика формируется именно на таких



Структурно-функциональная модель системы горизонтальной непрерывности математического образования общеобразовательной школы

принципах, а формы и методы должны быть взаимно проникающими.

На примере системы математического образования ОЦ «Горно-стай», который, по сути, стал ресурсной площадкой на территории Новосибирской области, мы наблюдаем именно такой эффект.

Педагогическая система горизонтального математического образования — это сложная структура, которую схематично можно представить таким образом (см. схему).

При создании педагогической системы мы руководствовались организационно-управленческими принципами, приведёнными в таблице.

Таблица 1

Организационно-управленческие принципы формирования, функционирования и развития педагогической системы горизонтального математического образования

Наименование	Особенность
Принцип ценностной и целевой направленности	Постоянное поддержание идеи интеллектуальных ценностей, приоритет общей философии интеллектуальной среды по отношению к конкретным частным целям и главенство цели по отношению к средствам их достижения
Принцип стратегической направленности	Концентрация и координация усилий наиболее активных и творческих педагогов направляются на решение приоритетных задач
Принцип ситуационного и оптимизационного подхода	Признание важности роли педагогической ситуации и отрицание готовых рецептов на все случаи жизни
Принцип демократизма, недирективности и консультативности	Позволяет создавать сложную систему, состоящую из разнородных элементов, требующих разнообразия в управлении и контроле
Принцип личностно ориентированного подхода	Опора на личные качества участников интеллектуальной среды как на главный инструмент формирования и развития их отношений
Принцип адаптивности, адресности	Персонификация интеллектуальной среды — её цель, заключённая в охвате каждого субъекта образовательного процесса, требует от неё гибкости и мобильности как необходимых характеристик
Принцип ориентации на развитие и саморазвитие субъектов образовательного процесса	Становление саморазвития участников интеллектуальной среды — высший этап в достижении организации процесса развития. Для учащегося — это признание права быть субъектом учения, для учителя — самоактуализация как высший уровень саморазвития
Принцип открытого пространства	Система открыта для людей и идей

Описание каждой подсистемы приведённой системы в одной статье, на наш взгляд, не представляется возможным. Специфика каждой из них требует особого внимания.

Приведём примеры.

Во главе серьёзного изучения необходимого, но не очень простого предмета — математики — лежит система мотивации, которую необходимо сформировать у значительной группы школьников. Поэтому, кроме уроков математики в основной школе, насыщенных возможной игротехникой, создана система интеллектуальных соревнований. Этот арсенал ориентирован на возрастные особенности, разветвлён как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении. Особую роль здесь играет вертикальная педагогика. Организаторами и исполнителями соревнований выступают старшеклассники, студенты, молодые преподаватели НГУ и ОЦ «Горностаи».

Или чтобы учащиеся, особо проявившие себя в олимпиадном движении и НПК, не прекращали свой интеллектуальный марафон, создана следующая подсистема — индивидуальное сопровождение. А отличительная черта этой подсистемы — так называемый феномен персонализации среды, а персонализация среды позволяет человеку отличаться от других, почувствовать свою уникальность.

Особым вниманием пользуется «проникновение» учителей старшей школы, старшеклассников и профессиональных математиков на факультативы и кружки в дошкольное отделение и начальную школу. Если факультативы по решению нестандартных задач, подготовки к олимпиадам в третьих и четвёртых классах стали обычным явлением, то система интегрированной подготовки в начальной школе к работе в средах программирования требует другого содержания от команды математиков и преподавателей информатики как на уроках, так и на дополнительных занятиях.

Кружок по формированию исследовательских навыков и мотивации на параллели вторых классов включает в свою деятельность профессиональных математиков и перестраивает, в свою очередь, формат обучения в классе.

Разумеется, последнее относится в первую очередь к старшим классам, где семинар ведёт доктор физико-математических наук.

Особую важность представляет собой динамичность системы, интерактивность всех её компонентов, сочетание традиционных форм с современными.

Обращая внимание на то, что сами по себе подсистемы могут показаться не столь оригинальными, хотим отметить важность человеческого фактора. Наряду с традиционными и инновационными механизмами формирования и функционирования такой системы, необходимо учитывать и человеческий фактор, так как огромную роль в любом сообществе практики играют фасилитаторы, создающие точки кристаллизации «узлов интеллектуальной среды»: самых удачных-популярных-продуктивных факультативов, спецкурсов, кружков.

В рамках этой статьи мы не останавливаемся на таком важном факторе существования системы, как субъект-субъектность в отношениях участников образовательного процесса, реализуемых в формате вертикальной педагогики; высокой потребности такой системы в эмпатии участников, как средстве разгрузки интеллектуально-духовного напряжения.

Многофакторность и многогранность системы требует постоянного наблюдения, анализа и корректировки.

Мы приводим модель, которая работает в ОЦ «Горностай» и приносит весьма ощутимые результаты в виде серебряных и золотых медалей на международных олимпиадах по математике, дипломов призовых степеней Всероссийской математической олимпиады и других математических конкурсов.

Но особенно важно, что насыщенной математической составляющей живут многие школьники и преподаватели образовательного центра, с включением учащихся и учителей, которые испытывают потребность в математическом общении. Именно для этого все соревнования, педагогические советы и конференции в ОЦ «Горностай» открыты для детей и коллег из других школ. А для расширения возможностей образовательной среды существует постоянно действующий городской семинар «Педагогическая мастерская учителя математики».

Механизмы совершенствования системы обучения математике в 5-6-х классах лицея № 22 «Надежда Сибири»

М. С. Рябова, учитель математики
лицея № 22 «Надежда Сибири», канд. пед. наук

В поручении Президента Российской Федерации В. В. Путина говорится о необходимости обеспечить совершенствование преподавания учебных предметов «Математика» и «Информатика» в общеобразовательных организациях, установить их приоритет в учебном плане и скорректировать содержание примерных основных образовательных программ общего образования. Для обеспечения корректировки содержания математического образования необходимо выявить ключевые проблемы развития математического образования.

В процессе социальных изменений современной России обострились проблемы развития математического образования и науки, в частности:

- содержание школьного математического образования остаётся формальным и оторванным от жизни;
- нарушена преемственность между уровнями образования;
- отсутствуют различия в учебных программах, оценочных и методических материалах для учащихся с разными образовательными потребностями;
- дискретность, проявляющаяся в ориентации на фрагментарную подготовку к решению разнотипных задач без формирования общематематических понятий, умений и навыков.

Преодоление дискретности школьного математического образования является ключевым фактором совершенствования обучения математике.

Одним из способов решения проблемы является выстраивание такой системы обучения математике, в которую, наряду с урочной деятельностью, интегрированы разнообразные внеурочные формы обучения.

Рассмотрим, какие механизмы используются для построения системы математического образования в 5–6-х классах лицея.

1. Увеличение количества часов, отводимых на изучение математики, за счёт части, формируемой участниками образовательного процесса

В обязательной части учебного плана на изучение математики в пятых классах отводится 5 часов. В части, формируемой участниками

ми образовательного процесса, дополнительно выделяется 0,5 часа на изучение математики и 1 час — на изучение геометрии. Обучение в пятых классах строится традиционно, а рабочая программа одинакова для всех классов.

В шестых классах в обязательной части учебного плана предусматривается 5 часов на изучение курса математики. В шестых классах происходит деление на предпрофильные классы. Обучение математике строится по разным программам. Поэтому в 6-м информационно-математическом (6ИМ) и 6-м физико-математическом (6ФМ) классах курс математики делится на математику и геометрию. За счёт части, формируемой участниками образовательного процесса, выделяется 0,5 часа на курс математики, 1 час на курс геометрии, 0,5 часа — на изучение дополнительных курсов по математике (в 6ИМ — курса логики, в 6ФМ — курса основ математической обработки информации).

В 6-м инженерно-технологическом, химико-биологическом классах, 6-м классе «Управление и менеджмент» обучение строится в традиционном формате. На изучение математики здесь отводится 6 часов (из них 1 час — за счёт части, формируемой участниками образовательного процесса).

Таким образом, при обучении математике в 6-х классах лицея, с одной стороны, предусматривается дифференциация обучающихся в соответствии с их запросами к уровню математической подготовки, с другой стороны — не ограничивается возможность в дальнейшем самоопределении и выборе профиля обучения.

2. Опережающая подготовка и дополнительные курсы

В лицее при обучении математике используется УМК А. Г. Мерзляка. Особенности данного УМК являются:

- ориентация на реализацию системно-деятельностного подхода, в рамках которого обучающийся становится активным участником образовательного процесса;
- богатый задачный материал, позволяющий обеспечить уровень дифференциации и индивидуальный подход к обучению предмету;
- возможность использовать разнообразные формы работы на уроке (работу в парах сменного состава, групповую и индивидуальную работу);
- возможность использования информационно-коммуникационных технологий при обучении математике (рубрика «Дружим с компьютером»);

- проектная деятельность обучающихся (рубрика «Когда сделаны уроки» и задачи-проекты);
- возможность безболезненно осуществлять перенос учебного материала из одного класса в другой, изучать разделы в разной последовательности.

Специфика данного УМК позволила расширить содержание образования по математике в 5–6-х классах за счёт переноса части содержания из одного класса в другой, переструктурирования учебного материала в соответствии с рабочими программами.

Так, в рабочей программе 5-го класса представлены дополнительные вопросы из курса математики 6-го класса: делимость, НОД и НОК чисел, сложение и вычитание дробей с разными знаменателями. С одной стороны, это позволяет разнообразить репертуар решаемых задач, с другой стороны — даёт возможность каждому учащемуся достичь уровня подготовки, соответствующего его образовательным потребностям.

В отдельный модуль выделена стохастическая линия, что даёт возможность сформировать целостное представление об изучаемом содержании: комбинаторных и логических задачах, классическом определении вероятности.

Геометрический материал выделен в отдельный предмет. Здесь изучаются начальные геометрические сведения и геометрические фигуры на плоскости и в пространстве. На данном этапе закладываются основы геометрической речи, развивается пространственное воображение и формируется представление о дедуктивном рассуждении.

Содержание обучения в 6ИМ и 6ФМ усилено за счёт расширенного изучения линейных уравнений, что является пропедевтикой курса алгебры в 7-м классе, обеспечивает преемственность между уровнями образования.

В курсе геометрии рассматриваются вопросы: окружность и круг, взаимное расположение фигур на плоскости, преобразования плоскости. Такое содержание курса обеспечивает развитие гибкости мышления, «геометрической зоркости», интуиции и воображения, обладает эстетическим потенциалом.

Дополнительный интегративный курс основ математической обработки информации предусматривает изучение математических средств представления информации, элементов логики, комбинаторики, теории множеств, элементов дискретной математики и теории вероятностей. Целью введения такого курса является формирова-

ние системы математических знаний и умений, необходимых для понимания основ процесса математического моделирования, обучение умениям строить умозаключения, выделять закономерности, давать определения, т.е. грамотно работать с информацией. В результате формируется готовность учащихся к применению математики в различных областях, повышается интеллектуальная способность обучающихся к изучению других предметов.

3. Расширение образовательного пространства обучающихся за счёт внеурочной деятельности

Внеурочная работа органично дополняет учебные занятия. С одной стороны, она обеспечивает обучающимся с высокой мотивацией условия для развития и применения математических способностей, с другой стороны — позволяет создать систему педагогической помощи слабоуспевающим учащимся.

Математика — объективно трудный предмет, изучение нового материала всегда строится с опорой на знания не ниже порогового уровня по предыдущим темам, а значит, необходимо скорректировать пробелы в знаниях. Для этого реализуются коррекционные курсы внеурочной деятельности, направленные на совершенствование вычислительных навыков, опережающее изучение нового материала, что позволяет создавать учащимся с низкими образовательными результатами по математике ситуацию успеха.

Учащимся, проявляющим интерес к изучению математики, предлагаются внеурочные курсы: «Олимпиадная математика», «Вертикальная математика», «Математика, Творчество, Интеллект». Целью подобных курсов является создание условий для самоопределения, реализации интеллектуальных возможностей, проявления творческих способностей обучающихся, а также подготовка к участию в олимпиаде кружкового движения НТИ.

4. Мотивирующая предметно-пространственная образовательная среда

В лицее предполагается оформление мотивирующего математического образовательного пространства ПОЛИНОМ, которое будет адаптироваться под образовательные потребности учащихся, стимулировать их активность к изучению предмета, позволит обогатить событийную составляющую математического образования.

5. Индивидуализация обучения через использование электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При освоении предметного содержания необходим достаточный объём самостоятельной работы. Для каждого ученика этот объём

индивидуален. Кроме того, большинству учеников необходима дозированная поддержка при решении заданий начального уровня. Поэтому в условиях нехватки времени рационально техническую часть процесса обучения передать интерактивным платформам, которые объединяют в себе и электронный учебник и задачник, интерактивную помощь в решении задания. Тем самым время непрерывной самостоятельной работы увеличивается, а количество тех, кто не освоил ту или иную тему, — уменьшается. В качестве такой платформы можно использовать ЯКласс, который является мобильным консультантом, содержит теоретический материал по любому разделу школьной программы, даёт возможность использовать игровой и соревновательный мотив в обучении, реализует обратную связь в форме «решил — получил».

Таким образом, предлагаемые механизмы совершенствования математического образования в лицее позволяют:

- обеспечить подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки по математике;
- стимулировать индивидуальные формы работы с учащимися, имеющими особые образовательные потребности;
- использовать вариативные учебные программы при сохранении требований к минимуму содержания математического образования;
- построить адаптивную систему обучения математике.

Методический ландшафт учителей математики Второй Новосибирской гимназии

Ю. А. Андросова, учитель математики Второй Новосибирской гимназии

Современная система образования выдвигает перед учителями математики множество вызовов: своевременное реагирование на изменения в нормативной базе, проектирование уроков и внеурочных занятий с использованием современных технологий, деятельность в условиях цифровизации и дистанционного обучения, освоение новых оценочных процедур и многое другое. В такой ситуации от учителя требуется чёткая навигация в вопросах целеполагания, отбора содержания материала, форм оценивания, выбора инструментов для достижения планируемых результатов.

Для учителей математики Второй гимназии в сложившихся условиях важным помощником является создание коллективной ме-

тодической копилки. «Копилка» — это образное название банка идей, ресурсов, методических и дидактических материалов, которые хранятся и систематизируются на кафедре математики, возглавляет которую Светлана Анатольевна Зотова. Вклад в методическую копилку вносит каждый учитель кафедры, поскольку у каждого учителя имеются интересные материалы и методические находки, которыми он готов поделиться с коллегами.

Важным вызовом современности для учителя является работа по усилению воспитательной работы с учениками. Принятый в июле 2020 года Закон «О внесении изменений в Федеральный закон “Об образовании в Российской Федерации” по вопросам воспитания обучающихся» выдвинул перед каждым учителем требование реализовать воспитательный потенциал каждого предмета. Для учителей математики такое требование не ново. О повышении мотивации к изучению математики и о значимости воспитательной работы говорится и в Концепции математического образования: «Математика в России должна стать передовой и привлекательной областью знания и деятельности, получение математических знаний — осознанным и внутренне мотивированным процессом» (Концепция развития математического образования в Российской Федерации). В свете новых требований учителя математики Второй гимназии разработали дорожную карту по повышению воспитательного потенциала уроков и внеурочных занятий. При составлении дорожной карты были выделены четыре основных кейса:

- формирование готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию (воспитание потребности к знаниям);
- формирование осознанных представлений о практическом применении математики;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и показывающего многообразие применения математики в современном мире;
- формирование готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания (воспитание коммуникации и кооперации).

Содержательное наполнение этих кейсов опирается как на творческие гимназические дела, декады математики, научные квесты «Мир наполнен математикой», волонтерские акции «Примени математику», «Найди оригинальное решение», учебные встречи между классами и параллелями, соревнования, так и на разнообразные

возможности городской и региональной математической среды (соревнования городского клуба «Совёнок», олимпиады «Школы Пифагора», мероприятия центров «Альтаир» и «Сириус» и другие конкурсы, хакатоны, олимпиады).

Для достижения результатов в этой работе приняты управленческие решения: руководство интеллектуальной школой олимпийского резерва (ИШОР) осуществляет Ольга Владимировна Попова, а подготовку учеников к решению нестандартных задач олимпиады Национальной технологической инициативы организует Светлана Александровна Макарова. Уже много лет в гимназии работает клуб «В мире математики», где каждый учитель математики ведёт свою группу.

Учителя осваивают и новые формы организации внеурочной деятельности. Ярким событием текущего учебного года стало проведение игры «Математическое домино» для учеников 5–6-х классов, которое впервые было проведено в дистанционном формате. Перенеся полученный в ходе этого мероприятия опыт организации дистанционных конкурсов на учебную работу, учителя математики организовали в рамках работы регионального ресурсного центра развития образования обучающий математический турнир по подготовке к ВПР учеников подшефных пилотных площадок из школ Новосибирской области. Такие находки помогают стимулировать интерес школьников к занятиям математикой, устанавливать профессиональные и дружеские контакты учащихся и педагогов. Кроме того, в процессе таких событий учителя осваивают новые роли тьютора, наставника, ментора. Например, к проведению дистанционных турниров в помощь учителям привлекаются старшеклассники, которые в процессе такой работы осваивают компетенции коммуникации и кооперации.

Особое внимание учителя математики уделяют вопросам подготовки школьников к ОГЭ, ЕГЭ, ВПР. Для этого предпринимаются разнообразные меры. Например, формируются группы индивидуальной работы и персонализированного обучения, в которых работают Нина Николаевна Камышева, Ирина Алексеевна Балаева, Любовь Ивановна Андрийчук, Ирина Владимировна Ворожейкина. Работа с учениками по этим вопросам выходит за рамки уроков и продолжается во внеурочной деятельности через организацию соревновательных мероприятий, учебных встреч, погружений по освоению наиболее сложных вопросов. Каждый раз, готовясь к встрече с учениками, учителя подбирают задания творческого ха-

рактера, задачи на развитие логического мышления, задачи, демонстрирующие практическое применение математики.

Большая часть классов в гимназии изучает математику по углублённым программам, имеются специализированные и академические классы. Для классов, участвующих в реализации проекта «Базовые школы РАН» (на сегодняшний день их в гимназии три – 8А, 10А и 11А), организовано деление на группы для изучения математики. В одном классе работает сразу два учителя. Для реализации такого подхода учителями созданы авторские программы.

Новыми проектами, в которые включились учителя математики Второй гимназии, стали проекты «Персонализированное обучение» и «Создание личностно-развивающей образовательной среды» Благотворительного фонда «Вклад в будущее» Сбербанка России. В рамках этих проектов осуществляется работа по формированию у учащихся компетенций, востребованных в XXI веке. Для этого используются технологии «4К» (формирование критического мышления, креативности, коммуникации, кооперации), «Исследование урока» (Lesson Study). Вопрос формирования ключевых компетенций обучающихся обсуждается на заседаниях кафедры и реализуется при проведении проектных сессий, интегрированных уроков, при подготовке исследовательских работ.

Важным методическим проектом, авторами которого стали Светлана Александровна Макарова и Ольга Владимировна Попова, стало проведение для коллег из школ г. Новосибирска и Новосибирской области цикла методических семинаров по подготовке учащихся к решению одной из наиболее сложных задач ЕГЭ – геометрической задачи № 16. Проанализировав проблемы, возникающие у школьников при решении геометрических задач, учителя пришли к выводу, что ученики испытывают трудности видения изученных теорем в нестандартных ситуациях, поскольку в школьной программе имеется большое количество теорем, не подкрепляемых задачами из учебника. Поэтому у детей затруднено формирование математической «зоркости». Переработав огромный блок задач, представленный на сайте ФИПИ, С. А. Макарова и О. В. Попова условно разделили их на блоки. В результате получилось четыре блока: «Отношение отрезков и площадей», «Задачи на площади», «Основные ситуации с подобием», «Основные ситуации с окружностями». Участникам семинаров был показан возможный подход к обучению решению сложных задач на основе выделения ключевых ситуаций. Также был рассмотрен метод ассоциаций: осуществление

записи теорем и выводов уже на стадии чтения текста задачи и постепенном построении чертежа. Большое количество заявок при проведении таких семинаров показало необходимость перехода на новый уровень: Ольга Владимировна и Светлана Александровна стали проводить семинары для учителей и учащихся школ Колыванского района Новосибирской области.

Такой опыт свидетельствует о развитии в Новосибирске профессиональных обучающихся сообщества (ПОС), к организации которого имеют отношение и учителя математики Второй Новосибирской гимназии. Именно взаимодействие коллег поможет учителям решать возникающие проблемы: организация дистанционного обучения, резкое снижение учебной мотивации школьников, масштабный рост цифровизации, требующей от учителей представления большого количества материалов, информации в цифровом формате и многие другие.

Хочется отметить ещё и вызовы учителям математики по вопросам формирования функциональной грамотности (математической, читательской, цифровой, естественно-научной), подготовки учеников к участию в новых оценочных процедурах PISA (Programme for International Student Assessment – оценка математической грамотности школьников и умений применять знания на практике), TIMSS (Trends In Mathematics and Science Study – международная оценка качества математического и естественно-научного образования). Учителям ещё предстоит осваивать поставленные цели и задачи, пока имеется только первый опыт. Учителя гимназии считают, что начинать нужно с формирования у учеников навыков самооценки на каждом этапе деятельности:

- рефлексивная оценка на этапе постановки задачи;
- формирующее оценивание на этапе решения задачи – создание среды, поощряющей учащихся оценивать свои достижения и анализировать ход собственного обучения, не бояться ошибок, принимать на себя ответственность за результат;
- оценка результата, продукта по завершению деятельности.

И здесь главными инструментами учителя являются творческий поиск, заинтересованность в результате, оригинальное мышление, умелая навигация в современном образовательном ландшафте в поисках неожиданных содержательных и методических находок, интеграции собственных ресурсов и ресурсов образовательной организации для формирования современных предметных, метапредметных и личностных знаний учащихся, выработке их отношений

к изучаемым объектам и понимание значимости осуществляемой деятельности.

У каждой школы имеются свои подходы и решения, но всех учителей математики объединяет желание сделать математику интересным, увлекательным предметом, обеспечить реализацию установок Концепции математического образования: «Математическое образование должно предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе; обеспечивать каждого обучающегося развивающей интеллектуальной деятельностью на доступном уровне, используя присущую математике красоту и увлекательность».

ЧИТАЯ... и СЧИТАЯ, или М. А. Булгаков... и золотое сечение

М. Г. Заувервальд, учитель русского языка и литературы лицея № 200

В жизни нашего общества происходят колоссальные изменения, которые влияют и на образование. В современной школе существует огромное количество проблем, но самая острая из них — понижение учебной мотивации школьников, снижение интереса к чтению.

Как научить современных учеников физико-математических, инженерных классов глубокому постижению художественных текстов? Как сделать так, чтобы не просто читали — «скользили по тексту», мало что понимая и запоминая, а воспринимали чтение как серьёзную интеллектуальную нагрузку, без которой невозможно полноценное развитие...

Чтение и интеллект

Многочисленные исследования нейрофизиологов доказывают: чтение классической литературы, прозы или поэзии требует остроты интеллектуального восприятия, чтобы рассматривать многообразие смыслов, и что такая способность реализуется в нашей повседневной жизни, позволяя читателю более гибко реагировать на различные жизненные трудности. Учёные выдвинули гипотезу о том, что такое усиление интеллектуальных способностей должно проявиться в функции мозга. Они утверждают, что нашли такие доказательства на уровне нейронов.

Исследование профессора Натали Филлипс доказало, что чтение приносит не меньше пользы, чем спортивные упражнения, поскольку в процессе чтения человек упражняет весь мозг. В процессе эксперимента учёные поместили участников исследования в камеру аппарата МРТ и попросили их прочитать главу из романа Джейн Остин «Парк Мэнсфилд», текст которой проецировался на монитор внутри камеры.

Участников эксперимента попросили делать это двумя способами: первый способ — читать ради удовольствия, второй способ — читать, критически анализируя текст. Аппарат МРТ позволил учёным наблюдать циркуляцию крови в мозге человека в процессе чтения. Выяснилось, что при переходе от чтения для удовольствия к критическому осмыслению информации в мозгу человека происходит резкая смена видов нервной деятельности и характера кровообращения. В зависимости от способа прочтения книги человеческий организм задействует разные механизмы, позволяющие тренировать познавательные способности мозга.

Американским учёным удалось увидеть след, оставляемый книгой в головном мозге. Профессор Грегори Бернс и его коллеги в университете Атланты попросили добровольцев прочитать большой роман, разделив чтение на девять ночей. Затем участники обследовались методами инструментальной диагностики определённого типа, которые визуализировали внутренние связи между нейронами в головном мозге. Неврологи обнаружили, что после чтения у добровольцев возникало большее число вокселей*, что укрепляло функциональные связи в головном мозге. А после прочтения книги местом большей функциональной связности стали две крупные нейронные сети, которые отвечали за лингвистические и сенсорные функции. Наблюдая выраженное внутреннее соединение в этих сетях, учёные пришли к выводу, что чтение именно художественной литературы укрепляет речевые функции, а также усиливает тактильные ощущения у человека.

Это значит, что в тот момент, когда мы читаем о булгаковских героях, Мастере и Маргарите, мы находимся в роли этих персонажей и можем глубже чувствовать виртуальный мир, по которому путешествуем во время чтения. Конечно, мы переживает настоящие

* Воксели — элементы объёмного изображения, содержащие значение растра в трёхмерном пространстве. Воксели считаются аналогами двумерных пикселей, но для трёхмерного пространства. Воксельные модели часто используются для визуализации и обработки медицинской информации на анатомическом уровне.

ощущения, но они согласованы с нашими внутренними моделями реальности.

Математика и литература

Из многих искусств, допускающих математическое описание, литература на первый взгляд далека от математических формул. Достаточно вспомнить знаменитые книги «Что такое математика» Р. Куранта и Г. Роббинса и «Что такое искусство» Л. Н. Толстого, чтобы понять, что это так... Однако нет правил без исключений: Бертран Рассел (1872–1970), профессор математики, начинавший свой творческий путь с фундаментального труда по математической логике «Principia Mathematica» (1910–1913), получил Нобелевскую премию в 1950 году за «признание различных и значительных произведений, в которых ведётся борьба за гуманные идеалы и свободу мысли»; профессор математики Чарлз Латуидж Доджсон (1832–1898), написавший под псевдонимом Льюиса Кэрролла известную всему миру сказку «Алиса в Стране Чудес»; учитель математики Освальд Шпенглер (1880–1936) — автор философско-художественного бестселлера «Закат Европы»... А ещё можно вспомнить русско-го учителя математики Александра Солженицына!

Литература как искусство немислима без математической закономерности — законов построения формы. Ведь именно математические законы симметрии отличают художественный шедевр от заурядного сочинения. Вот как об этом пишет в статье «Структура текста и культурный контекст» Б. М. Гаспаров: «Смысл всякого текста — прозаического и поэтического... складывается во взаимодействии и борьбе разных, даже противоположных смыслообразующих сил. С одной стороны, текст представляет собой некое построение, созданное при помощи определённых приёмов... С другой стороны, частицу непрерывного движущегося потока человеческого опыта».

М. А. Булгаков... и золотое сечение

Реалии нынешнего образования заставляют учителей искать новые способы мотивации к изучению школьных предметов. Совершенствование преподавания — это совершенствование урока, на котором делается акцент не просто на развитие креативных способностей, а в первую очередь на формирование ДИВЕРГЕНТНОГО мышления, без которого немислим успешный человек, будь-то инженер или учёный.

Можно ли совместить в условиях школы литературу и математику? Давайте проверим! А для этого откроем самый загадочный

роман, приковывающий не одно поколение читателей, — «Мастер и Маргарита»...

Почему именно это произведение? Ответ прост: в мировой литературе не так много примеров, хронологию которых можно реконструировать с максимальной точностью — почти каждое событие в романе имеет свою координату на оси времени. Почитаем и... посчитаем!

В романе «Мастер и Маргарита», построенном как «текст в тексте», течение времени весьма причудливо: в каждой сюжетной линии есть своё время и свои характеристики.

Мы можем говорить о том, что в романе одновременно существуют **три времени**:

- 1) 1929–30 год XX века (события в Москве);
- 2) приблизительно 33 год I века (события в Ершалаиме);
- 3) и вечность, куда отправляются Мастер и Маргарита и где встречаются Понтий Пилат и некогда казнённый им Иешуа.

Мы можем говорить также и о том, что в романе есть **три места**, где происходят события: Москва, Ершалаим и Вечность.

Рассмотрим хронологию повествований московских и ершалаимских глав.

Действие московского романа начинается, когда Воланд появляется на Патриарших прудах, на закате в среду и заканчивается в субботу в то же время. Ершалаимский сюжет начинается утром 14 нисана и заканчивается утром 15 нисана. 14 нисана Иешуа Ганоцри рассказывает о том, как он и Левий Матвей гостили у одного огородника и как на следующий день они познакомились с Иудой.

События двух сюжетных линий для удобства обозначим в приведённой ниже таблице.

**Особенности течения времени
в романе М. А. Булгакова «Мастер и Маргарита»**

	среда 1 мая/ 12 нисана	четверг 2 мая/ 13 нисана	пятница 3 мая/ 14 нисана	суббота 4 мая/ 15 нисана
Москва	Встреча на Патриарших. Берлиоз. И. Бездомный	Степан Лиходеев. Ник. Ив. Босой. Варенуха. Римский. Бенгальский. Представление в Варьете...	Ласточкин. Прохор Петрович Поплавский. Андрей Фокич Соков. Великий бал у Сатаны. Гроза	Маргарита засыпает... ... Воланд покидает Москву

Ершалаим	Иешуа и Левий Матвей в Вифании под Ершалаимом (гостили у одного огородника)	Знакомство Иешуа с Иудой из Кириафа; арест Иешуа	Суд Пилата. Утверждение смертного приговора. Разговор Пилата с Каифой. Казнь Иешуа. Гроза	Разговор Пилата с Афранием об Иуде. Убийство Иуды. Погребение Иешуа. Разговор Пилата с Левием Матвеем (рассвет)
	Об этом узнаём из разговора Понтия Пилата и Иешуа (пятница)!!!			

Среди многочисленных событий «Мастера и Маргариты» можно выделить ключевые эпизоды, без которых невозможно развитие действия романа в целом.

Московский сюжет:

- А. Появление Воланда в Москве. Закат.
- В. Появление Мастера (и Маргариты).
- С. Исчезновение Мастера (и Маргариты).
- Д. Исчезновение Воланда из Москвы. Закат.

Ершалаимский сюжет:

- А. Появление Пилата. Раннее утро.
- В. Казнь Иешуа.
- С. Сон Пилата. Пилат и Иешуа гуляют по лунной дорожке.
- Д. «Свободен». Раннее утро.

Теперь нарисуем два отрезка — временные линии московского и ершалаимского романов. На одном из отрезков (московский мир) обозначим точкой А — появление Воланда в Москве; на другом отрезке (ершалаимский мир) обозначим точкой А — появление Пилата... Соответственно на отрезках точками В, С, D обозначаем события:

Московский сюжет:

- Появление Мастера (и Маргариты) — точка В.
- Появление Мастера (и Маргариты) — точка С.
- Исчезновение Мастера (и Маргариты) — точка D.

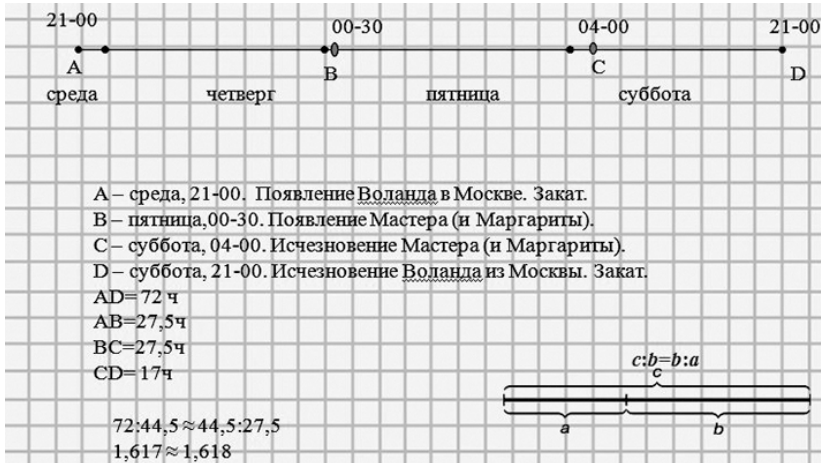
Ершалаимский сюжет:

- Казнь Иешуа — точка В.
- Сон Пилата. Пилат и Иешуа гуляют по лунной дорожке — точка С.
- «Свободен». Раннее утро — точка D.

Внимательно читая и считая, с точностью до минут реконструируем время названных событий (точки А, В, С, D).

Московский роман:

- **точка А** – среда, 21:00. Появление Воланда в Москве. Закат;
- **точка В** – пятница, 00:30. Появление Мастера (и Маргариты);
- **точка С** – суббота, 04:00. Исчезновение Мастера (и Маргариты);
- **точка D** – суббота, 21:00. Исчезновение Воланда из Москвы. Закат.



Величины между точками – время между событиями:

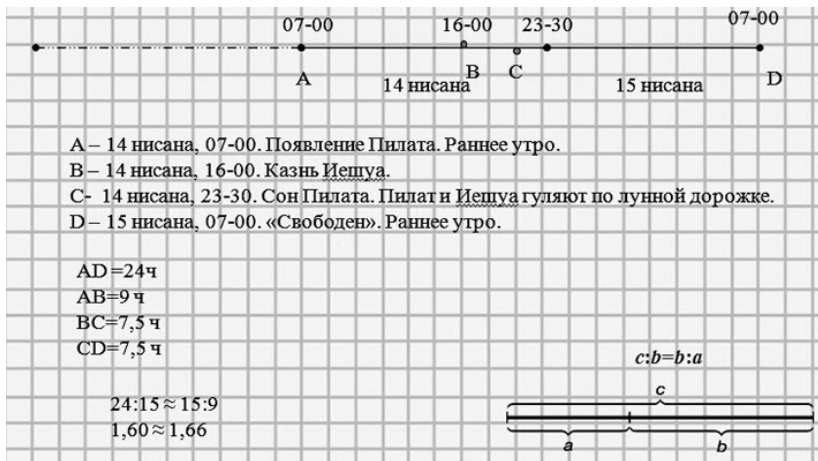
$$AD = 72 \text{ ч}, AB = 27,5 \text{ ч}, BC = 27,5 \text{ ч}, CD = 17 \text{ ч}$$

Учитывая время между событиями, находим для московского сюжета:

$$AD = AB + BC + CD = 27,5 \text{ ч} + 27,5 \text{ ч} + 17 \text{ ч} = 72 \text{ ч}$$

Ершалаимский роман:

- **точка А** – 14 нисана, 07:00. Появление Пилата. Раннее утро;
- **точка В** – 14 нисана, 16:00. Казнь Иешуа;
- **точка С** – 14 нисана, 23:30. Сон Пилата. Пилат и Иешуа гуляют по лунной дорожке;
- **точка D** – 15 нисана, 07:00. «Свободен». Раннее утро.

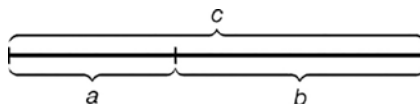


$AD = 24 \text{ ч}, AB = 9 \text{ ч}, BC = 7,5 \text{ ч}, CD = 7,5 \text{ ч}$

Учитывая время между событиями, находим для ершалаимского сюжета:

$AD = AB + BC + CD = 9 \text{ ч} + 7,5 \text{ ч} + 7,5 \text{ ч} = 24 \text{ ч}$

Главный сюрприз возникает, когда внимательный читатель применит формулу золотого сечения.



Золотое сечение — это такое пропорциональное деление отрезка на неравные части, при котором весь отрезок так относится к большей части, как сама большая часть относится к меньшей: $c:b = b:a$.

Московский роман:

$AD : BD = BD : AB$
 $72 : 44,5 \approx 44,5 : 27,5$
 $1,617 \approx 1,618$
 Соотношение 1,6.

Это соответствие величине золотой пропорции.

Ершалаимский роман:

$AD : BD = BD : AB$
 $24 : 15 \approx 15 : 9$
 $1,60 \approx 1,66$
 Соотношение 1,6.

Это соответствие величине золотой пропорции.

Итак, закон золотого сечения полностью определяет временные структуры московского и ершалаимского романов. Парадоксально, но эти структуры оказались тождественными: динамика сюжетов обоих романов в произведении М. А. Булгакова «Мастер и Маргарита» полностью определяется законом симметрии — законом золотого сечения. Читателю остается догадываться, откуда такая точность в построении обеих частей. Вопрос к психолингвистам и нейрофизиологам... Понятно одно: гармония (в данном случае золотое сечение) определяется сверхсознательными структурами — гениальностью мастера!

М. А. Булгаков вряд ли думал о золотом сечении, когда писал своё произведение. Скорее всего, он, как гений, осознавал это интуитивно. А мы лишь пытаемся приблизиться к разгадке его творчества: ЧИТАЯ... и СЧИТАЯ!

ПУТИ ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Развитие математической грамотности школьников

В. И. Сутягина, учитель математики СОШ № 1, канд. пед. наук,

О. В. Дорощук, учитель математики СОШ № 1

Современное математическое образование уже несколько лет претерпевает изменения как в содержании, так и в подходах к обучению математике. Одно из требований к математическому образованию, представленное в Концепции развития математического образования Российской Федерации — «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе». Одно из направлений, позволяющих выполнить это требование, — развитие математической грамотности школьников.

Грамотность человека определяет не только его уровень владения знаниями и навыками в определённой области, но также и способность их применять на практике. Понятие математической грамотности в контексте международных исследований качества образования — «это способность индивидуума проводить математические рассуждения и формулировать, применять, интерпретировать математику для решения проблем в разнообразных контекстах реального мира. Она включает использование математических понятий, процедур, фактов и инструментов, чтобы описать, объяснить и предсказать явления. Она помогает людям понять роль математики в мире, высказывать хорошо обоснованные суждения и принимать решения, которые необходимы конструктивному, активному и размышляющему гражданину».

Международные и российские исследования математической грамотности школьников нашей страны показали, что учащиеся имеют очень высокий уровень теоретических математических знаний и умений, но испытывают большие затруднения в применении этих знаний в ситуациях, близких к повседневной жизни, а также в работе с математической информацией, представленной в различной форме (тексты, диаграммы, графики, рисунки и др.), характерной для средств массовой информации. Для международного исследования PISA-2021 определена особая точка зрения на связь между математическими рассуждениями и решением поставленной

проблемы: для решения проблемы математически грамотный учащийся сначала должен увидеть математическую природу проблемы, представленной в контексте реального мира, и сформулировать её на языке математики, а это, в свою очередь, требует математических рассуждений и, возможно, является центральным компонентом того, что значит быть математически грамотным. (По материалам Л. О. Рословой, заведующей лабораторией общего математического образования и информатизации, Институт стратегии развития образования Российской академии образования).

Содержание определения математической грамотности позволяет выделить направления работы со школьниками по её формированию:

- формирование способности человека определять и понимать роль математики в мире, в котором он живёт;
- развитие умения высказывать хорошо обоснованные математические суждения и применять найденные решения;
- обучение использовать математику так, чтобы удовлетворять в настоящем и будущем потребности, присущие конструктивному, активному и размышляющему гражданину) и содержание (математические рассуждения, математические понятия, процедуры, факты и инструменты и их использование, чтобы описать, объяснить и предсказать явления) такой работы.

Для реализации данных указанных направлений необходимо включить в образовательный процесс особые учебные ситуации, имеющие характер: *проводить математические рассуждения, формулировать, применять и интерпретировать.*

На современном этапе развития школьного математического образования существуют большие возможности для формирования математической грамотности как через урочную, так и внеурочную деятельность. Приведу некоторые примеры в урочной деятельности через включение в содержание уроков математики.

1. Вопросы смысла и происхождения математического знания (Что? Зачем? Почему?):

Например: Что было бы, если бы сейчас исчезли все-все цифры (из книг, с домов, часов, автобусов, билетов, ценников на товары, линеек, весов, из расписания поездов и т.д.)? (задание из пособия: Царёва С. Е., Сергеева Я. В. Задания творческого характера по математике: пособие для учителей и учащихся начальных классов. — Новосибирск: Изд-во НИПКиПРО, 2000).

2. Практико-ориентированные задания:

«Вы делаете свою собственную заправку для салата. Вот рецепт на 100 миллилитров (мл) заправки.

Салатное масло:	60 мл
Уксус:	30 мл
Соевый соус:	10 мл

Сколько миллилитров (мл) салатного масла понадобится, чтобы сделать 150 мл этой заправки?»

Ответ: мл (пример открытых заданий по проверке математической грамотности PISA 2012).

«Мальвина открыла прачечную. Стоимость электроэнергии, которая потребляется прачечной, зависит от дня недели и времени. В таблице приведена стоимость электроэнергии за 1 час при условии, что непрерывно работает одна стиральная машина.

Дни недели	Стоимость 1 часа потребления электроэнергии одной стиральной машиной		
	7:00–19:00	19:00–23:00	23:00–7:00
Понедельник – Пятница	7 фунтиков	10 фунтиков	3 фунтика
Суббота, воскресенье	9 фунтиков	10 фунтиков	2 фунтиков

В прачечной Мальвины во вторник с 9:00 до 17:00 работала одна стиральная машина. Сколько должна заплатить Мальвина за электроэнергию за этот день?» (задание для 4-го класса, материалы Московского центра качества образования).

3. Организация работы учащихся с математическими текстами (текстами учебников математики, справочными материалами) и текстами, содержащими количественную информацию и информацию о формах и пространстве и т.п. (интересными для использования в работе являются тексты сборников по проверке метапредметных результатов: Метапредметные результаты: Стандартизированные материалы для промежуточной аттестации (издания для разных классов, разных лет выпуска) — М.; СПб.: Просвещение).

4. Использование информации, представленной в разных формах и видах:

«Бабушка всё время говорит старые непонятные слова. Она часто рассказывает тебе и сестрёнке разные истории из её детства. Сегодня бабушка поведала, как справляли Новый год в её семье, ког-

да она была ещё очень маленькой. Она рассказала о том, как они с отцом прошли много вёрст, прежде чем найти ёлку в несколько сажень. Как расстилала она скатерть в несколько локтей. И что гостей было столько, что и пяди между ними не было. Некоторые слова твоя младшая сестрёнка не поняла. Помоги ей разобраться.

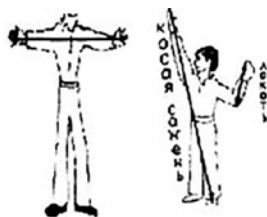
Запиши соответствующие буквы в нижнюю строку таблицы».

Ответ:

- | | |
|-------------------------------|-----------|
| 1) торговля | А) аршин |
| 2) строительство | Б) вершок |
| 3) торговля тканью | В) сажень |
| 4) текстильная промышленность | Г) локоть |

Справка: **Сажень**, представлявшая наиболее крупную овещественную единицу длины (существовали мерные верёвки, длина которых была равна сажени), получила широкое применение преимущественно при измерении расстояний и в строительстве, в кораблестроении, при землемерных и картографических работах.

Локоть широко применяли в торговле как особенно удобную меру. В розничной торговле холстом, сукном, полотном локоть был основной мерой. У наших предков слово «**пядь**» означало кисть руки. Первоначально под пядью понималась мера длины, равная максимальному расстоянию по прямой между концами вытянутых большого и указательного пальцев. Пядь часто употребляли в обиходе для приближенного определения небольших длин, особенно размеров цилиндрических тел. Аршин доминировал в торговле, вытесняя оттуда локоть. Во второй половине XVI века аршин проник в различные отрасли производства, особенно в текстильную промышленность, где его применяли совместно с **вершком**. **Верста** упоминается в летописях ещё за 1097 год. Она содержала в себе 750 сажень. Другое название версты — «поприще». Из уточнённого Б. А. Рыбаковым значения сажени — 1,52 м следует, что 1 верста = $1,52 \times 750 = 1140$ метров» (пример открытых заданий АНО «Центр развития молодежи», г. Екатеринбург).



Маховая сажень

Косая сажень

Российские разработчики заданий по проверке математической грамотности (О. А. Рызде, К. А. Краснянская) определили ряд требований к учебным материалам, использование которых способствует развитию математической грамотности школьников: использовать не учебные задачи, а практические проблемные ситуации, разре-

шаемые средствами математики; для выполнения заданий должно использоваться не «холистическое», а не фрагментарное применение математики; в описании ситуации должно быть достаточно информации для решения поставленной проблемы; содержание задания должно быть ориентировано на требования к обязательной математической подготовке (ФГОС НОО, ФГОС ООО, предметные и метапредметные планируемые результаты обучения); решение проблемы может быть рассчитано на привлечение жизненного опыта школьника; осознанность применения знаний и умений обеспечивается отсутствием прямых указаний на способ, правило или алгоритм выполнения (решения).

К сожалению, учебники математики не всегда содержат такой материал и учителю необходимо самостоятельно искать его или разрабатывать под каждую изучаемую тему.

Опасения учителей, что насыщенность содержания учебного предмета «математика» не позволит проводить такую работу, вполне оправданы. Содержание выпускных экзаменов по нашему предмету в настоящее время ещё сильно теоретизировано. Хотя в последнее время наметилась тенденция к включению в содержание работы практико-ориентированных заданий, проверяющих математическую грамотность школьников.

Требования, определённые ФГОС к организации образовательного процесса, позволяют школам самостоятельно планировать не только содержание учебных предметов, но и наполнять учебный план и план внеурочной деятельности интересными и нужными элективными курсами. Поэтому развитие математической грамотности может проходить не только в урочной деятельности и не только за счёт часов обязательной части. Например, за счёт часов, части формируемой участниками образовательных отношений, в нашей школе в учебный план включен элективный курс «Грамотный математик» (5–9-е классы), в рамках которого появляется больше возможностей решать практико-ориентированные задания, задания международных исследований, участвовать в мониторинге математической грамотности через различные конкурсы, работать с текстами математического содержания, направленными на развитие метапредметных результатов, развивать умения рассуждать и т.п.

Вопросы развития математической грамотности школьников в условиях урочной и внеурочной деятельности в полной мере ещё не получили ответов. Но в информационном пространстве уже доста-

точно много материалов, которыми учитель может воспользоваться. При этом учителю математики важно быть самому мотивированному на эту работу, понимать её значимость и необходимость для современного общества.

Задачи с практическим содержанием на уроках математики

А. М. Борисова, учитель математики гимназии № 10,
канд. пед. наук, доцент

В требованиях современного образовательного стандарта, принятого на территории России, отмечается необходимость предоставления ученикам не только предметных знаний, но и знаний о сущности и особенностях реальных объектов и явлений действительности. Один из возможных путей реализации этих требований состоит во включении в урок задач с практическим содержанием. Это требование особенно актуально в связи с участием Новосибирска и области в исследованиях PISA.

Но не всегда бывает понятно, какую именно задачу считать практико-ориентированной. Л. М. Фридман, классифицируя математические задачи, выделяет чисто математические задачи, т.е. те, в которых все объекты математические (числа, фигуры, функции и т.д.) и практические, или прикладные — в условии которых могут присутствовать не математические объекты — предметы, машины, катера и т.д.

Однако тут возникает сомнение, можно ли считать стандартные задачи на работу, движение и проценты практико-ориентированными? По крайней мере в исследованиях PISA таких задач нет. Наличие в задаче только знакомых объектов, на наш взгляд, всё-таки не делает её практико-ориентированной. Даже в том случае, когда стандартную формулировку: «Из пункта А в пункт В отправляется поезд со скоростью 60 км/ч...» мы меняем на «Из Москвы в Санкт-Петербург отправился поезд “Сапсан”, средняя скорость которого 200 км/ч...», эта задача не становится практико-ориентированной, хотя в своей формулировке содержит названия конкретных городов и вида транспорта. Для того чтобы задача действительно стала практико-ориентированной, её фабула должна содержать жизненную ситуацию, с которой детям приходится встречаться в повседневной жизни.

Одна из целей решения задач с практическим содержанием — повышение интереса школьников к обучению, показ связи теории с практикой. Однако при реализации этой благой цели нередко достигается обратный результат. Задачи, призванные заинтересовать своим сюжетом ученика, иногда вызывают у него отторжение и нежелание их рассматривать. Причём эти интересы с течением времени меняются. Например, вряд ли сегодняшних школьников заинтересует задача, связанная с приготовлением маринада для консервирования огурцов. Зато задачи на выбор оптимального тарифа интернета или телефонного тарифа будут более привлекательны для решения.

Часто у учителя возникает проблема, где брать эти самые практико-ориентированные задачи, так как в учебных пособиях, используемых на уроках, их содержание невысокое. Существенную помощь в решении этой проблемы может оказать открытый банк заданий ОГЭ и ЕГЭ, расположенный на сайте ФИПИ.

Мы проанализировали практические задачи, предлагаемые детям для решения на экзамене за курс основной школы и выделили их основные типы.

Первый тип — это задачи, связанные с форматами бумаги А0, А1, А2 и т.д. Ученикам разъясняется, чем отличаются различные форматы и предлагается соотнести формат бумаги с его размерами, выяснить, сколько листов бумаги с меньшим форматом можно получить из большего, вычислить линейные размеры или площадь листа определённого формата, вычислить массу пачки бумаги по заданным характеристикам, определить размер шрифта, чтобы буквы на бумагах разного формата выглядели одинаковыми.

Второй тип задач связан с вычислением площади или линейных размеров садового участка, или квартиры и размещённых на нём объектов, распознаванием этих объектов на плане участка. Сюда же включены задачи на оптимальный выбор товаров для ремонта или оборудования помещения (выбор газового или электрического оборудования для отопления дома, количества краски для ремонта и т.п.). К этому типу можно отнести задачи, связанные с вычислением расстояния между населёнными пунктами по плану местности (применение теоремы Пифагора), выбор оптимального маршрута и подсчёт расхода топлива при путешествии на автомобиле.

Третий тип задач направлен на выбор оптимального тарифа для мобильного телефона, анализ расходов использованных минут и гигабайтов интернета, выяснение, на сколько процентов измени-

лась абонентская плата по сравнению с предыдущими годами, выбор салона, в котором выгоднее купить смартфон в кредит.

К четвёртому типу можно отнести задачи на расшифровку маркировки автомобильных шин, которая включает в себя такие показатели, как ширина шины (в миллиметрах), процентное отношение высоты боковины шины к её ширине, тип конструкции шины, диаметр диска колеса и некоторые другие параметры. Используя данные маркировки, в задаче просят установить, на сколько процентов может увеличиться пробег автомобиля при замене шин одной маркировки на другую, смене зимних шин на летние и наоборот. Детям предлагают решить задачи на подсчёт затрат на услуги автосервисов и выбрать оптимальный.

Ещё один тип задач связан с выбором магазина, покупка продуктов в котором окажется наименее затратной. Правда, при этом почему-то учитываются только различия в ценах на продукты, время на дорогу до магазина и здравый смысл во внимание не берётся (стоит ли идти пешком в соседнее село из-за трёх батонов хлеба, двух килограммов говядины и трёх килограммов картофеля для того, чтобы экономия составила от 2 до 100 рублей). Не говоря уже о том, что вряд ли житель одного села пойдёт пешком в другое, чтобы купить 3 кг картофеля.

Отношение к фабулам этих задач неоднозначное. С одной стороны, они действительно взяты из практической жизни, содержат полезную информацию (например, про различные виды бумаги или маркировку шин). С другой стороны, необходимость владения подобной информацией сомнительна, и ситуация, описанная в задаче, нередко кажется искусственно созданной.

Ниже приведён топ 10 практико-ориентированных задач, которые, на наш взгляд, могут заинтересовать современных школьников. Некоторые из них были опубликованы в сборниках диагностических работ по математике для учащихся 5–11-х классов и журналах «Математика в школе». Сборник задач, примеры из которого приведены ниже, был отмечен Большой золотой медалью выставки «Учебная Сибирь 2020». Все задачи были апробированы при обучении детей гимназии № 10.

Задача 1. Задание для учеников 6–11-х классов. Проверяемые умения:

- предметные: использование признака делимости на 9;
- метапредметные: извлечение информации из текста, таблицы; подтверждение или опровержение гипотезы, аргументирование своей точки зрения.

В газете появилось сообщение о возможности выигрыша крупной суммы денег по номеру паспорта.

Объявление о возможности выигрыша 1 000 000 рублей

Скорее проверьте: дата Вашего рождения может сделать Вас МИЛЛИОНЕРОМ!
Без труда, без риска, без обмана!
Скорее убедитесь, что Вы счастливчик и дата Вашего рождения может принести Вам 100 000 рублей, 200 000 рублей или даже 1 800 000 рублей. Для этого: 1) сложите все цифры дня, месяца и года рождения; 2) умножьте это число на 9; 3) затем сложите между собой все цифры полученного числа так, чтобы в результате получилась цифра от 1 до 9.
ВНИМАНИЕ! Если в результате Ваших вычислений у Вас получилось: • число 5 – Вы претендент на 100 000 рублей; • число 7 – означает приз в размере 200 000 рублей; • число 9 – соответствует призу 1 800 000 рублей.

Проверьте, можете ли Вы претендовать на какой-либо выигрыш? Можно ли претендовать на самый большой выигрыш? Сколько человек может получить 100 000 и 200 000 рублей? Какой известный математический факт лежит в основе этого объявления?

Как правило, дети не относятся серьёзно к объявлениям такого рода и не видят в них математическую составляющую. Большинству из них родители объясняли, что верить таким объявлениям нельзя, и ребята не задумываются, в чём причина недоверия. С удивлением они обнаруживают, что в основе сюжета задачи лежит признак деления чисел на 9.

Задача 2. Задание для учеников 6-го класса. Проверяемые умения:

- предметные: умение пользоваться масштабом;
- метапредметные: извлечение информации из текста; прикидка результата; обоснование собственного мнения, приведение аргументов для доказательства своей точки зрения.

Делая иллюстрации к детским книжкам, художники не всегда считают нужным соблюдать реальные пропорции. Ниже представлена иллюстрация к детской книжке Г. Остера «Ненаглядное пособие», на которой художник С. Богачёв изобразил слонёнка, мартышку и удава. Можно ли сказать, что размеры персонажей пропорциональны (т.е. одинаково уменьшены в одно и то же число раз)? Как вы ду-

маете, почему художники не всегда соблюдают точные пропорции при изображении объектов? Объясните свой ответ.

Справка. Длина тела мартышки составляет 32–52 см, хвоста — 35–109 см. Длина тела индийского слона 5,5–6,4 м, хвоста — 1,2–1,5 м. Африканские слоны крупнее, длина их тела колеблется в пределах от 6 до 7,5 м. Длина удава достигает от одного метра до пяти.



Рис. 1. Иллюстрация к задаче 2

Такие задачи заставляют детей 5–6-х классов иначе взглянуть на привычные ситуации и рисунки. Ребята с удовольствием выполняют измерения, сопоставляют полученные результаты и обсуждают их.

Задача 3. Задание для учеников 7–11-х классов. Проверяемые умения:

- предметные: обработка статистических данных, сравнение чисел;
- метапредметные: извлечение информации из текста, таблицы; подтверждение или опровержение гипотезы, аргументирование своей точки зрения.

Журналист изучил данные по заболеванию коронавирусом в разных городах и субъектах РФ. В табл. 1 приведены показатели по 15 регионам, которые сделаны в виде рейтинга. После рассмотрения этих данных журналист сделал следующий вывод: «Больше всего заболевших в Москве. Санкт-Петербург удерживает третье место после Москвы и Московской области. Меньше всего заболевших в Ненецком автономном округе».

Согласны ли вы с выводом журналиста? Поясните свой ответ. Если вы не согласны с мнением журналиста, составьте свой рейтинг распространения болезни по приведённым субъектам РФ. Какое место занимают Москва, Санкт-Петербург и Ненецкий автономный округ в вашем рейтинге?

Справочная таблица содержит статистику онлайн заболевших в России коронавирусом по городам и субъектам РФ, актуальную на 14 августа 2020 года, а также количество умерших от коронавируса, и тех, кто выздоровел.

Колонка «На 1000» — это количество заболевших на 1000 человек населения субъекта РФ (данные по населению субъектов РФ

на 1 января 2020 года). Данные взяты с сайта: <https://infotables.ru/meditsina/1198-koronavirus-v-rossii>.

Таблица 2

Заболевшие в России коронавирусом по городам и субъектам РФ

№	Города России с коронавирусом и субъекты РФ	Заболевшие	Умерли	Выздоровели	На 1000
1	Москва	263 059	4832	215 383	20,7
2	Московская область	68 379	1193	51 732	8,9
3	Санкт-Петербург	36 852	2440	25 875	6,8
4	Нижегородская область	27 820	477	24 811	8,7
5	Свердловская область	25 432	454	20 022	5,9
6	Ханты-Мансийский АО	19 676	167	18 491	11,8
7	Ямало-Ненецкий автономный округ	13 457	90	13 003	24,7
8	Мурманская область	12 892	162	10 454	17,4
9	Саратовская область	12 438	76	8 038	5,1
10	Ульяновская область	12 164	101	9 832	9,9
11	Новосибирская область	11 456	361	10 166	4,1
12	Краснодарский край	11 294	185	9 313	2,0
13	Кемеровская область	6 527	45	4 506	2,5
14	Республика Крым	2 453	31	1 698	1,3
15	Ненецкий автономный округ	314	0	114	7,1

Эта задача вызвала ожесточённые споры у ребят по интерпретации данных таблицы. Многие никак не могли согласиться с тем, что надо сравнивать результаты не третьего столбика, а последнего, так как сравнивать можно только одноимённые величины.

Задача 4. Задание для учеников 6–11-х классов. Проверяемые умения:

- предметные: находить зависимости между величинами (цена, количество, стоимость); решать задачи на проценты;
- метапредметные: извлечение информации из текста, таблицы; подтверждение или опровержение гипотезы, аргументирование своей точки зрения

В СМИ появилось сообщение о резком подорожании продуктов питания. В качестве наглядного примера журналист привёл стоимость печенья «Choco-Pie» в 2014 и 2016 годах (табл. 2). На основании данных таблицы он утверждал, что цены на продукты за два года увеличились почти в два раза. Можно ли на основании при-

ведённого примера делать такой вывод? Приведите убедительное математическое обоснование своего ответа. Если журналист неправ, укажите, на сколько процентов действительно изменилась цена.

Таблица 2

Стоимость печенья «Choco-Pie» в 2014 и 2016 годах

2014	2016
Печенье «Чоко-пай», «Орион» 120 г	Печенье «Чоко-пай», «Орион» 180 г
	

В основе фабулы этой задачи, как и предыдущей, лежит идея сравнения чисел по одному основанию. Поскольку массы разные, то сравнивать стоимости печенья не корректно. Если сравнить стоимость 60 г продукта в 2014 году со стоимостью аналогичной массы в 2016 году, то разница будет не столь значительна.

Задача 5. Задание для учеников 6–11-х классов. Проверяемые умения:

- предметные: обработка статистических данных;
- метапредметные: извлечение информации из текста, диаграммы; подтверждение или опровержение гипотезы, аргументирование своей точки зрения.

На уроке обществознания обсуждался уровень жизни в России. Влад утверждал, что уровень жизни за последние годы в стране существенно повысился, так как наблюдается резкий скачок величины прожиточного минимума. В качестве подтверждения своего вывода он предъявил диаграмму (рис. 2), на которой показан размер прожиточного минимума по России (в рублях) за первый квартал 2016 года и тот же период 2019 года (информация взята с сайта

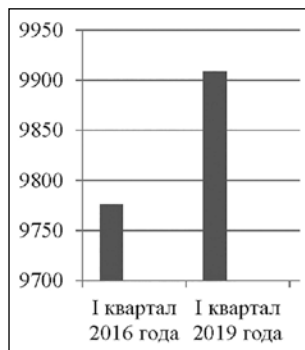


Рис. 2. Прожиточный минимум в 2016 и 2019 г.

<http://posobie guru.ru>). По горизонтали указан рассматриваемый период, а по вертикали — сумма в рублях. Однако его одноклассник Сергей не согласился с Владом, сказав, что тот неправильно интерпретирует показатели диаграммы. Кто из мальчиков прав? Объясните свой ответ.

А в этой задаче, в принципе, нет ошибок, за исключением хитрости представления данных. По рисунку действительно кажется, что разница большая. Но на самом деле, разница в 125 рублей не является существенной.

Задача 6. Задание для учеников 6–11-х классов. Проверяемые умения:

- предметные: находить зависимости между величинами (цена, количество, стоимость); решать задачи на проценты;
- метапредметные: извлечение информации из текста, таблицы; подтверждение или опровержение гипотезы, аргументирование своей точки зрения.

Комплект одежды состоит из жакета, блузки и юбки. Продавец делает скидку и указывает следующие данные:

- Жакет: 3700 руб. ~~6100 руб.~~
- Юбка: 3700 руб. ~~6100 руб.~~
- Блузка: 1500 руб. ~~3100 руб.~~
- Цена комплекта: 8900 руб. ~~15900 руб.~~
- Ваша выгода составит: 7000 руб. или 79%.

Составьте таблицу, вставив в неё эти данные. Проанализируйте их и ответьте на вопросы:

- 1) все ли данные продавец предоставил правильно, если нет, какие именно данные, на Ваш взгляд, неверны;
- 2) верно ли определён размер скидки; если нет, вычислите, сколько процентов составит выгода от покупки;
- 3) на какое изделие сделана наибольшая скидка, вычислите её величину;
- 4) объясните, с помощью каких вычислений может быть получено число 79%.

В самих данных присутствуют две ошибки: неверно посчитана стоимость комплекта до скидки и неверно определено количество процентов, составивших выгоду от покупки комплекта одежды со скидкой. Что касается последнего вопроса, то 79% составляет число 7000 от 8900. То есть допущена традиционная ошибка, когда при выяснении, на сколько процентов изменилась величина, разницу между ними делят не на первоначальное значение, а на то, которое

получилось в итоге. Ребята с удовольствием выясняли тонкости подсчёта скидки и находили ошибки вычисления.

Задача 7. Задание для учеников 6–9-х классов. Проверяемые умения:

- предметные: применение формулы для вычисления площади круга и сравнение чисел;
- метапредметные: извлечение информации из текста, выбор оптимального варианта решения задачи.

Ресторан предлагает своим клиентам три вида пиццы, диаметром 12, 16 и 22 см. Все виды пиццы имеют одинаковую толщину. Никита намеревается заказать одну пиццу диаметром 22 см, но официант предлагает ему за те же деньги подать две пиццы; одну диаметром 12 см, а вторую — диаметром 16 см, мотивируя выгоду от этого специального предложения тем, что $12 + 16 > 22$. Однако Никита отказывается от этого предложения, говоря, что в результате он получит меньше пиццы. Кто из них прав?

Задача 7 уже успела стать традиционной, её с удовольствием учителя предлагают детям, а те с не меньшим удовольствием рассуждают, какое решение выгоднее.

Задача 8. Задание для учеников 6–9-х классов. Проверяемые умения:

- предметные: распознавать зависимости между величинами; прикидывать результат;
- метапредметные: извлечение информации из текста, карты; выбор оптимального варианта решения задачи.

Курьер должен доставить заказы по разным адресам: площадь Ленина, площадь К. Маркса, ул. Челюскинцев, Вокзальная магистраль, станция метро «Студенческая». Курьеру надо составить оптимальный маршрут для быстрой доставки заказов клиентам, учитывая, что пункт доставки заказов, площадь К. Маркса и станция метро «Студенческая» находятся на левом берегу, а площадь Ленина, ул. Челюскинцев и Вокзальная магистраль — на правом и в дневное время движение по мосту с левого берега на правый затруднено. Курьер может воспользоваться автобусом или проехать на метро. На рис. 3 представлена схема движения автобуса, на рис. 4 — схема проезда на метро. Изучив карту города и схемы движения транспорта, составьте оптимальный маршрут для курьера. Объясните выбор своего маршрута.

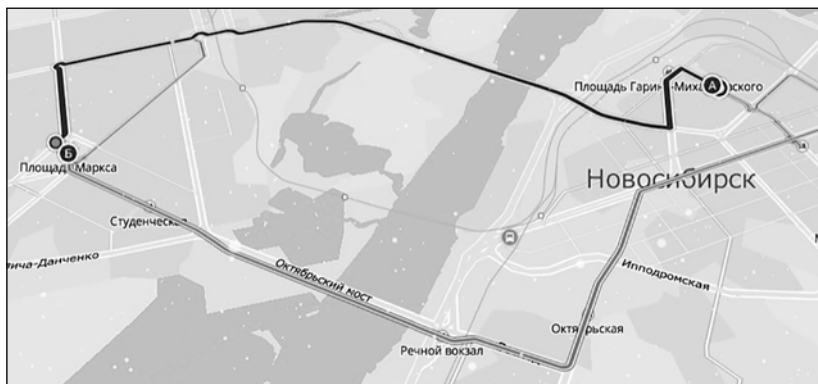


Рис. 3. Схема проезда на автобусе

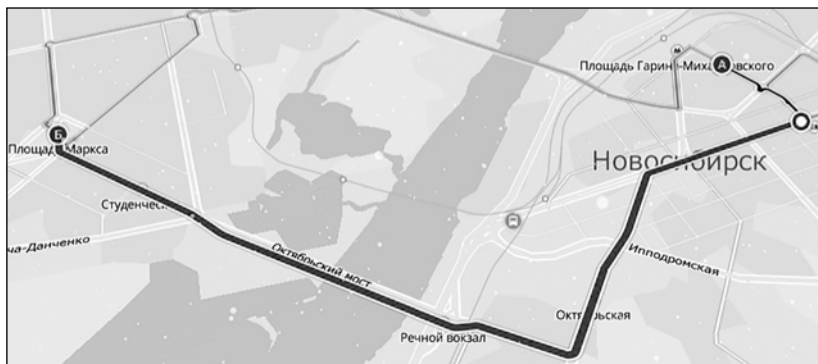


Рис. 4. Схема проезда на метро

Привлекательность этой задачи состоит в использовании местных особенностей родного города. Ученикам города Новосибирска нередко приходится составлять оптимальный маршрут для экономии времени на его прохождение.

Задача 9. Задание для учеников 6–9-х классов. Проверяемые умения:

- предметные: вычисление процента от числа; сравнение величин;
- метапредметные: извлечение информации из текста, таблицы; выбор оптимального варианта решения задачи.

Лев Валерианович решил разместить в банке вклад на сумму 60 000 рублей. В табл. 3 представлены виды вкладов, которые можно открыть в этом банке. Какой вид вклада наиболее выгоден Льву

Валериановичу, если он хочет открыть счёт 25 сентября текущего года и закрыть его 27 декабря следующего года (на любом виде вклада деньги можно снять до окончания срока)? Проценты начисляются по окончании срока вклада (один раз). Сколько рублей составит прибыль? Результат округлите до целых.

Таблица 3

Вклады физических лиц РФ в рублях

Вклад	Минимальная сумма вклада (в рублях)	Годовая процентная ставка	Срок начисления процентов (в днях)
Электроник	30 000	91 день = 8 %; 181 день = 8,5 %; 367 дней = 9 % годовых;	91, 181, 367
Копилка	5000	180 дней = 8 %; 270 дней = 8,5 %; 360 дней = 9 % годовых	180, 270, 360
Семейный	30 000	9 %	730
Капитал	30 000	90 дней = 9,5 %; от 90 до 180 дней = 9 %; от 181 до 270 дней = 8 %; от 271 до 360 дней = 7 %; от 361 до 450 дней = 6 %; от 451 дня = 5 % годовых	540

В задаче 9 использованы данные конкретного банка. Конечно, ученикам вряд ли приходилось вкладывать деньги в банк, эту задачу можно рассматривать в качестве подготовки к будущей жизни.

Задача 10. Задание для учеников 6–11-х классов. Проверяемые умения:

- предметные: решение задач на проценты, округление чисел;
- метапредметные: извлечение информации из текста; нахождение ошибок.

В магазине в результате проведения акции были снижены цены на некоторые товары (табл. 4). При вычислении скидки рекламодатели округлили число процентов до целых. Правильно ли произведено округление? Выберите товары (если они есть), при округлении процентной скидки которых были сделаны ошибки, и объясните, в чём ошибка.

Товары, принимающие участие в акции

1	2	3
 <p>Напитки «Любимый», в ассортименте, 950 мл.</p> <p>-38%</p> <p>56,80 34,90</p>	 <p>Стиральный порошок «Персил», в ассортименте, 3 кг.</p> <p>-41%</p> <p>472,50 278,90</p> <p>20 лет</p>	 <p>Шоколад «Россия», «Тёмный», в ассортименте, 90 г.</p> <p>-22%</p> <p>64,60 49,90</p>

Как ни странно, современные дети часто делают ошибки при округлении чисел. Это связано с использованием калькулятора, который просто отбрасывает цифры, не входящие в экран дисплея. Видимо, специалист, ответственный за рекламу, действовал также. Это задание больше связано с проверкой грамотности предъявления материала.

Список задач может быть продолжен, нужно лишь внимательно посмотреть вокруг себя.

Программа «Математика. Творчество. Интеллект» как ресурс развития математической грамотности

И. П. Новикова, учитель математики лицея № 28

Сегодня на первое место в мире выходит потребность быстро реагировать на все изменения, происходящие в жизни, умение самостоятельно находить, анализировать, применять информацию. Главным становится функциональная грамотность, так как это «способность человека решать стандартные жизненные задачи в различных сферах жизни и деятельности на основе прикладных знаний». Одним из её видов является математическая грамотность.

Словосочетание «математическая грамотность» появилось в контексте международного тестирования в 1991 году. В исследовании PISA «математическая грамотность — способность человека определять и понимать роль математики в мире, в котором он живёт, высказывать хорошо обоснованные математические суждения

и использовать математику так, чтобы удовлетворять в настоящем и будущем потребности, присущие созидательному, заинтересованному и мыслящему гражданину».

В нашем лицее для развития математической грамотности разработана программа «Математика, творчество, интеллект», которая реализуется в 5–11-х классах за счёт часов части учебного плана, формируемого участниками образовательных отношений. Программа включает курсы в 5–11-х классах, которые мы и представим.

5-й класс «Логика и математика»

Курс «Логика и математика» своим содержанием заинтересует учащихся, которые хотят научиться решать задачи. Данный курс предполагает решение задач, самостоятельную работу. В результате изучения курса «Логика и математика» учащиеся должны уметь: решать задачи, точно и грамотно рассуждать в ходе решения задач; владеть алгоритмами решения задач; решать нестандартные задачи из практической жизни, иметь представления о пространственных фигурах, уметь решать числовые ребусы и мозаики, разгадывать магические квадраты и кроссворды, моделировать текстовые задачи на компьютере. Для представления материала подобраны задания с практическим содержанием, побуждающие познавательный интерес к математике, связанные с ситуациями в повседневной жизни. Опыт показывает, что включение в учебный процесс математических задач практического содержания необходимо и чрезвычайно важно. Эти задачи важны в психологическом отношении, так как формируют интересы обучающихся, развивают их логическое мышление. В методологическом отношении эти задачи интересны тем, что позволяют показать тесную взаимосвязь теории и практики. Методическая ценность этих задач состоит в том, что они обеспечивают возможность для применения разнообразных форм и методов обучения.

Материалы курса способствуют развитию творческих способностей учеников, повышают математическую культуру и интерес к предмету, его значимость в повседневной жизни.

6-й класс «Математика в задачах»

Данный элективный курс призван помочь обучающимся развить умения и навыки в решении задач, научить грамотному подходу к решению текстовых задач. Курс содержит различные виды арифметических задач. С их помощью обучающиеся получают опыт работы

с величинами, постигают взаимосвязи между ними, получают опыт применения математики к решению практических задач.

Изучение данного курса актуально в связи с тем, что рассмотрение вопроса решения текстовых задач не выделено в отдельные блоки учебного материала. Решение задач встречается в разных темах, но не указываются основные общие способы их решения, как правило, не выделяются одинаковые взаимосвязи между компонентами задачи. К тому же недостаточно внимания уделяется решению задач на проценты, которые рассматриваются в 5-м классе и затем встречаются в экзаменационных работах за курс основной и средней (полной) общей школы.

Арифметические способы решения текстовых задач позволяют развивать умение анализировать задачные ситуации, строить план решения с учётом взаимосвязей между известными и неизвестными величинами (с учётом типа задачи), истолковывать результат каждого действия в рамках условия задачи, проверять правильность решения с помощью обратной задачи, т.е. формулировать и развивать важные общеучебные умения.

Использование алгоритмов, таблиц, рисунков, общих приёмов даёт возможность ликвидировать у большей части обучающихся страх перед текстовой задачей, научить распознавать типы задач и правильно выбирать приём решения, программировать задачи. Курс направлен на формирование и развитие у обучающихся умения решать текстовые задачи, на расширение знаний обучающихся, повышения уровня математической подготовки, на развитие умения составлять задачи, имеющие практическое значение.

7-й класс «Математика плюс»

Элективный курс поможет подготовить учащихся 7-го класса к дальнейшему изучению курсов алгебры и геометрии, выработать у них навыки самостоятельного получения знаний, научит ориентироваться в потоке различной информации.

Отличительной особенностью данного элективного курса является его насыщенность огромным количеством задач, что способствует всестороннему развитию мышления учащихся. Умение решать текстовые задачи — показатель математической грамотности. Текстовые задачи позволяют ученику освоить способы выполнения различных операций, подготовиться к овладению алгеброй, к решению задач по геометрии, физике, химии. Правильно организованная работа над текстовой задачей развивает абстрактное и логи-

ческое мышление, смекалку, умение анализировать и выстраивать алгоритм (план) решения. Разработка алгоритмов решения задач на компьютере через презентации.

Материалы курса содержат различные методы, позволяющие решать большое количество задач, которые вызывают интерес у всех учащихся, развивают их творческие способности, повышают математическую культуру и интерес к предмету, его значимость в повседневной жизни.

Умение составлять блок-схемы алгоритмов решения задач.

8-й класс «Математика и интеллект»

Устойчивый интерес к математике (данные психологических исследований) начинает формироваться в 14–15 лет. Значимость этого курса заключается в перспективном обеспечении сформированности устойчивого познавательного интереса к предмету и компетентности в сфере познавательной деятельности.

Цели курса: создание условий для интеллектуального развития учащихся и формирования ценностно-смысловых компетенций школьников с ориентацией на построение индивидуального образовательного маршрута.

Курс имеет практико-ориентированный характер, достаточно универсален, имеет большую практическую значимость, так как 80 % времени отведено на освоение приёмов и способов деятельности. Предлагаемый курс рассчитан на учащихся, которые стремятся не только развивать свои навыки в применении математических преобразований, но и рассматривают математику как средство получения дополнительных знаний о профессиях.

Особое внимание в курсе уделяется решению прикладных задач, чтобы учащиеся имели возможность самостоятельно создавать, а не только анализировать уже готовые математические модели. При этом такие задачи, которые требуют для своего решения, кроме вычислений и преобразований, ещё и измерения.

Эти задачи отличаются интересным содержанием, а также правдоподобностью описываемой в них жизненной ситуации. В них производственное содержание сочетается с математическим.

Включение в данный курс примеров и задач, относящихся к вопросам техники, производства, сельского хозяйства, домашнего применения, убеждают учащихся в значении математики для различных сфер человеческой деятельности, способны создавать уверенность в полезности и практической значимости математики, её

роли в современной культуре. Такие задачи вызывают интерес у учащихся, пробуждают любознательность.

Проектная исследовательская деятельность с практической направленностью. В процессе освоения содержания курса его результативность предполагается проверять с помощью диагностик: психологических и педагогических тестов, наблюдения, анкетирования.

9-й класс «Математика: эти многоликие параметры»

Задачи с параметрами считаются одной из сложнейших тем курса математики, с их помощью проверяется техника владения формулами элементарной математики, методами решения уравнений и неравенств, умение выстраивать логическую цепочку рассуждений путём исследования различных приёмов решения задач.

Решение задач с параметрами невозможно, если у ребёнка не сформированы навыки исследовательской деятельности. В таких задачах ставится вопрос о существовании решения, о числе решений, об особых случаях, какие могут представиться в зависимости от значения параметра. Только выполнив исследование задания, проанализировав все данные, спрогнозировав возможные результаты, учащийся может справиться с данной задачей.

Методологической основой предлагаемого курса является деятельностный подход к обучению математике. Данный подход предполагает обучение не только готовым знаниям, но и деятельности по приобретению этих знаний, способов рассуждений, доказательств. В связи с этим в процессе изучения курса учащимся предлагаются задания, стимулирующие самостоятельное открытие ими математических фактов, новых, ранее неизвестных, приёмов и способов решения задач.

Элективный курс рассчитан на решение многоуровневой системы задач. Решение задач требует от учащегося обладания обширным фондом отработанных и быстро развёртываемых алгоритмов; умения оперативно перекодировать информацию из знаково-символической формы в графическую и, наоборот, из графической в знаково-символическую; системного видения курса. Вместе с тем решение задач не просто предполагает использование старых алгоритмов в новых условиях и возрастание технической сложности, а отличается неочевидностью применения и комбинирования изученных алгоритмов. Обобщённым методом решения задач с параметрами является исследовательский анализ, основу которого со-

ставляют функциональный подход и комплексное использование аналитических и конструктивных приемов.

10-й класс «Основы финансовой математики»

Финансовая математика — это раздел прикладной математики, в рамках которой изучаются методы математических расчётов, применяемых в финансовых операциях.

В настоящее время математика считается одним из важнейших методов анализа экономической действительности. Математика делает экономические понятия более чёткими, позволяет понять количественные законы экономики, ускоряет процесс принятия управленческих (хозяйственных) решений. Успехи формализации экономических понятий при помощи математики стали возможны благодаря прогрессу в области прикладной математики и развитию науки (в частности, информационных технологий).

Экономические задания можно условно разделить на четыре основных блока: 1. Проценты; 2. Вклады; 3. Кредиты; 4. Задачи на оптимальный выбор.

Переход экономики на рыночные отношения предопределяет новый подход к проблеме социальной и профессиональной ориентации выпускника. В рамках курса особое внимание уделяется профессиональному просвещению — ознакомлению учащихся и выпускников учебных заведений с современными видами трудовой деятельности и социально-экономическими особенностями различных профессий, что позволит им подойти более осознанно к выбору будущей профессии.

Курс включает в себя следующие модули:

- Решение олимпиадных задач НТИ;
- Модуль I. Проценты;
- Модуль II. Банк и банковские продукты;
- Модуль III. Вклады;
- Модуль IV. Кредиты;
- Модуль V. Бюджет семьи;
- Проектная работа.

Практическая значимость курса «Основы финансовой математики» обусловлена тем, что его объектами являются фундаментальные структуры и количественные отношения действительного мира. Математическая подготовка необходима для понимания принципов устройства банковской системы, взаимоотношений «вкладчик – банк» и «заёмщик – банк» и пр. Математика является языком науки

«Экономика». С её помощью моделируются и изучаются явления и процессы, происходящие в экономике семьи, организаций, государства и мирового устройства экономики.

Курс «Основы финансовой математики» является одним из опорных курсов старшей школы: он обеспечивает изучение таких дисциплин, как экономика, обществознание и др. Развитие мышления учащихся при изучении настоящего курса способствует усвоению предметов гуманитарного цикла. Практические умения и навыки математического характера необходимы для дальнейшей жизни, трудовой и профессиональной подготовки школьников.

Изучение курса «Основы финансовой математики» существенно расширяет кругозор учащихся, знакомя их с индукцией и дедукцией, обобщением и конкретизацией, анализом и синтезом, классификацией и систематизацией, абстрагированием, аналогией. Активное использование задач на всех этапах учебного процесса развивает творческие способности школьников.

При обучении формируются умения и навыки умственного труда — планирование своей работы, поиск рациональных путей её выполнения, критическая оценка результатов. В процессе обучения школьники должны научиться излагать свои мысли ясно и исчерпывающе, лаконично и ёмко, приобрести навыки чёткого, аккуратного и грамотного выполнения математических записей.

11-й класс «Алгебра плюс: элементарная алгебра с точки зрения высшей математики»

Курс «Алгебра плюс: элементарная алгебра с точки зрения высшей математики» систематизирует и упорядочивает, закрепляет и углубляет знания, умения и навыки учащихся в области элементарной алгебры. Закрепление и углубление знаний учащихся, полученных в курсе алгебры основной школы, основывается на систематизации задач в соответствии с типами выражений, функций, фигурирующих в задачах (рациональных и иррациональных, алгебраических, тригонометрических, показательных, логарифмических), и на методах решения задач (переход к следствиям, равносильные преобразования, методы замены и разложения, функциональные методы, геометрические интерпретации, графические интерпретации). В курсе разбирается большое количество сложных задач, которые понадобятся учащимся как при учёбе в высшей школе, так и при подготовке к ЕГЭ.

Курс включает в себя следующие модули:

- Решение олимпиадных задач НТИ;
- Модуль I. Многочлены и полиномиальные алгебраические уравнения;
- Модуль II. Рациональные алгебраические уравнения и неравенства; Рациональные алгебраические системы;
- Модуль III. Рациональные алгебраические системы;
- Модуль IV. Иррациональные алгебраические задачи;
- Модуль V. Алгебраические задачи с параметрами;
- Проектная работа.

Цели курса:

- систематизация и углубление знаний, закрепление и упрочнение умений, необходимых для продолжения образования в вузах с повышенными требованиями к математическому образованию выпускников среднего общего образования;
- получение общего представления об элементарной алгебре и применяемых в ней методах как о составляющей всей математики как науки;
- развитие логической и методологической (в узком смысле) культуры, составляющей существенный компонент культуры мышления, рассматриваемый в рамках общей культуры;
- овладение общими приёмами организации действий: планированием, осуществлением плана, анализом и выражением результатов действий. На каждый факультатив разработано календарно-тематическое планирование, которым можно воспользоваться, начиная с 5-го класса.

В заключение заметим, что требования ФГОС ОО позволяют школам самостоятельно наполнять учебный план и план внеурочной деятельности актуальными курсами. Нам нужно только использовать эту возможность для формирования и развития функциональной грамотности.

Формируем функциональную грамотность: от проекта до школьного фестиваля

Е. М. Юрченко, учитель математики СОШ № 17

Функциональная грамотность подразумевает способность не просто понять учебный материал, но и способность использовать этот материал в реальных жизненных ситуациях. В рамках школьной среды образовательная система может предложить обучающимся проектную деятельность как способ моделирования жизненных ситуаций. Проекты могут быть разной длительности, содержания, направленности. Работа над любым проектом дает возможность развивать широкий спектр способностей каждого ребёнка: коммуникативность, критичность, креативность и т.д. Кроме этого, проектная деятельность может серьёзно повлиять на формирование картины мира всех участников. Также в процессе работы дети приобретают различные навыки работы с инструментами, предметами, программами.

Рассмотрим в качестве примера один из проектов «Дача в масштабе». Начнем с небольшой математической задачи: какой может быть площадь прямоугольника, если его периметр равен 20 см? Во-первых, это исследовательская задача, которая предполагает, что дети имеют представления о том, что такое периметр и площадь прямоугольника, смогут построить несколько прямоугольников, провести сравнение, анализ и сделать вывод. Оказывается, что площадь прямоугольника при фиксированном периметре может быть разной и наибольшая будет у квадрата. Где могут пригодиться эти знания? Решение этой задачи показывает нам, например, что при одинаковом расходе материалов на забор дачного участка или фундамента дома площадь дома или участка будет максимальной, если они квадратной формы. А это уже вполне реальные жизненные ситуации.

После того, как дети определились с формой дачного участка, необходимо установить подходящий масштаб и наполнение: что будет расти на даче, какие строения будут стоять. По ходу работы уточняется всё: реальные размеры деревьев, кустарников, грядки, скворечников и т.д., особенности посадки и совместимости растений. Поскольку это проект для всего класса, а территория дачи небольшая, то детям приходится договариваться друг с другом, что точно будет на участке, а чему места уже не хватит.

Далее этап изготовления моделей в выбранном масштабе. Некоторые элементы приходится переделывать и совершенствовать неоднократно, подбирая материалы и инструменты. Нужно отметить, что в это время у детей есть простор для воображения и творчества. Именно на этом этапе проекта развивается критичное отношение к качеству своей работы.

Если говорить о промежуточной аттестации в конце года или в конце изучаемой темы, то метод проектов даёт широкие возможности детям в выборе темы и способе реализации. Например, при изучении темы «Обыкновенные дроби» детям были предложены несколько тем на выбор: основное свойство дроби, сложение обыкновенных дробей, вычитание обыкновенных дробей и т.д. Необходимо было создать небольшой видеоролик с наглядным и понятным объяснением выбранной темы. Сначала ребята в группах писали и обсуждали сценарий. Затем этот сценарий обсуждался с учителем. Во время обсуждений происходит уточнение детских представлений по данной теме, есть возможность скорректировать их. Кто-то вообще только в моменте работы над сценарием начинал понимать смысл изучаемой темы. Работа над сценарием обычно занимала довольно много времени, но это время конструктивного предметного содержательного общения, приводящего к развитию коммуникативных и регулятивных способностей каждого участника. Затем проходили съёмки и монтаж первых фильмов. Конечно, многим пришлось освоить новые для себя способы и технологии. На заключительном этапе мы устроили закрытый просмотр-обсуждение всех снятых видеороликов. Дети буквально открыли для себя не только новую тему по математике, но и друг друга — увидели сильные стороны своих товарищей, узнали их с новой стороны. Это повлияло и на улучшение атмосферы в классе. Для учителя подобный метод работы — это возможность обратиться внутрь представлений каждого ученика, проявившего активность. Для детей — шанс стать успешным и освоить что-то новое. Темы для математических фильмов могут быть любимы: по содержанию пройденного материала, по дополнительным главам учебника, по истории математики, по биографиям выдающихся математиков, математические загадки и пр.

Постепенно работа над математическими роликами выросла в школьный фестиваль математического кино, а затем и в фестиваль школьной анимации, на котором представлялись уже не только фильмы с математическим содержанием, но и фильмы на исторические, экологические темы и фильмы по литературным произведе-

дениям. Стоит отдельно отметить, что сейчас существует множество взрослых проектов — видеолекций и разборов по математике, призванных красиво и наглядно объяснить материал детям. Но эти фильмы не имеют никакого отношения к развитию функциональной грамотности детей. Именно создание такого контента самими детьми имеет очень важное значение для процесса обучения предмету, для формирования функциональной грамотности обучающихся, для их развития. Поскольку именно в процессе создания, в процессе работы дети «проживают» материал, нарабатывают свои собственные способности, как способы реализации своих представлений, как способы успешного взаимодействия с другими людьми или предметами.

Ещё один пример проекта, возникшего спонтанно на уроке и получившего горячую поддержку среди детей — бюджет ремонта дороги рядом со школой. Вдоль школьной территории проходит участок дороги, по которой дети ходят в школу каждый день. Дорога была в плачевном состоянии. Мы решили выяснить, сколько денег потребуется на ремонт этого участка дороги и как это можно организовать. При обсуждении с помощью мозгового штурма выявили вопросы, на которые нужно ответить: каковы размеры участка дороги, общая длина бордюров, необходимое количество асфальта, его стоимость, стоимость работ квалифицированной бригады и необходимого оборудования и т.д. Мы выписали все вопросы на доску и каждый выбрал себе вопрос, на который он будет искать ответ. Где можно искать информацию? Можно взять рулетку, выйти на улицу и сделать необходимые измерения, а затем и подсчёты, можно обратиться к взрослым, можно искать в интернете. Уже на следующий урок у нас была почти вся нужная информация. Оказалось, что асфальт бывает разных марок и его продают на вес, а значит, нам нужны расчёты расхода на единицу площади дороги, что бордюры имеют стандартную фиксированную длину, что прежде чем положить новый асфальт, нужно снять старый слой, что можно пригласить бригаду с оборудованием и т.д. Чтобы выбрать наиболее подходящий для нас вариант, мы внесли все данные в таблицу Excel. Для этого оказалось необходимым освоить и этот инструмент. Так учитель показывает, что техника используется для решения реальных задач, а не для игр и развлечений, а дети приобретают новые для себя навыки. Когда все расчёты были сделаны, оказалось, что достаточно небольшой суммы, которую внесёт каждый ученик школы или житель окрестных домов, чтобы хватило на ремонт до-

роги. Однако, согласно законодательству, мы не можем заниматься самостоятельным ремонтом муниципальных дорог. Тогда родители даже взялись помочь детям написать обращение депутату по нашему округу с приложенными расчётами. Фактически с помощью этого проекта дети получили возможность научиться успешно действовать в реальной жизненной ситуации.

Форма и содержание проекта определяют, какие навыки и способности будут развиваться у обучающихся. Как видно из приведённых примеров, грамотно организованная проектная деятельность является важным условием для развития и формирования функциональной грамотности.

Устный счёт как фактор формирования математической грамотности

М. А. Галанова, учитель математики СОШ № 142

Одна из важнейших задач современной школы — формирование функционально грамотных людей. Введение в российских школах Федерального государственного образовательного стандарта определяет актуальность понятия «функциональная грамотность», основу которой составляет умение ставить и изменять цели и задачи своей деятельности, планировать, осуществлять её контроль и оценку, взаимодействовать с педагогом и сверстниками в учебном процессе, действовать в ситуации неопределённости.

А. В. Хуторской считает, что овладеть социальным опытом, получить навыки жизни и практической деятельности в обществе можно при условии владения следующими ключевыми образовательными компетенциями: ценностно-смысловыми, общекультурными, учебно-познавательными, информационными, коммуникативными, социально-трудовыми и компетенциями личностного самосовершенствования. Таким образом, развитие функциональной грамотности является актуальной задачей педагога в настоящее время.

Математическая грамотность является одной из составляющих функциональной грамотности обучающихся.

Под математической грамотностью понимается способность человека мыслить математически, формулировать, применять и интерпретировать математику для решения задач в разнообразных практических контекстах.

Таким образом, в процессе формирования математической грамотности обучающихся на уроках отвечаем на вопросы, которые нам задают дети, а иногда и их родители: «А для чего мне нужно это знать? А где мне это пригодится?»

В связи с этим целью своей работы по формированию математической грамотности я считаю формирование у обучающихся представлений о роли математических знаний в окружающем мире.

Исходя из поставленной цели, я определила для себя следующие задачи:

1. Формировать умение распознавать математические проблемы в бытовых ситуациях.
2. Формировать умение решать бытовые проблемы средствами математики.
3. Формировать умение анализировать использованные методы решения.
4. Формировать умение интерпретировать полученные результаты с учётом поставленной проблемы.

Одним из эффективных, на мой взгляд, приёмов работы по формированию математической грамотности может стать тематический устный счёт, где темой выбирается какая-либо бытовая ситуация, например, ремонт в комнате или поход в магазин. Таким образом устный счёт превращается в своеобразный квест, где мы начинаем с постановки цели, а заканчиваем достижением поставленной цели.

Пример такого устного счёта я бы хотела представить вашему вниманию.

1. Постановка цели устного счёта:

Итак, мы начинаем!

Перед нами пустая комната, её размеры: ширина 4 м, длина 5 м. Наша цель — сделать в ней ремонт, но для этого нам сперва нужно рассчитать правильное количество материалов и их стоимость.

2. Задачи для устного счёта:

Задача 1. И первая задача: застелем пол. Для этого нам нужен линолеум и плинтус для пола. Какое количество линолеума нам нужно?

Задача 2. Сколько будет стоить наш линолеум, если стоимость одного квадратного метра 300 рублей?

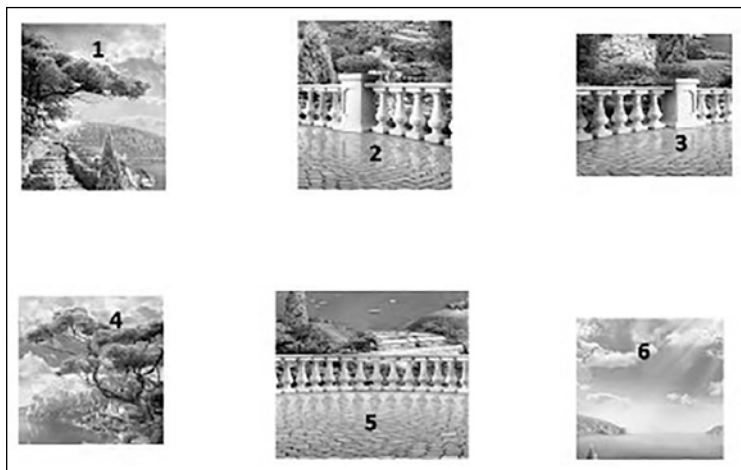
Задача 3. Постелив линолеум, нам нужно положить плинтус. Какое количество плинтуса нам нужно?

Задача 4. Стоимость одного метра плинтуса составляет 30 рублей, мы взяли 600 рублей, хватит ли нам этой суммы?

Задача 5. Теперь стены. Обои продаются в рулонах шириной 1 м, высота стены 3 м. Какой длины кусок обоев мы должны отрезать от рулона для поклейки стены по ширине комнаты?

Задача 6. Сколько рулонов обоев нужно купить для поклейки двух стен, если длина рулона составляет 10 метров?

Задача 7. На эту стену мы наклеим фотообои, но их нужно сначала правильно разложить. Вам даны кусочки картинки, расположите их в правильном порядке. Называйте верхний или нижний ряд и трёхзначное число, обозначающее порядок расположения кусочков.



Задача 8. Ещё одну стену нам нужно украсить. У нас имеется три фотографии домашних любимцев. Необходимо развесить их одну за другой в любом порядке. Сколько существует различных возможностей развесить эти фотографии?

3. Подведение итогов устного счёта:

Ну вот, наша комната и отремонтирована, мы достигли поставленной цели. Ремонт сделан, можно ставить мебель, но это уже другая история.

Современные дети приходят в школу с желанием действовать, и действовать успешно, им нравится на уроке не просто слушать, а задавать вопросы, обсуждать проблемы, принимать решения, придумывать, фантазировать, применять на практике полученные знания. Если деятельность на уроке организована так, что они имеют такую возможность, то их обучение будет успешным, а добытые знания — качественными.

Учебное пособие «Шаг к успеху»

И. Г. Чичулина, учитель математики лицея № 9

Учебное пособие «Шаг к успеху» создано совместно с учащимися лицея в рамках курсов внеурочной деятельности по финансовой грамотности.

Проблемы стремительно развивающегося рынка касаются каждого из нас, они демонстрируют нам, что основу нашей жизни составляют экономические отношения, вызывают потребность в экономических знаниях, и, как следствие, интерес к законам экономики и реалиям экономических отношений.

В связи с коренными изменениями экономического характера в современном обществе, сложившимися рыночными отношениями возникает потребность в организации экономического обучения на уроках математики, так как математика обладает большими возможностями в формировании экономической культуры школьников.

Начиная с 2015 года в заданиях ЕГЭ по математике профильного уровня появилась новая практико-ориентированная задача № 17, так называемая «банковская» задача. В данных задачах учащимся предлагается ознакомиться с разными схемами выплаты кредита банку со стороны заёмщика. Умение разбираться в решении экономических задач является одним из условий развития компетентной личности.

В лицее реализуется пропедевтический курс внеурочной деятельности для 5–6-х классов «Конструкторское бюро “Юный финансист”» (программа курса размещена на сайте лицея). В рамках этого курса учащиеся создавали свои проекты по планированию бюджета семьи во время отпуска, празднования своего дня рождения, покупки дорогостоящего товара, свои недельные расходы, моя первая банковская карточка, альтернативные доходы и составляли авторские задачи.

В 7–8-х классах в рамках продолжения развития финансовой грамотности учащихся создан «Деловой клуб “Предприниматель”», в рамках которого проводятся деловые беседы с целью решения конкретных жизненных финансовых ситуаций (кейсов). Модераторами таких бесед выступают учителя обществознания и математики. В основу работы положены кейс-технология и agile-методология (agile — набор методов и практик для гибкого управления проектами в разных прикладных областях, от разработки ПО до реализации

маркетинговых стратегий, с целью повышения скорости создания готовых продуктов и минимизации рисков за счёт итерационного выполнения, интерактивного взаимодействия членов команды и быстрой реакцией на изменения).

В 9–11-х классах ведётся курс внеурочной деятельности по финансовой грамотности руководителем регионального консультационно-методического центра проекта Минфина России по Новосибирской области.

К сожалению, в школьных учебниках не хватает заданий, связанных с планированием семейного бюджета, налогами, доходами, расходами, страхованием и т.п., поэтому возникла потребность в создании сборника задач экономического содержания.

Совместно с учащимися лица было создано учебное пособие «Шаг к успеху» в поддержку реализации в лицее федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

Цель — формирование у школьников интереса к математике через приобретение элементарных навыков поведения в условиях рынка — финансовой грамотности и решения текстовых задач.

Задачи:

- развитие творческих способностей учащихся;
- формирование приёмов исследовательской деятельности учащихся;
- повышение интереса к предмету;
- формирование осознанного гражданского экономического поведения;
- развитие интереса к проблемам экономики страны и семьи, постоянной потребности в новых знаниях, стремления к самовыражению и самореализации;
- формирование духовно-нравственного воспитания детей, в частности воспитание любви к своему родному краю.

Содержание материала соответствует программе по математике в 5–11-х классах. В пособии разделение по классам отсутствует, что предоставляет возможность ученику, учителю выбрать материал к занятию в соответствии с темой. Задачи пособия составлены по основным разделам математики: «Натуральные числа», «Десятичные и обыкновенные дроби», «Задачи на проценты», «Сложные проценты», «Масштаб и представление данных в виде таблиц и диаграмм», «Решение задач на составление линейных уравнений», «Решение задач на составление системы уравнений».

Математические задачи пособия имеют экономическую направленность и носят краеведческий характер. Каждый раздел пособия содержит задачи с решениями, что даёт возможность обучающимся разобраться в изучении учебного материала. В каждом разделе задания расположены по возрастанию сложности. К каждой задаче приведён ответ. Задачи данного пособия носят обучающий характер. Каждая задача пособия предполагает осмысление ситуации для принятия осознанного решения либо осмысление полученного результата.

Задачи прошли апробацию в рамках внеурочных курсов по «Финансовой грамотности» и на уроках математики.

Примеры задач из сборника.

1. Натуральные числа

Задача № 1. Вероника Григорьева

Зплата папы – 30 000 р, а мамы – 25 000 руб. Сколько денег в месяц семья сможет отложить на отдых, если в месяц уходит на:

- оплату квартиры – 3500 руб.;
- продукты – 10 000 руб.;
- секции для детей – 4000 руб.;
- игрушки – 9300 руб.;
- бензин – 5000 руб.;
- лекарства – 900 руб.?

Решение:

$$1. 3500 + 10\,000 + 4000 + 9300 + 5000 + 900 = 32\,700 \text{ (руб.)}$$

$$2. 55\,000 - 32\,700 = 22\,300 \text{ (руб.)}$$

Ответ: 22 300 руб. ежемесячно.



№ 6. Фёдор Болотов

Пассажиропоток аэропорта Толмачёво в 2018 году 5 307 302 человек. Пассажиропоток аэропорта Толмачёво в 2002 году 1 241 347 человек. На сколько увеличился пассажиропоток за 15 лет?



№ 15. Егор Мусаткин

Первые дома в Железнодорожном районе Новосибирска появились в 1893 году в связи со строительством Восточно-Сибирского участка Сибирской железной дороги. Определите официальный год основания Железнодорожного района, если в 2018 году ему исполнилось 82 года.



№ 18. Вероника Смолякова

В Новосибирске 212 спортивных учреждений. Из них — 112 фитнес-центров, 16 конных клубов, 1 ипподром, 8 катков, бассейны, 14 стадионов и теннисные корты. Сколько теннисных кортов в Новосибирске, если известно, что бассейнов в 5 раз больше, чем катков?

Задача № 21. Варвара Скурыгина

Бабушка получает пенсию 23 000 рублей в месяц. Каждый месяц она тратит 19 000 рублей. Пенсию она получает в последний день месяца. В июне она решила копить деньги на стиральную машину, которая стоит 15 000 рублей. В каком месяце она сможет купить стиральную машину? Учитывайте, что она не сможет купить стиральную машину в день выдачи пенсии.

Решение:

1) $23\,000 - 19\,000 = 4\,000$ (руб.) накопления за месяц;

2) $15\,000 : 4\,000 = 3$ (остаток 3000) (руб.) неполных месяцев.

Отсюда следует, что бабушке потребуется 4 полных месяца.

Июнь — 6-й месяц.

3) $6 + 4 = 10$ (мес.) 10-й месяц — октябрь.

Также нам известно, что что она не может купить стиральную машину в день выдачи пенсии, а это значит, что бабушка купит её в ноябре.

Ответ: бабушка купит стиральную машину в ноябре.

№ 32. Илья Тележин

Ежемесячные расходы Ильи составляют: проезд в транспорте (в одну сторону) — 20 руб., тренировки по футболу — 1900 руб., занятия в художественной школе — 2000 руб., занятия в ЦДО — 2500 руб., расходы на питание — 1200 руб. Занятия по футболу — 3 раза в неделю и в художественной школе — 2 раза в неделю, когда Илья использует общественный транспорт (туда и обратно). Определите ежемесячные расходы Ильи (в месяце 4 недели).

2. Все действия с десятичными и обыкновенными дробями

Задача № 47. Тимофей Кадуков

На строительство дорог в Новосибирске в 2018 году было выделено 1 460 000 000 рублей. В среднем построить 1 км четырёхполосной дороги в РФ стоит 47,5 млн руб. Сколько километров дороги можно построить на выделенные деньги в Новосибирске? Сколько времени потребуется катку, чтобы уложить всю эту дорогу (все четыре полосы), двигаясь со скоростью 2 км/час?



Решение:

$$1\,460\,000\,000 : 47\,500\,000 = 14\,600 : 475 = 30 \frac{350}{475} = 30 \frac{14}{19} \text{ (км) мож-}$$

но построить;

$$30 \frac{14}{19} \cdot 4 \cdot 2 = \frac{8 \cdot 584}{19} = \frac{4672}{19} = 245 \frac{17}{19} \text{ (ч) потребуется катку.}$$

$$\text{Ответ: } 30 \frac{14}{19} \text{ км, } 245 \frac{17}{19} \text{ ч.}$$

3. Проценты

№ 81. Вальдемар Медведев

В Новосибирском зоопарке цена на входной билет 300 руб. для взрослых. Льготный билет стоит 150 руб. (для детей и пенсионеров). Летом в зоопарк в среднем в день приходит 100 семей (два взрослых и один ребёнок), 70 детей и 60 пенсионеров. Зимой в среднем в день приходит 60 семей (два взрослых и два ребёнка), 43 ребёнка и 25 пенсионеров. На сколько процентов уменьшились доходы зимой от входных билетов за день в зоопарк? (ответ округлить до десятых)

№ 84. Ева Жлобинцева

Самая длинная улица в Новосибирске — Красный проспект. Её протяжённость составляет 7 км. Чему равна её длина на карте в масштабе 1:100 000?

Задача № 90.

Сколько лет потребуется для того, чтобы из 1000 рублей, положенных в банк, стало 20 000 рублей, если процентная ставка равна 14 % годовых?

Решение:

Преобразуем формулу к следующему виду:

$(1 + r)^n = S_n/S$ и подставим значения;

$1,14^n = 20\,000/1000 = 20$, отсюда $n = \log_{1,14} 20 = 22,86$ года.

Ответ: 1000 рублей прирастут до 20 000 рублей при 14 % годовой ставке за 22,86 года.

4. Системы уравнений

Задача № 109. Марк Ларин

Одна из Новосибирских фирм в минувшем году заработала 13 млн руб. Фирма состоит из двух отделений. На этот год запланировано увеличение прибыли первого отделения на 75 %, а второго — на 140 %. В результате суммарная прибыль фирмы должна вырасти в два раза. Какова величина прибыли каждого из отделений: 1) в минувшем году? 2) в текущем году?

При решении задач по финансовой грамотности дети смогут обучиться элементарным математическим и экономическим расчётам, смогут оценить выгоду той или иной покупки или сделки, найти более выгодные и удобные способы решения разных практических, жизненных задач.

Использование задач с экономическим содержанием на уроках математики превращает обучение в творческий процесс, способствуя более глубокому осмыслению и освоению материала. Попутно закрепляются отдельные темы школьного курса математики.

Решение задач экономического содержания приближает содержание уроков математики к жизненным реалиям, формирует экономический образ мышления и финансовую грамотность обучающихся, способствуют ускорению социальной адаптации учащихся и их интеграции в общество.

ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ В МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Особенности реализации дистанционного обучения математике в 5–6-х классах

Т. Г. Истомина, учитель математики гимназии № 1

Переход на дистанционное обучение стал неожиданностью для всех нас и вызвал множество вопросов. Перед учителями был широкий спектр разных возможностей. Но нашей задачей было построить свою работу так, чтобы максимально эффективно объяснить материал и постараться создать более или менее привычную атмосферу обучения, чтобы не тратить время на освоение новых технологий. Я хочу представить вам свой опыт в организации дистанционного обучения учащихся 5–6-х классов.

Дистанционное обучение — это обучение с использованием информационных и телекоммуникационных технологий, которые выполняют функцию связующего звена между учениками и учителем, находящимися на расстоянии, в таких ситуациях как сейчас, в условиях пандемии.

Дистанционная форма обучения предоставляет обучающимся возможность освоения образовательных программ в удобное для них время и независимо от их местонахождения, в любом месте, где есть компьютер и Интернет.

При такой форме работы учитель активно использует различные типы ЦОР, в том числе комплекты гипертекстовых мультимедийных материалов, тестовые системы. В дистанционном обучении также возможно использование различных виртуальных конструкторов.

И таких материалов в распоряжении учителя сегодня достаточно много. В рамках различных федеральных программ, нацеленных на развитие российского образования, был разработан большой массив цифровых образовательных ресурсов по всем школьным дисциплинам, в том числе и по математике.

Дистанционное обучение может включать и работу с различными нецифровыми материалами. В этом случае фиксируются только результаты деятельности обучающегося, например, полученные ответы.

Необходимым условием успешной организации дистанционного обучения является:

- описание ожидаемых от ученика действий;
- отбор материала по содержанию;
- структурная организация учебного материала, включение его в процесс обучения;
- выбор типов упражнений (разделы «Теория», «Практика», «Контроль»);
- применение интерактивных информационных обучающих систем;
- комплектование иллюстративного ряда, слайдов, графических изображений.

Применение интерактивных информационных средств обучения повышает эффективность уроков, процесса их выполнения, а также самоконтроля, самооценки и оценки успешности обучения.

Учитель, планирующий дистанционный урок, сам должен понимать:

- какие цели он ставит перед собой при разработке урока;
- чему он хочет научить ученика;
- какие цели может поставить перед собой учащийся;
- как сформулировать их для учащегося.

Используя дистанционные технологии, педагоги применяют разнообразные формы работы с детьми. Одной из самых популярных форм являются web-занятия, где ребята самостоятельно изучают образовательный ресурс, выполняют задания, а педагог его проверяет и даёт обязательную рецензию выполненному заданию. Ученики постоянно выступают в активной роли. Формы обучения каждого урока соответствуют особенностям восприятия и мыслительной деятельности детей, целям и задачам конкретных занятий. При выполнении задания учащиеся могут получать консультацию своего учителя через Интернет; использовать справочные материалы и видеоуроки.

Образовательные технологии дистанционного обучения:

- видеоконференции;
- видеолекции;
- видеоуроки;
- электронные учебники;
- компьютерные обучающие и тестирующие системы;
- имитационные модели и компьютерные тренажеры;

- консультации и тесты с использованием телекоммуникационных средств (у учителя есть возможность создавать тематические тесты, контрольные работы, домашние задания различного уровня сложности, в зависимости от подготовленности каждого обучаемого).

В период дистанционного обучения для объяснения новых тем я использовала программу Discord. При работе в данной программе у учителя есть возможность вести онлайн-урок, комментировать задания: можно ответить на вопросы ребят, объяснить новый материал.

На своем уроке для преподавания математики в 5–6-х классах я пробовала использовать множество интернет-ресурсов:

- платформа «Учи.ру»;
- платформа «ЯКласс»;
- сайт «Решу ВПР»;
- интерактивные рабочие тетради «Skysmart»;
- сайт «Урок цифры»;
- платформа «Яндекс учебник»;
- цифровая электронная школа;
- платформа «Российская электронная школа»;
- платформа Lesta;
- медиатека «Просвещения».

На каждом интернет-портале есть свои плюсы и свои минусы. Я остановилась на использовании:

- платформа «Учи.ру»;
- сайт «Решу ВПР»;
- интерактивные рабочие тетради «Skysmart»;
- платформа Lesta;
- свой собственный сайт;
- платформа Moodle;
- платформа «Учи.ру».

Учи.ру — это отечественная онлайн-платформа, где ученики из всех регионов России изучают школьные предметы в интерактивной форме. Данная платформа раскрывает потенциал каждого ребёнка, анализирует действия каждого ученика и на основе данных подбирает персональные задания, создавая таким образом индивидуальную образовательную траекторию.

Статистика, которую ведут организаторы проекта, показывает, что на сегодняшний день онлайн-платформа пользуется большой

популярность по всей России: ей пользуются более 28 000 школ и 3 600 000 учеников, 220 000 учителей, 2 000 000 родителей.

Данная платформа позволяет проводить онлайн-уроки с небольшим количеством учащихся, если же группа большая, то он начинает виснуть. Также можно создавать тесты из уже имеющихся заданий (карточек) в библиотеке сайта. Но в бесплатной версии портал позволяет решать только 20 бесплатных карточек. Поэтому если вы ещё хотите дать домашнее задание, нужно не забывать про ограничения.

После выполнения теста учитель может посмотреть результат по каждому учащемуся: сколько времени он затратил и выставить оценку. Нажав на фамилию ученика, можно посмотреть, какие именно ошибки совершил ученик.

Для ребят, кто плохо прошел тест, можно дать работу над ошибками, которая формируется из подобных заданий.

Домашние задания можно выдавать с ограничением по времени или без.

Портал также позволяет посмотреть, как учащиеся выполняют ваши задания.

Также на портале есть множество ресурсов для самоподготовки учащихся. Учащиеся могут проходить карточки по различным темам самостоятельно. У учителя есть возможность отслеживать активность своих учащихся.

Помимо этого, у учащихся есть возможность поучаствовать в олимпиадах, проводимых на сайте, и получить дипломы.

В этом году часть ребят из параллели 6-х классов участвовали в онлайн-олимпиадах, проводимых на этом сайте. У учителя есть возможность отслеживать результаты своих учащихся.

Сайт «Решу ВПР». Данный сайт мы использовали с ребятами при подготовке к ВПР по математике.

Проект «Решу ВПР» разработал Дмитрий Дмитриевич Гуцин — педагог-инноватор, многократный победитель различных конкурсов, автор большого количества книг.

Благодаря данному сайту каждый ученик может:

- выполнять достаточное количество вариантов по необходимому предмету и подготовиться к ВПР самостоятельно;
- ознакомиться с правильными решениями;
- найти и прорешать индивидуальный вариант, составленный преподавателем по данному предмету и отправить его на проверку педагогу;

- просматривать архив решённых вариантов, обращая внимание на допущенные ошибки.

Благодаря сайту учитель может:

- дистанционно подготавливать учеников к сдаче ВПР;
- создавать и вести классный журнал, выставлять оценки и отслеживать прогресс;
- создавать индивидуальные варианты как для целого класса, так и для отдельного ученика;
- оценивать работы учеников и выставлять отметки.

Интерактивные рабочие тетради «Skysmart». Основными достоинствами данного ресурса является то, что:

- не требуется регистрации;
- генерирует уникальный вариант для каждого ученика;
- нельзя скопировать текст задания и найти ответ в интернете;
- можно ограничивать время на задания, чтобы ученики не успевали списать;
- ученик не сможет подсмотреть ответы, даже если зарегистрируется как учитель;
- ученики выполняют задания, и система самостоятельно выставляет им за это баллы, на основе этих баллов учитель ставит оценку;
- учитель может посмотреть выполненное задание, увидеть, сколько времени потрачено на его выполнение, и уложился ли ученик по времени;
- ученики смогут решать задания прямо с телефона.

Платформа Lecta. В 2020/2021 учебном году я участвую с одним из своих классов в проекте «Электронный учебник».

У электронных средств обучения плюсов значительно больше, чем минусов.

Те родители, дети и преподаватели, кто уже имеет опыт использования электронных учебников, отмечают следующие положительные моменты:

- отсутствие необходимости носить ежедневно тяжёлый груз;
- повышение успеваемости на 30%. Подросткам интересно пользоваться гаджетами, они с удовольствием выполняют задания. Также, просматривая видеоролики, слушая аудиозаписи пояснений и комментариев профессиональных лекторов, имея возможность получить исчерпывающую информацию по теме и ответы на все свои вопросы — намного лучше понимают и усваивают материал;

- лёгкий доступ ко всей нужной информации по теме — сами электронные учебники содержат большое количество приложений — словарей, таблиц и других справочных материалов;
- электронные учебники имеют программные возможности как для использования в локальной сети школы с интерактивным взаимодействием с учителем, так и оффлайнового доступа;
- обучение детей использованию современной техники, что в будущем может оказаться очень полезным в жизни и для работы, и для дальнейшего обучения в вузах.

На своих уроках математики я пользуюсь не только электронным учебником, но и электронной тетрадью к этому учебнику. К сожалению, нашего УМК нет на портале, поэтому использую только те темы, что совпадают с нашим учебником. В электронной тетради используются различные задания, что позволяет проверить различные знания учащихся. Электронную тетрадь очень удобно использовать на уроке в классе, чтобы учитель, видя результат учащегося на экране, мог сразу выставить оценки. Но в условиях ДО дети делают скриншоты и отправляют мне по почте свои результаты.

В этой тетради мне очень нравится разнообразие предлагаемых заданий.

Свой собственный сайт <https://infourok.ru/user/istomina-tatyana-gennadevna>. На данном сайте я выкладываю ребятам презентации, видеоролики, контрольные и самостоятельные работы. Работу можно выложить в определённое время и удалить в нужный момент. Все свои уроки я дублирую на сайте, чтобы все материалы были в одном месте и у детей был постоянный доступ к ранее пройденному материалу (для повторения).

Также можно создавать на нём тесты. Но этот ресурс я пока не использую.

Платформа Moodle. На сервере нашей гимназии развернут портал Moodle, который выполняет почти ту же функцию, что и мой сайт. Но он позволяет проводить онлайн-уроки, делать тесты и получать ответы на задания. Всё это находится в одном месте, что упрощает работу с родителями и детьми.

Данный портал позволяет составлять свой курс. Каждый урок курса можно настраивать: например, скрывать и открывать только на определённое время. Каждый элемент в уроке можно отображать постоянно или на определённое время, например, презентация к уроку может находиться в постоянном доступе, а тест будет доступен для каждого класса в определённое время. Тест можно сделать в

одном варианте, но настроить так, что вопросы будут отображаться вперемешку. После окончания теста учащийся сможет увидеть, какие вопросы он выполнил правильно, а в каких допустил ошибки.

Учитель имеет возможность посмотреть как результаты всего класса, так и увидеть ошибки, которые совершил ученик. Также у учителя есть возможность исправить оценку, если учащийся ввёл правильный ответ, но с какими-то дополнительными надписями или не в том формате.

Подводя итоги, хочу сказать, что существует ещё много различных способов дистанционного обучения, я показала только те, которые непосредственно использую в своей работе, причём вполне успешно. Каждый учитель может для себя выбрать те или иные способы дистанционной работы с учениками, главное то, что делать это необходимо. Ведь таким образом мы получаем возможность вовлечь в образовательный процесс всех учащихся без исключения, что, собственно говоря, и должен сделать учитель в рамках своей деятельности.

«Облачные вычисления: Google» — площадка для создания образовательного пространства

М. В. Медведева, учитель математики гимназии № 7 «Сибирская»

Сегодня происходит бурное развитие цифровых технологий, которое оказывает значимое влияние на все сферы деятельности, включая сферу образования. И вот перед системой образования обозначены новые вызовы — повышение качества жизни граждан на основе широкого применения цифровых технологий.

Основной целью происходящих и планируемых сегодня изменений, связанных с интеграцией цифровых технологий в деятельность общеобразовательных организаций (цифровой трансформацией), является обеспечение доступности, эффективности и качества, а также предоставление условий для обучения с учётом особенностей психофизического развития и состояния здоровья обучающихся, в том числе обучения по индивидуальному учебному плану. Цифровая трансформация образования в целом затрагивает широкий круг вопросов, включая:

- цифровизацию управляющих, поддерживающих и операционных процессов;

- создание новых процедур и регламентов работы и совершенствование существующих регламентов и процедур;
- внедрение в образовательных организациях и отрасли в целом подходов управления, основанного на использовании данных, использовании инструментов и сервисов электронного правительства, внедрение цифровых инструментов специализированного, учебного и общего назначения.

Такая цифровая трансформация должна соответствовать целям и задачам федерального проекта «Цифровая образовательная среда» национального проекта «Образование».

Наиболее актуальной задачей обучения и воспитания можно назвать развитие у обучающихся компетентностей, которые раскрываются через формирование умений и качеств человека XXI века: личной ответственности, терпимости к другим точкам зрения, коммуникативные умения, способности к саморазвитию, развитие мышления, умение находить, анализировать, управлять, интегрировать, оценивать и создавать информацию в разных формах и различными способами, способность работать в команде, умения ставить и решать проблемы.

Для решения обозначенной задачи целесообразно применять в учебном процессе ИКТ, интегрируя их с другими современными образовательными технологиями.

Дидактические возможности использования цифровых технологий в обучении и воспитании обучающихся общеобразовательных организаций основывается на системе традиционных дидактических принципов обучения, расширяя их возможности за счёт организации образовательного процесса в цифровой форме. Они разнообразны и зависят от методов, средств и форм, используемых учителем.

Организация обучения на основе использования цифровых технологий позволяет гибко учитывать личностные особенности и цели обучающегося и выстраивать его индивидуальную образовательную траекторию за счёт информационной среды, требующей от обучающегося непосредственного участия в формировании своего уровня подготовленности, а также позволяющей организовать самостоятельную работу обучающегося в индивидуальном режиме, в том числе для неограниченного права многократного доступа к учебному материалу для самоподготовки и самоконтроля.

Использование цифровых технологий базируется на ряде дидактических принципов:

- Индивидуализация и дифференциация процесса обучения;
- Возможность поэтапного продвижения обучающегося к поставленной цели по различной степени сложности обучения;
- Углубление межпредметных связей;
- Осуществление контроля с обратной связью и с диагностикой ошибок;
- Осуществление самоконтроля и самокоррекции;
- Повышение наглядности представления учебной информации;
- Моделирование и имитация изучаемых объектов или исследуемых процессов или явлений;
- Развитие цифровой грамотности;
- Развитие различных видов мышления (наглядно-действенного, наглядно-образного, интуитивного, творческого, теоретического).

Использование цифровых технологий предусматривает обеспечение реализации определённых компонентов:

Деятельностный компонент представляет собой совокупность различных видов деятельности, необходимых для обучения и развития обучающихся, важнейшие из которых включают: исследовательскую деятельность, проектную деятельность и творческую деятельность. (Деятельностный компонент предполагает разработку индивидуальных учебных планов, сочетание технологий обучения, использование гибкой системы оценивания, включающей самооценку обучающихся, планирование, реализацию и мониторинг включения обучающихся в разные виды учебной деятельности, повышающие их образовательную потребность.)

Коммуникативный компонент представляет собой пространство межличностного взаимодействия в непосредственной или предметно-опосредованной форме. Наиболее важные элементы коммуникативного компонента: гибкое сочетание обучения в процессе совместной деятельности и самостоятельного обучения; партнёрство педагогического работника и обучающегося; свободная коммуникация всех участников образовательного процесса.

Пространственно-предметный компонент включает средства, совокупность которых обеспечивает возможность требуемых пространственных действий и поведения субъектов образовательной среды. (Наиболее важные из них в части организации обучения

с использованием цифровых технологий средства: информационная образовательная среда; средства индивидуального и коллективного письменного, аудио и визуального онлайн-взаимодействия; средства коллективной работы над материалами; виртуальная медиатека, подкасты как средства доставки контента обучающимся и как средства творческого самовыражения обучающихся).

Использование цифровых технологий представляет целый спектр дидактических возможностей:

- Выявление исходного уровня знаний, умений и навыков обучающихся, их индивидуальных особенностей (скорость и тип мышления, уровень развития памяти, другие особенности развития обучающегося);
- Предъявление учебного материала и адаптацию его для конкретного обучающегося по уровню его подготовленности, психолого-педагогическим особенностям личности, личностному восприятию обучающимся информации;
- Обеспечение корректного персонализированного диалога;
- Управление познавательной деятельностью обучающихся: обеспечение интерактивного режима работы, возможности выбора собственной траектории обучения, необходимость неоднократного предъявления и повторения материала, возврат обучающегося в необходимую точку работы и учёт показателей утомляемости и работоспособности;
- Разнообразные виды контроля для реализации корректирующих воздействий по результатам обучения.

Отличным решением проблем цифровизации образования является внедрение в учебный процесс «облачных вычислений». Популярный сейчас термин *cloud computing* («облачные вычисления») стал употребляться в мире компьютеринга с 2008 года. К ним относятся бесплатные хостинги сетевых служб для учащихся и преподавателей. Стоит обратить внимание на инновационные IT-приложения: Google-сервисы, Офис 365. Ведь лучший способ подготовки учащихся к работе с новейшими IT-технологиями — это использование этих технологий в образовательном процессе. Сетевым технологиям и использованию сетевых социальных сервисов сети Интернет в образовании посвящены многие работы отечественных, российских и зарубежных авторов. Веб-сервисы рассматриваются как сетевое программное обеспечение, поддерживающее групповые взаимодействия. Их можно эффективно использовать в процессе обучения и подготовки обучающихся.

Если ещё несколько лет назад учителя преимущественно использовали Сеть с целью поиска информационных материалов для обеспечения учебного процесса, то теперь ясно обозначена ещё одна устойчивая тенденция развития образовательного Интернета: разработка учителями собственных ресурсов, создание электронных учебных объектов, обмен ими и предоставление их обучающимся для обучения. Безусловно, этому способствовала растущая в педагогических кругах популярность современных веб-сервисов для создания, редактирования и хранения файлов.

С введением новых образовательных стандартов менялись и вызовы: ориентация на индивидуальную образовательную траекторию ученика, на расширение образовательной среды предполагают, что материалов, имеющихся в открытом доступе, педагогу может и не хватить. Это значит, что учителю придется самому становиться автором и разработчиком.

Стоит обозначить проблемы:

- учителям не достаёт компетенций при работе с сетевыми сервисами для внедрения в учебный процесс дистанционных технологий;
- на текущий момент нет достойного контента;
- учителя пока ещё мало обмениваются друг с другом тем, что создали;
- большая часть учителей практически не имеет опыта сотрудничества в разработке учебных материалов.

Рассмотрим, как Google может стать площадкой для создания образовательного пространства с выходом на совместную деятельность обучающихся. Суть технологии Google заключается в возможности привлечения обучающихся для участия в образовательном процессе не только в качестве потребителей образовательного контента, но и как его активных создателей, она способствует тому, чтобы в центре педагогического процесса оказывался обучающийся.

Корпорация Google разрабатывает и предоставляет множество приложений и сервисов, доступ к которым возможен в окне любого браузера при наличии подключения к Интернету. Наиболее используемыми в образовательном сообществе являются следующие сервисы Google: Google Calendar – онлайн-календарь, Google Docs – онлайн-офис, Gmail – бесплатная электронная почта, Google Maps – набор карт, Google Sites – бесплатный хостинг, использующий вики-технологии, Google Translate – переводчик, YouTube – видеохостинг. Эти Google-приложения предоставляют

учащимся и преподавателям учебных заведений инструменты, необходимые для эффективного общения и совместной работы. Службы Google для образования, по мнению разработчиков, «содержат бесплатный и свободный от рекламы набор инструментов, который позволит преподавателям и учащимся более успешно и эффективно взаимодействовать, обучать и обучаться».

Основными преимуществами использования сервисов Google в образовании с точки зрения пользователя являются следующие:

- минимальные требования к аппаратному обеспечению (обязательное условие — наличие доступа в Интернет);
- google-технологии не требуют затрат на приобретение и обслуживание специального программного обеспечения (доступ к приложениям можно получить через окно веб-браузера);
- Google поддерживают все операционные системы и клиентские программы, используемые учащимися и учебными заведениями;
- все инструменты Google бесплатны.

Представим небольшой обзор Google-инструментов, которые учитель может использовать для построения своего образовательного пространства.

Инструмент	Описание	Возможности для организации дистанционного обучения
Google-сайт (Blogtr-альтернатива) — как образовательная среда	Технические возможности этого сервиса основаны на бесплатном хостинге и wiki-технологии. И этого вполне достаточно, чтобы создать на сайте полноценную электронную учебную среду. Данный сервис может быть использован для создания среды обучения. Возможности создания html-страниц и настроек навигации по создаваемым страницам, автоматическое и пользовательское дерево навигации по сайту. Редактор страниц позволяет добавлять информацию из других приложений Google, таких как Google Docs, Google Calendar, альбомы Picasa, видеохостинг YouTube.	<ul style="list-style-type: none"> • Структурирование учебного материала. • Организация навигации по сайту. • Размещение ссылок на ресурсы (приложения). • Обеспечение совместного доступа. • Отслеживания информации о действиях учащегося на сайте. <p>Для конструирования электронной среды с помощью удобных инструментов можно создать учебные модули и организовать интерактивное взаимодействие всех участников обучения. Остается придумать, как лучше структурировать образовательный контент и, главное, как обеспечить его подачу в условиях полного или частичного</p>

	<p>Возможность совместной работы нескольких пользователей — преподаватель, как владелец сайта, организует доступ учащихся к сайту в качестве соавторов. Все авторизованные участники могут редактировать страницы, оставлять комментарии, а также добавлять файлы в виде приложений к страницам.</p>	<p>дистанта — и для взаимодействия в режиме реального времени, и в «оффлайне».</p>
<p>Google-календарь</p>	<p>Планировщик. Создавайте календари, добавляйте в них события и сообщайте о них ученикам и коллегам.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Организация учебной деятельности, наглядно видно, какие есть «окна» по времени, расписание различных мероприятий. Навигатор событий. • Рассылка напоминаний по СМС или e-mail (если вы сами этого хотите, конечно) о том, что скоро будет запланированное событие. • Календарь можно встроить на ваш сайт или блог и ваши ученики смогут увидеть, заняты вы или свободны. • Определить, какое мероприятие будет видно всем, а какое только вам (в этом случае посторонним людям во встроенном вами календаре на блоге будет отображаться лаконичное: занят). • Прикреплять файлы с заданиями (для организации дистанционного взаимодействия). • Календарь можно импортировать (экспортировать) в другой календарь, на другом сайте.
<p>Форма Google</p>	<p>С помощью формы можно проводить различные опросы, викторины, создавать анкеты, тесты. При создании формы автоматически создается таблица Google, в которой накапливаются результаты заполнения формы. Таблица предоставляет удобные возможности хранения и обработки собранных данных.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Регистрация участников учебных проектов. • Промежуточный контроль, викторина, опросы, анкеты. • Организация совместной работы группы, самооценка. • Рефлексия.

<p>Таблицы Google</p>	<p>Таблицы — одна из основных и наиболее распространённых форм представления информации, в том числе и в случае, когда информация обрабатывается при помощи персонального компьютера. Таблицы Google позволяют легко создавать, совместно использовать и изменять таблицы в Интернете</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Импорт, преобразование данных и экспорт. • Форматирование и изменение формул для вычисления результатов. При этом используются команды, изменяющие содержимое клеток (очистить, редактировать, копировать) и команды, изменяющие структуру таблицы (удалить, вставить, переместить). • Создание диаграмм. Диаграммы являются эффективным средством наглядного представления числовых значений и соотношений между ними. • Встраивание таблицы или её отдельных частей в свой блог, веб-сайт. • Создание таблиц для отслеживания продвижения в проекте (выполненные, невыполненные задания). • Совместное наполнение учащимися таблиц по заданной теме, например создание SWOT-анализа объекта, процесса, явления.
<p>Google Документы. Рисунок</p>	<p>Офис для всех. Создавайте и редактируйте документы. Отправляйте их ученикам и коллегам.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Создание онлайн-рисунков, схем с помощью автофигур, текстового поля, вставки картинок/фотографий с диска компьютера или из сети Интернет (есть встроенный поиск внутри сервиса). • Вставка готового рисунка (схемы), выполненного с помощью Google Рисунок в текстовые документа Google. • Возможность совместной работы нескольких пользователей на одном листе (рисунке), документе. • Создание интерактивных рабочих листов. • Создание онлайн-презентаций, документов.

Google Класс	Платформа Google Classroom – объединяет полезные сервисы Google, организованные специально для учёбы. Сервис для учащихся и преподавателей, который помогает организовать общение и учебный процесс, а также избавляет от бумажной работы.	<ul style="list-style-type: none"> • Создать свой класс/курс. • Организовать запись учащихся на курс. • Делиться с учениками необходимым учебным материалом. • Предложить задания для учеников. • Оценивать задания учащихся и следить за их прогрессом. • Вести журнал. • Организовать общение учащихся.
Google Meet	Проводите видеовстречи с коллегами или представителями сторонних организаций. Подключаться можно с помощью компьютера, мобильного устройства или оборудования для конференц-зала.	Организация и проведение занятия online.
Jamboard	<p>Интерактивная, многофункциональная онлайн-доска, позволяющая дистанционно работать в режиме реального времени большому количеству участников.</p> <p>Особенности Google Jamboard:</p> <ul style="list-style-type: none"> • совместная работа и отслеживание изменений в реальном времени; • изменение фона на пользовательское изображение; • поддержка графического планшета; • сохранение слайда в формате PNG; • экспорт проекта в PDF. 	<p>В ней можно совместно с коллегами или обучающимися:</p> <ul style="list-style-type: none"> • создавать контент; • оперативно фиксировать идеи, заметки и решения; • печатать, писать, рисовать; • редактировать тексты; • загружать изображения и работать на этих изображениях.

Использование Google-форм в условиях дистанционного обучения на уроках математики

С. В. Гардер, учитель математики СОШ № 199

С внедрением национального проекта «Образование» в российских школах начали открываться новые перспективы для цифровых технологий. Стало понятно, что современная школа — это цифровая школа, в которой образовательный процесс направлен на формирование у школьников навыков жизни в цифровом мире, обучение обработке и анализу данных, элементам программирования и, самое главное, на формирование умений создавать цифровые проекты для своей будущей профессии в любой сфере деятельности.

В условиях пандемии все школы были вынуждены окунуться в цифровую среду настолько быстро, чтобы без промедления начать организацию образовательного процесса посредством цифровой школы.

Возникло множество трудностей, не всё получалось с первого раза как у учителей, так и у ребят. Но это было ровно до того момента, пока учитель не определял себе помощника — образовательную платформу, видеопортал или любой другой сервер.

Лично мне в это непростое время на помощь пришли инструменты Google, а именно Google-формы, которые позволили разнообразить деятельность учащихся, взбодрить их и дать новый стимул.

Думаю, большинство из вас знакомы с некоторыми инструментами Google. Сложно найти интернет-пользователя, который ни разу не использовал их поисковик или не смотрел видео на Youtube. Но, как мне кажется, не все знают, что Google предлагает также большое количество других инструментов, которые можно эффективно использовать в обучении. Все они бесплатны, надёжны и просты в использовании.

В данной статье я не буду останавливаться на таких инструментах Google, как Google Класс, Google Диск, Google Документы, Google Таблицы, Google Презентации, Google Рисунки, Google Apps for Education, а сразу перейду к своему фавориту — Google-формам.

Прежде всего нужно понимать, что Google-формы позволяют создавать онлайн-регистрации, опросники, брифы, проводить голосования, собирать фидбеки, а также организовывать онлайн-исследования.

Я же с помощью Google-форм составляла тесты для контроля знаний и мониторинга усвоения изученных тем.

Работая в шестых, seventhых и восьмых классах, невозможно было остановиться только на одной из параллелей, поэтому я разрабатывала задания для всех своих классов (рис. 1, 2).

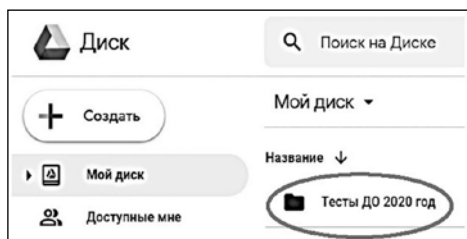


Рис. 1. Папка «Тесты ДО 2020 год»



Рис. 2. Папки «6 класс», «7 класс», «8 класс»

В общей сложности за период дистанционного обучения мною было разработано 12 тестов как по математике, так и по алгебре и геометрии.

Остановимся подробнее на заданиях для 8-го класса (рис. 3).

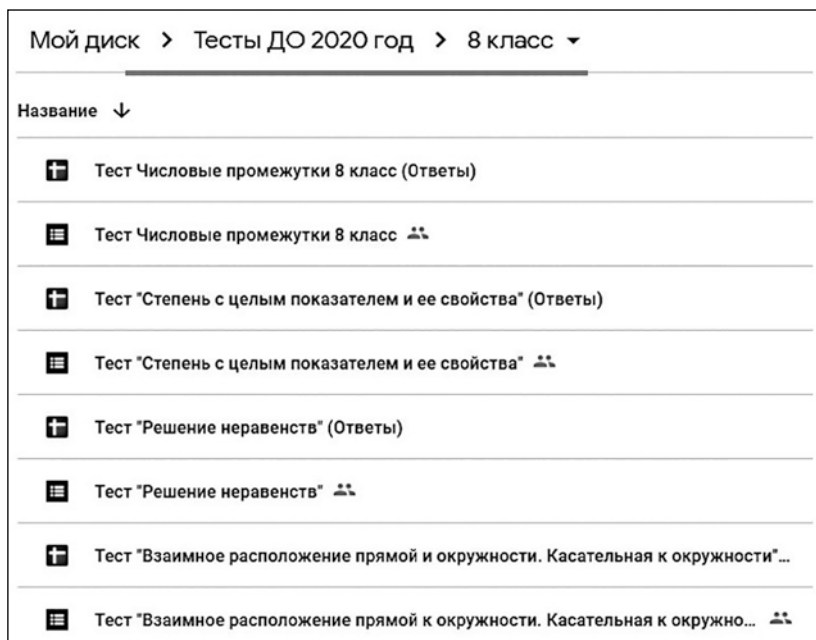


Рис. 3. Тесты для 8-го класса, ответы

Тесты состояли как из базового материала, рассчитанного на слабоуспевающего ученика, так и содержали задания повышенного уровня сложности.

Рассмотрим структуру теста «Взаимное расположение прямой и окружности. Касательная к окружности».

Тест состоит из трёх разделов:

1. Основные данные (рис. 4).

Тест "Взаимное расположение прямой и окружности. Касательная к окружности"

Тест состоит из 10 заданий

5 - 10-11 баллов
 4 - 8-9 баллов
 3 - 5-7 баллов
 2 - 0-4 балла

* Обязательно

Класс *

8Д
 8Г

Фамилия, имя *

Мой ответ _____

Рис. 4. Структура теста. Основные данные

2. Тестовые вопросы по теме «Взаимное расположение прямой и окружности» открытой и закрытой формы, а также задания на установление соответствия (рис. 5).

Взаимное расположение прямой и окружности. 1 балл

Установите соответствие

Соотнесите названия и обозначения элементы

1) AB
 2) OH
 3) CD
 4) MP

А) радиус
 Б) дуга
 В) касательная
 Г) хорда

А	Б	В	Г
---	---	---	---

Мой ответ

Рис. 5. Структура теста. Вопросы

Касательная к окружности. 1 балл

Из точки А проведены две касательные к окружности, причем В и С - точки касания, О - центр. Найдите угол ВАС, если угол ВОС равен 115° .

65°
 115°
 90°
 55°

АВ и ВС - отрезки касательных, проведенных из точки В к окружности с центром О, $OA = 16$ см, а радиусы, проведенные к точкам касания, образуют угол, равный 120° . Чему равен отрезок ОВ? 1 балл

Мой ответ

Рис. 6. Структура теста. Вопросы

3. Тестовые вопросы по теме «Касательная к окружности» открытой и закрытой формы, а также задания на установление соответствия (рис. 6).

Для передачи тестовых заданий учащимся я пользовалась Электронной школой (<https://shkola.nso.ru>) и приложением WhatsApp, в котором для каждого класса создан чат для обратной связи. Ребятам направлялась ссылка на тест, которая открывалась как на компьютере, так и на смартфоне. Поэтому доступ к заданию всегда был обеспечен.

На работу с тестом были установлены сроки, после которых я заходила в базу «Ответы» (рис. 7) и могла просмотреть ответы каждого ученика. Помимо ответов, я отслеживала дату выполнения теста, а также набранное количество баллов.

6	17.04.2020 1:30:03	11 / 11	БГ	Даванчинова Алина	2143	вне окружности	окружность и прямая пе
7	17.04.2020 8:58:28	11 / 11	БГ	Толстоунова Рушана	2143	вне окружности	окружность и прямая пе
8	17.04.2020 9:32:56	10 / 11	БГ	Подрякова Нелита	2143	вне окружности	окружность и прямая пе
9	17.04.2020 10:26:10	11 / 11	БГ	Алимова Регина	2143	вне окружности	окружность и прямая пе
10	17.04.2020 10:26:44	8 / 11	БГ	Палыков Егор	2143	вне окружности	прямая и окружность не
11	17.04.2020 10:54:37	6 / 11	БГ	Горте Сергей	2143	вне окружности	окружность и прямая пе
12	17.04.2020 11:02:40	8 / 11	БГ	Колесников Влад	2143	вне окружности	прямая и окружность не
13	17.04.2020 11:42:57	8 / 11	БГ	Гриненко Леонид	2143	вне окружности	прямая и окружность не
14	17.04.2020 12:10:39	8 / 11	БГ	Маско Ярослав	2143	вне окружности	прямая и окружность не
15	17.04.2020 12:41:57	11 / 11	БГ	Галаева Алексей	2143	вне окружности	окружность и прямая пе
16	17.04.2020 14:02:45	7 / 11	БГ	Чурсина Дарья	2143	вне окружности	окружность и прямая пе
17	17.04.2020 14:57:25	10 / 11	БГ	Панькина Софья	2143	вне окружности	окружность и прямая пе
18	17.04.2020 15:46:00	11 / 11	БГ	Бондарев Дмитрий	2143	вне окружности	окружность и прямая пе
19	17.04.2020 17:16:18	6 / 11	БГ	Быстров Степан	2143	вне окружности	прямая проходит через
20	17.04.2020 17:33:04	11 / 11	БГ	Овчинникова Софья	2143	вне окружности	окружность и прямая пе
21	17.04.2020 18:40:04	11 / 11	БГ	Савотин Вадим	2143	вне окружности	окружность и прямая пе
22	17.04.2020 18:44:34	10 / 11	БГ	Морозова Полина	2143	вне окружности	прямая и окружность не
23	20.04.2020 22:12:43	8 / 11	БГ	Ян Чакендо	2134	вне окружности	окружность и прямая пе
24	30.04.2020 16:43:52	10 / 11	БГ	Кавта Екатерина	2143	вне окружности	прямая и окружность не
25	15.04.2020 10:40:38	9 / 11	БД	Москаленко Виктория	2143	вне окружности	окружность и прямая пе
26	15.04.2020 10:50:11	9 / 11	БД	Чевтаева Анастасия	2143	вне окружности	окружность и прямая пе
27	15.04.2020 11:22:49	10 / 11	БД	Яковлев Денис	2143	вне окружности	окружность и прямая пе
28	15.04.2020 13:33:04	5 / 11	БД	Гущина Вероника	2143	вне окружности	окружность и прямая пе
29	15.04.2020 13:44:29	9 / 11	БД	Кожмекина Дарья	2134	вне окружности	окружность и прямая пе
30	15.04.2020 13:49:05	10 / 11	БД	Исмагилов Марат	2143	вне окружности	окружность и прямая пе
31	15.04.2020 13:49:35	10 / 11	БД	Данилова Алена	2134	вне окружности	окружность и прямая пе

Рис. 7. База «Ответы»

Возможность просмотреть количество баллов определялось возможностью настроить Автоматическую проверку, которая помогала значительно экономить время проверки детских работ.

Важно помнить, что при настройке Проверки обязательным условием является рассмотреть задания, в которых ребятам нужно самостоятельно вписать предполагаемый ответ и в «правильные ответы» внести все вариации записи с помощью заглавных и прописных букв, точек и запятых, пробелов и других знаков препинания, а также их отсутствия.

Для более детального анализа/мониторинга выполнения теста на помощь мне приходил раздел «Статистика» (рис. 8), который дает полную информацию по расположению баллов, процентному

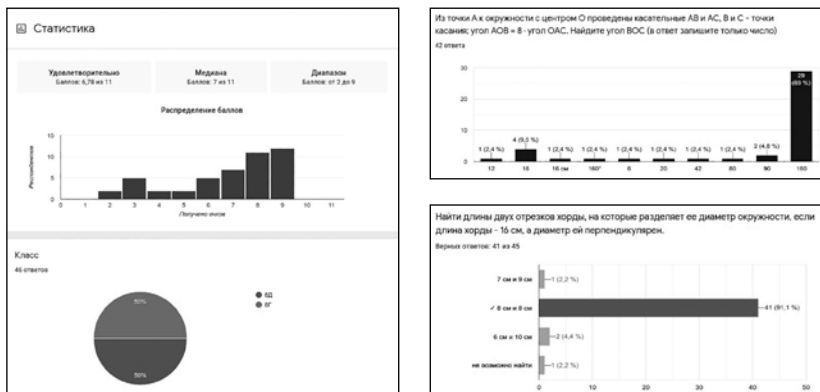


Рис. 8. Статистика

соотношению учащихся классов, принявших участие в опросе, список всех учащихся, а также результаты по каждому вопросу. Благодаря этому темы и вопросы, вызвавшие наибольшие трудности у ребят, рассматривались на следующих занятиях и позволяли ликвидировать пробелы в знаниях и умениях.

Таким образом, я считаю, что применение мною Google-форм на занятиях в дистанционный период было продуктивным и в перспективе может применяться при классно-урочной системе.

Использование ресурса «Я-Класс» при обучении математике

Т. Н. Охотина, учитель математики гимназии № 7 «Сибирская»

«Я-Класс» — электронный интеллектуальный тренажер, образовательный интернет-ресурс для школьников, учителей и родителей. Образовательный портал начал свою работу в марте 2013 года и на сегодняшний день стал площадкой для более чем 27 000 школ в России, Латвии, Армении, Австрии, Украине и Республике Беларусь. Партнеры «Я-Класс» — крупнейшие системы электронных дневников Дневник.ру, НетСкул, ЭлЖурнал.

В основе ресурса лежит технология генерации огромного числа вариантов для каждого задания Genesis — таким образом решается проблема списывания. На сегодняшний день в базе «Я-Класс» более 6 000 000 уникальных заданий по девяти предметам, что делает

этот ресурс самым большим задачником в мире. Учебный контент «Я-Класс» стремительно увеличивается с каждым днём. Авторами учебного контента «Я-Класс» являются заведующие кафедрами вузов России и других стран, кандидаты наук, магистры, методисты, преподаватели с большим стажем работы. Все материалы на сайте «Я-Класс» соответствуют требованиям образовательных стандартов Российской Федерации.

Я обращаюсь к ресурсам «Я-Класс» на различных этапах урока. При объяснении нового материала использую электронный учебник с возможностью отработки навыков обучающихся по математике. Теоретический материал по математике на портале изложен кратко и наглядно, с большим количеством примеров.

Предложенные в «Я-Класс» разработки заданий по алгебре и геометрии удобно интегрируются в тематику уроков по данным предметам, давая учителю возможность не тратить драгоценное время урока на запись условия задачи и построение чертежа, а, показав задание на доске, сразу перейти к разбору задачи и её решению. Это очень важно для систематизации знаний по изученной теме, при подготовке к тематическим, итоговым, проверочным работам, для самостоятельного изучения материала школьниками, пропустившими занятия по различным причинам или находящимися на специальных режимах обучения (обучение на дому или семейная форма обучения), а также для подготовки в дистанционный период обучения.

Уроки в «Я-Класс» разработаны для базового и профильного уровня. Каждый урок сопровождается технологической картой, теоретическим материалом, заданиями для закрепления, тестом и домашними заданиями. Знакомить детей с представленной теорией или выполнять задания можно сразу на интерактивной доске. Также можно использовать готовые проверочные работы. Для этого в банке заданий выбираю из списка те, которые считаю наиболее важными. Кроме этого, можно составить и свою оригинальную проверочную работу, и работу, ориентированную на конкретного ребёнка. Как только дети выполнят работу, их результаты отражаются в системе. Результаты выполнения домашних и проверочных представлены в виде удобных таблиц, по данным которых я имею возможность оценить работу каждого ученика. Также получаю подробную информацию о качестве выполнения работы каждым учеником отдельно и учебным коллективом в целом. Это значительно экономит время учителя при проверке работ и позволяет своевре-

менно провести коррекцию знаний, отработку навыков решения и формирование предметных компетенций. Ученики делятся друг с другом опытом, чувствуется интерес к выполнению заданий. Важно, что «Я-Класс» помогает решить проблему списывания из сборников с готовыми домашними работами и у одноклассников, так как в основе этого ресурса лежит технология генерации большого количества вариантов каждого задания.

Для детей, интересующихся математикой, ресурс предлагает занимательные задания в рубрике «Переменка». С целью повышения мотивации к изучению математики разработчики предлагают заниматься в условиях конкуренции – участвовать в ТОПе участников, получать различные грамоты. Для одарённых детей проводятся олимпиады по предмету. Появились рубрики по подготовке к всероссийской проверочной работе, основному государственному экзамену и единому государственному экзамену.

Удобны для педагогов и родителей предоставляемые ресурсом данные о продолжительности выполнения работы ребенком по сравнению с другими обучающимися, о периодичности выполнения работ, об объёме и качестве выполнения работ по теме.

Совершенствовать навыки работы с данным ресурсом мне позволяет серия вебинаров, которые проводят методисты ресурса или учителя, давно и плодотворно использующие «Я-Класс».

Онлайн-платформа Учи.ру как инструмент обучения математике «Поколения Z»

В. А. Прохорова, учитель СОШ № 64

Наши дети не хотят учиться у доски! Дети «Поколения Z» – так называют их в XXI веке. Их характерные черты: умеют отлично работать с любой информацией; быстро развиваются; могут делать одновременно несколько дел (писать сообщение, слушать музыку, играть в компьютерную игру и учить уроки); «клиповое» мышление; инфантилизм; плохое запоминание (всю информацию можно найти в интернете).

Они лучше взрослых эффективно используют технологии, но при этом имеют недостаточную развитость навыков критического мышления; отлично осуществляют поиск информации, но теряются при анализе данных; имеют ответственное отношение к использова-

нию ИКТ и информации, но затрудняются при планировании действий и принятии решений.

Эффективно и результативно обучать таких детей стандартно у доски становится с каждым днём труднее. Наши привычные методы и способы обучения явно устарели и заметно отстают от настоящих потребностей детей. Труднее становится и одна из главных задач учителя — удержать интерес детей во время урока. Для этого нужно приложить максимум усилий, иначе нет удовлетворенности от проведённых уроков, нет желаемой отдачи от детей. И чем старше становятся дети, тем слабее мотивация к обучению. Они — другие! И чем быстрее мы, учителя, это поймем и начнем действовать, тем лучше пойдет образовательный процесс.

Моей «палочкой-выручалочкой» в сложившейся ситуации стала российская интерактивная образовательная онлайн-платформа Учи.ру, где учащиеся из всех регионов России изучают школьные предметы в интерактивной форме. Учи.ру — это система адаптивного интерактивного образования в России, соответствующая ФГОС и эффективно усиливающая классическое школьное образование.

Весной 2020 года в период пандемии на платформе появились новые сервисы для дистанционного обучения — это «провести виртуальный урок» и «создать проверочную работу» к уже полюбившемуся мне «создать задание из карточек». К этому времени я работала с сайтом Учи.ру уже три года.

Образовательная онлайн-платформа Учи.ру привлекает своей доступностью, лёгкостью, простотой в работе и, главное, лучшему усвоению детьми учебного материала. Она образовалась в 2012 году и сегодня активно развивается, периодически обновляется новыми разработками. Красочные и интересные карточки по различным предметам школьной программы под силу любому школьнику и разработаны под каждую возрастную категорию.

Выполняя задания по карточке, каждый ученик класса самостоятельно погружается в индивидуальный увлекательный процесс познания науки. Система работает дифференцированно и дублирует задание до тех пор, пока оно не будет выполнено без ошибки.

Для меня эта онлайн-платформа целая находка. Карточки — это и изучение новой темы, и закрепление пройденного материала, и проверочная работа, и домашнее задание. Система в личном кабинете учителя покажет результаты и на оценивание уйдёт всего лишь пара минут.

Программа напомнит по электронной почте зарегистрированным ученикам и их родителям о начале олимпиады по разным предметам или марафоне (соревнование между классами в школе), сообщит о результатах выполненных заданий, приведёт статистику по классу и школе, порадует достижениями в виде грамот и дипломов в портфолио ученика.

Достоинства этой онлайн-платформы — личностно-ориентированное обучение, а недостатки — на «удалёнке» невозможно проверить подлинность работы ученика. Но и здесь разработчики сайта «не сидят на месте»: с декабря 2020 года стартовал проект «Цифровая школа», который даёт возможность учителю раз в неделю проводить урок с использованием обучающих технологий онлайн-платформы Учи.ру в компьютерном классе, участником которого я и являюсь. Это помогает отследить истинную успеваемость учащихся.

Мне очень нравится работать с Учи.ру. Мои ученики увлечены этим процессом и учатся с интересом, хотя некоторые, бывает, и сопротивляются такому обучению, ведь их заставляют «работать, думать головой», а не использовать привычный для этих действий сотовый телефон.

Я считаю, что образовательная онлайн-платформа Учи.ру — это первая ступень в дистанционных технологиях эффективного обучения детей «Поколения Z», которую желательно освоить всем учителям.

Применение мобильных приложений на уроках математики

М. А. Кукушкина, учитель математики лицея № 9

Современный период развития общества характеризуется сильным влиянием на него информационных технологий, которые проникают во все сферы человеческой деятельности, обеспечивают распространение информационных потоков в обществе, образуют глобальное информационное пространство. Неотъемлемой и важной частью информатизации общества является информатизация образования. При этом одно из направлений современного этапа информатизации образования связано с использованием мобильных технологий для обучения различным предметам.

Мобильное приложение представляет собой программу, установленную на той или иной платформе, обладающую определённым функционалом, позволяющим выполнять различные действия.

В ходе исследований ЮНЕСКО выделяет ряд преимуществ мобильного обучения:

- **Мобильность.** Мобильные устройства позволяют организовать учебный процесс вне зависимости от места и времени. У этой мобильности два аспекта: с одной стороны, это означает возможность реализовывать образовательные программы там, где высококлассные специалисты не могут находиться физически. С другой стороны, современные технологии, а именно системы облачного хранения данных, позволяют осуществлять обучение без привязки к конкретным устройствам. Ученик может поменять сотовый телефон, но при этом все его учебные материалы будут доступны. Кроме того, для выполнения разных заданий он может использовать разные технические устройства.

- **Непрерывность образования.** По сравнению с прошлым, когда использование информационных технологий было ориентировано на стационарные компьютеры, проекты в сфере мобильного образования предполагают непрерывный и неконтролируемый доступ учащихся к технологии. Мобильные устройства, которые всегда находятся с человеком и принадлежат лично ему, делают процесс образования непрерывным: так как ученики могут выполнять задания в любое время, преподаватели могут выносить пассивную часть обучения за пределы класса, а школьное время использовать для развития социальных навыков. Ученики со своей стороны могут сами выбирать, как и когда они выполняют задания вне школы. Непрерывность образования имеет ещё одно проявление: мобильные телефоны позволяют продолжать образовательный процесс даже в зонах катастроф и военных конфликтов. Исследования ЮНЕСКО говорят о том, что это способствует более быстрому восстановлению общества после кризисных ситуаций.

- **Персонализация обучения.** Мобильные устройства позволяют ученикам самостоятельно выбирать уровень сложности заданий и контент, продвигаясь в обучении в своём собственном ритме. Кроме того, мобильный телефон даёт возможность каждому ученику воспринимать материал так, как ему удобнее. Это значит, что разработчики образовательных программ для мобильных в целях большей эффективности должны использовать разные способы изложения одной и той же информации: текст, графики, изображения,

видео. Мобильные приложения позволяют учащимся самостоятельно оценивать свои результаты и оперативно решать проблемы, выполняя необходимые задания для закрепления материала.

- **Повышение качества коммуникации.** Мобильные устройства позволяют выстраивать быструю и качественную коммуникацию между учителями, учениками и учреждениями образования. Обратная связь с учениками позволяет преподавателям отслеживать статистику успеваемости индивидуально по каждому учащемуся. Кроме того, с помощью мобильного преподаватель организует и непрерывность обучения.

Все больше появляется публикаций, описывающих опыт использования мобильных приложений и сервисов на уроках математики (см. табл. 1). Анализ показывает, что учитель применяет готовые мобильные приложения, но они не всегда позволяют охватить все задачи, которые приходится решать в процессе обучения. Например, при организации текущего контроля учителю необходимо подобрать мобильное приложение или сервис, изучить его возможности и самостоятельно разработать дидактический материал.

Таблица 1

Мобильные приложения и сервисы

Мобильное приложение	Назначение	Опыт использования
Photomath	Сканирует и решает математические задачи с помощью камеры мобильного устройства. Показывает подробно шаги решения и позволяет строить графики	И. И. Роганова
Math Tests	Приложение, содержащее большое количество тестов на разные темы для младшей и средней школы. После прохождения теста приложение сразу выставляет отметку и можно просмотреть ошибки. Преимущество: можно в приложении решать примеры с помощью инструмента «Карандаш»	И. И. Роганова
Learnis	Образовательная платформа для создания учебных веб-квестов, викторин и интеллектуальных онлайн-игр	С. В. Москаленко
Quiver Education	Приложение с технологией дополненной реальности, которая позволяет раскрашенную картинку перевести в 3D-объект	И. И. Раскина, Н. А. Курганова

Kahoot!	Приложение для создания викторин, дидактических игр и тестов. Обучающиеся могут отвечать на созданные учителем тесты с планшетников, ноутбуков, смартфонов, т.е. с любого устройства, имеющего доступ к Интернету	Н. В. Позднякова, О. И. Колесникова
Matific	Matific – это тщательно составленная коллекция интерактивных заданий по математике для обучения и отработки навыков решения задач и критического мышления через самостоятельные открытия	В. В. Дацук, Ю. Н. Ковшова
GeoGebra математические приложения	GeoGebra – это бесплатная, кросс-платформенная динамическая математическая программа для всех уровней образования, включающая в себя геометрию, алгебру, таблицы, графы, статистику и арифметику, в одном удобном для использования пакете	А. А. Бондарь
LerningApps	LearningApps.org является приложением Web 2.0 для поддержки обучения и процесса преподавания с помощью интерактивных модулей. Существующие модули могут быть непосредственно включены в содержание обучения, а также их можно изменять или создавать в оперативном режиме. Целью является также собрание интерактивных блоков и возможность сделать их общедоступным. Такие блоки (так называемые приложения или упражнения) не включены по этой причине ни в какие программы или конкретные сценарии. Они имеют свою ценность, а именно – интерактивность	Т. М. Коробова, Л. А. Овчарова
Plickers	Приложение, позволяющее сканировать карточки, которые выдаются обучающимся, с помощью технологии QR-код на мобильном устройстве. Позволяет создавать миниигры с помощью карточек	Н. В. Позднякова, О. И. Колесникова
Quizlet	Приложение содержит карточки (готовые или можно создать самим) на любую тему. Помогает обучающимся в виде игры с карточками запоминать новые факты	Н. В. Позднякова, О. И. Колесникова

Наряду с предложенным опытом мы проанализировали другие доступные мобильные приложения и сервисы и выделили ряд, о использовании которых сведений не установлено, но можно применить на уроке математики, в частности, при организации самостоятельной работы (см. табл. 2).

Мобильные приложения и сервисы

Мобильное приложение	Назначение
Пифагория	Приложение, содержащее геометрические задачи разной тематики, изображённые на клетчатом поле. Присутствует глоссарий, содержащий все термины из задачи
Математика: Устный счёт	Тренажёр устного счёта, содержит эффективные приемы устного счёта, соответствующие требованиям ФГОС по предмету математика
NeuroNation	Платформа персонализированной тренировки для мозга с высочайшей эффективностью. Платформа позволяет усилить концентрацию, увеличить скорость мышления, улучшить запоминание, развивать интеллект, тренировать память и стать успешнее
Математика: Генератор задач	Приложение генерирует случайные упражнения для заданного предмета, давая результат и полное решение для каждой. Он также включает краткое введение (учебник) по каждой теме. В приложении результаты и шаги решения изначально скрыты, их просмотреть можно после решения. Для учителя приложение можно использовать, чтобы быстро подготовить домашнее задание или проверить вопросы для своих учеников синдрома дефицита внимания
Геометрия ARPAPLUS	Рассчитывает плоские и объёмные фигуры: треугольник, квадрат, прямоугольник, параллелограмм, ромб, трапеция, четырёхугольник, многоугольник, круг, кольцо, эллипс, шар, куб, параллелепипед, цилиндр, конус, усечённый конус, призма, пирамида, усечённая пирамида, октаэдр. Уникальной особенностью приложения является возможность пошагового решения задач
Mental Math Master	Приложение, которое содержит в себе математическую игру с различными математическими операциями и логические головоломки
Geometry Pad	С помощью Geometry Pad вы можете создавать фундаментальные геометрические фигуры, редактировать их свойства и делать измерения. Геометрические фигуры размещаются на прямоугольной координатной системе с возможностью прокрутки и масштабирования. Приложение поддерживает режим работы с несколькими документами. Документы могут быть сохранены на устройство

В настоящее время доступен обширный спектр мобильных приложений и сервисов, используемых для решения задач в процессе обучения. Но при этом в ходе анализа литературы можно сделать вывод об отсутствии практических исследований, связанных с организацией самостоятельной работы в аудиторной и внеаудиторной деятельности обучающихся.

Таким образом, представляется актуальным изучить возможности мобильных приложений и сервисов для организации самостоятельной работы на уроках математики в 5–8-х классах общеобразовательной школы.

Мобильная электронная школа как основа трансформации и оптимизации традиционного образования

В. И. Силкина, учитель математики гимназии № 7 «Сибирская»

Современные дети живут в условиях повсеместного интернета и использования мобильных устройств. Они не помнят другой жизни. Развитие мобильных технологий помогает трансформировать и оптимизировать традиционное образование. И в этом хорошим помощником является Мобильная электронная школа (МЭШ), электронный образовательный продукт, дополняющий, а в некоторых случаях заменяющий традиционные бумажные издания

Если рассмотреть некоторые статистические данные, которые основаны на мнении обучающихся, МЭШ позволяет:

- выполнять домашние задания с опорой, так как в уроках есть все необходимые сведения;
- находить задания, где нужно сочинять;
- обращаться к картинкам и иллюстрациям;
- избавиться от страха ошибиться, так как можно тренироваться без отметок;
- делать многое самостоятельно;
- получать информацию в интерактивном режиме;
- сразу видеть результат контрольной работы.

По мнению родителей, с использованием МЭШ:

- время, проведённое за компьютером, стало более продуктивным, вместо игр — занятия;
- дети рады учиться в привычной для них цифровой среде;
- сразу виден результат обучения;
- повышается объективность оценивания.

Учителя же отмечают, что работа в МЭШ дает возможность:

- легко индивидуализировать учебный процесс;
- развивать навык самостоятельной учебной деятельности;
- конструировать учебные онлайн-уроки в зависимости от уровня классов.

В 2019 учебном году гимназия № 7 «Сибирская» приобрела в рамках гранта названный контент. Учителя математики включились в апробацию. Освоив способы онлайн-взаимодействия и онлайн-ресурсы данного контента, они начали выстраивать более гибкий образовательный процесс с учётом индивидуальных потребностей и индивидуальных особенностей учеников, т.е. обеспечили персонализацию обучения с эффективной обратной связью для одарённых детей и детей с ОВЗ в очном и дистанционном формате.

В электронной школе учащимся и педагогам доступны сценарии уроков, электронные учебные пособия, интерактивные приложения и тесты по разным предметам. Для каждого урока учителя формируют домашнее задание, том числе и цифровое. Родители всю необходимую информацию о занятиях и школьной жизни ребёнка получают в режиме онлайн.

Педагоги используют контент со всеми его компонентами. Это и онлайн-курсы, и инструменты и сервисы, которые помогают организовать учебный процесс и коммуникацию между его участниками.

Очень часто используют подсистему «Конференция», которая помогает проведению онлайн-уроков и родительских собраний. Все участники одновременно находятся в сети, учитель видит, кто его в данный момент слушает. Тут же проходит параллельное общение с использованием функции подключения и выключения микрофона или веб-камеры. Большая экономия времени и возможность для родителей выходить на связь независимо от их местонахождения.

Подсистема «Электронный журнал» является большим помощником для учителя, работающего в мобильной электронной школе, так как позволяет отслеживать уровень освоения и выполнения пройденного материала. Все результаты деятельности учеников по освоению содержания отображаются в электронном журнале, где можно проследить прогресс каждого учащегося в отдельности, увидеть текущую отметку за курс, итоговую отметку. Все эти показатели формируются автоматически, и преподавателю не приходится выделять на это время. Однако система даёт возможность выставления оценок непосредственно учителем, например, за итоговую аттестацию.

У каждого ребёнка в электронном журнале есть отдельная страница, на которой подробно отображаются результаты его учебной деятельности. Чтобы перейти на страницу ученика, нужно всего лишь нажать на строку с его именем и фамилией. Учителю сразу до-

ступны результаты выполнения тестов, количество назначенных, выполненных и проверенных заданий с открытым ответом, результаты выполнения домашнего задания, результаты работы с ключевым вопросом и итоговые отметки за занятие и отдельные интернет-уроки.

Огромную роль для индивидуализации процесса играет подсистема «Матрица назначений»: учителя её используют как инструмент, предназначенный для построения индивидуальной образовательной траектории каждого ребёнка. Учитель может компоновать задания ученику — матрицу назначений — по его уровню, чтобы создать для него среду успеха.

Подсистема «Органайзер» помогает организовывать учебную деятельность. Учителя добавляют события с указанием даты и времени, а также просматривают уже созданные.

Большую роль для анализа учебной деятельности играет подсистема «Статистика», которая собирает и хранит информацию о деятельности в мобильной школе всех участников образовательного процесса. Подсистема автоматически собирает максимально полную информацию и формирует и хранит статистические отчеты в соответствии с правами доступа пользователей. Используя эту информацию, педагоги строят электронные таблицы для последующего анализа.

Учитывая всё вышесказанное, стоит отметить, что МЭШ помогает учителям гимназии обеспечить удовлетворение познавательных интересов, развитие способностей и склонностей каждого школьника, вне зависимости от места его проживания, состояния здоровья и иных жизненных обстоятельств. А это всё является необходимым условием для достижения новых образовательных результатов, на которые ориентирует систему образования ФГОС.

Опыт подготовки к профильному экзамену по математике в условиях дистанционного обучения

Е. В. Сапожников, учитель математики гимназии № 1

Конец прошлого учебного года для всех стал очень большой неожиданностью. Никто не был готов к таким переменам в обучении — к переходу из привычных классов в дистанционные каналы, и дело не в том, что дети не подготовлены, а с психологической точки зрения нужно было что-то делать, чтобы ученики не почувствовали

себя брошенными в этой ситуации. Так случилось, что это выпало как раз на мой выпускной класс, в котором я являлся классным руководителем и преподаю математику. На данный момент уже достаточно много сказано по поводу дистанционного обучения. Озвучены и его плюсы, и минусы, но на тот момент некогда было рассуждать о том, хорошо это или плохо. До экзамена оставалось совсем немного времени. На четвёртую четверть было запланировано много тем для повторения, и оставлять детей полностью на самостоятельную подготовку было бы неправильным шагом. Хотя есть дети, которые в состоянии самостоятельно подготовиться, но они в меньшинстве. У учеников было много вопросов по решению некоторых заданий, нужна оперативная обратная связь, без задержек. В связи с этим я задействовал разные методы работы с выпускниками.

Я хотел бы в этой статье поделиться своим опытом настройки онлайн-связи с учениками. Первое — это онлайн-конференции, было опробовано достаточно много платформ, но у многих были свои недостатки, ограниченное число пользователей, ограниченное время, зависимость от нагрузки сервера и, следовательно, низкая скорость передачи данных, во время диалога половина фраз уходила в пустоту. Для меня оптимальным вариант стал мессенджер Discord. Приложение способно организовывать голосовые конференции с настройкой канала связи и работать по принципу *push-to-talk* (англ. *Push-to-talk*, дословно — «Нажми, чтобы говорить»), создавать публичные и приватные чаты для обмена текстовыми сообщениями. Программа имеет браузерную версию, отличием от настольной версии является то, что режим *push-to-talk* работает только, если в браузере активна вкладка с приложением. При включении режима «стример» появляется возможность демонстрации любого приложения, будь то презентация или электронная доска, с рабочего стола своего компьютера. И демонстрация экрана — это очень удобно, так как в математике очень важно, чтобы ученик наглядно видел весь процесс логических шагов и заключений. А также стоит ещё сказать о способе передачи видеорешения в реальном времени. Начинал я с демонстрации на камеру классу своей маркерной доски, но это не очень удобно, так как качество моей камеры оставляет желать лучшего. От данного метода я решил отказаться. Далее я решил использовать графический планшет — это устройство для ввода информации, созданной от руки, непосредственно в компьютер. Состоит из пера (стилуса) и плоского планшета, чувствительного к нажатию или близости пера. По сути своей это обычная компью-

терная мышь, но с большим функционалом, можно как ручкой записывать на нём любую информацию, что с обычной «мышью» достаточно проблематично. А также в комплекте имеется сама доска, на которой будет представлена информация. Она имеет большое многообразие различных функций, начиная со встроенных приложений (например Paint) или заканчивая различными веб-версиями досок, где очень важно, чтобы была функция включения режима презентации. Без режима презентации на доске, в общем доступе, начинается хаотичное движение курсора. Видов интерактивных досок очень много, например, twiddla, AMW board, MIRO, Ziteboard и много других. Я в основном пользовался twiddla.

Следующая проблема — это контроль знаний, нужно было найти платформу, на которой дети решали бы тестовые задания, а также была возможность выложить развёрнутое решение задания второй части. В сети интернет очень много сайтов, помогающих выпускнику подготовиться к экзаменам: Решу ЕГЭ (образовательный портал Дмитрия Гущина), Фоксфорд, ФИПИ и др., большинство из них предлагают платные курсы, но есть и бесплатные. Мною был выбран сайт Решу ЕГЭ, здесь предусмотрена возможность прохождения тестов как в формате ЕГЭ, так и создавать различные тематические подборки и, что самое удобное, тесты проверяются автоматически. Но задания части два нужно проверять уже самостоятельно. Мне в этом помог графический планшет. На картинке, которую прикрепил ученик, можно оставить комментарий, сделать пометки. Дополнительный плюс в том, что ученики не теряют навык правильного оформления отправляемых материалов. Были сложности с тем, что учеников необходимо было научить отправлять файлы последовательно в нужном формате, но после недели работы в таком режиме все научились делать правильно.

Помимо старших классов я преподаю в пятом и восьмом классах. При работе со старшеклассниками вопрос о мотивации в подготовке к экзамену не встаёт, в отличие от младших школьников. И при работе со старшеклассниками, на мой взгляд, неважно, какой вид обучения — дистанционный или стандартный урок в классе, в любом случае они нацелены на результат и любая деятельность, в том числе и дистанционное обучение, дают положительные результаты, тем более современные технологии достаточно сильно помогают в донесении информации до учеников.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Современные способы повышения мотивации у учащихся на уроках математики

О. Н. Кулешова, учитель математики СОШ № 141
с углублённым изучением математики

Совершенствование системы обучения, запрашиваемое социальным заказом общества, всё время усложняет и требования к психологическому развитию учеников школы. Сегодня уже недостаточно овладеть школьникам совокупностью знаний, важное значение придаётся их задаче научить учиться, а психологически это означает — научить их захотеть учиться.

Поэтому учителю нужно поставить перед собой вопрос — какие же именно ступени мотивации следует формировать для возникновения нового — осознанного и целенаправленного отношения ученика к внутренним сторонам обучения как общественно значимой деятельности, к содержанию своего учебного труда?

Мотивация — важнейший компонент структуры учебной деятельности, а для личности выбранная внутренняя мотивация есть основной критерий её сформированности.

Общий смысл сформированности состоит в том, что учителю желательно переводить обучающихся с уровней негативного и безразличного отношения к учению к осознанным формам положительного отношения к обучению — действительному и ответственному. Воспитанию хорошей мотивации учения способствуют общая атмосфера в классе и школе; участие обучающегося в коллективных формах организации разных видов деятельности; отношения взаимодействия учителя и учащегося, помощь педагога не в виде прямой помощи при выполнении задания, а в виде советов; привлечение учителем школьников к оценочной деятельности и формирование у них разумной самооценки. Кроме того, формированию мотивации способствуют интересное изложение, необыкновенная форма преподавания материала, вызывающая восторг у учащихся; эмоциональная речь учителя; познавательные, различные игры, ситуации спора и дискуссии; анализ жизненных ситуаций; умелое применение педагогом похвалы и порицания. Особое значение здесь приобретает укрепление всех сторон умения школьника учиться, обе-

спечающее усвоение всех видов знаний и их применение в новых условиях, самостоятельное выполнение им учебных действий и самоконтроля, самостоятельный переход от одного этапа работы к другой, включение учащихся в совместную учебную деятельность.

Однажды ученик на уроке сказал мне: «Мне тогда всё понятно, когда интересно». Можно сделать вывод, что ребёнку должно быть интересно на уроке. Надо иметь в виду, что «интерес» (по И. Герберту) — это синоним учебной мотивации. Если рассмотреть всё обучение в виде цепочки: «хочу — могу — выполняю с интересом — лично значимо каждому» (по И. С. Якиманской), то мы снова видим, что интерес стоит в самом центре этой цепочки. Так как же всё-таки сформировать его у ребёнка? Через самостоятельность и активную, поисковую деятельность на уроке и вне его, создание проблемной ситуации, разнообразные методики обучения, через новый материал, эмоциональность урока.

Сниженная мотивация школьников — это проблема, которая остается до сих пор актуальной. Сниженная мотивация чаще наблюдается у учеников подросткового возраста.

Причины спада мотивации у школьников:

1. У школьников наблюдается «гормональный взрыв» и нечётко сформировано чувство будущего.
2. Отношение учителя к ученику.
3. Отношение ученика к учителю.
4. У девочек-подростков 6–7-го класса снижена возрастная восприимчивость к учебной деятельности в связи с интенсивным процессом полового созревания.
5. Личный приоритет предмета.
6. Умственное развитие ученика.
7. Продуктивность учебной деятельности.
8. непонимание цели обучения.
9. Страх перед учителем и школой.

Кроме различных форм и методов работы, создающих положительную мотивацию, важным является **благоприятный психологический климат**. Это обращение к учащимся по имени, опора на похвалу, на одобрение, на добрый, ласковый тон, на ободряющие прикосновения.

При планировании учебного процесса я ориентируюсь не на какого-то абстрактного среднего ученика, а опираюсь на знания особенностей мотивационной сферы каждого ученика и класса в целом. Для меня это постоянный поиск оптимального сочетания

методов и приёмов работы, которые дали бы возможность одним ученикам двигаться дальше, самосовершенствоваться и выходить на более высокий творческий уровень, а другим бы помогли в стабилизации учебного процесса.

В своей практике использую групповую работу и работу в паре. При такой форме работы ученик учится сопоставлять, сравнивать, наконец, оспаривать другие точки зрения, доказывать свою правоту. Умение сопоставлять различные способы позволит ученику не только анализировать, но и прогнозировать свою деятельность, что в свою очередь влияет на формирование самостоятельности, овладения способами самообразования. Развитие умений планировать, ставить задачи находится в прямой зависимости от мотивации.

Работа в паре «ученик – ученик» особенно важна в сфере самоконтроля и самооценки.

Тема: Десятичные дроби

Группа № 1. Текст задания:

Вас пригласили в качестве судей на соревнования по лыжным гонкам. Результаты каждого круга зафиксированы в протоколах. Обсудите на судейской коллегии (в группе) результаты соревнования и выделите победителя гонки. Работу каждого судьи отметьте в бланке ответов по предложенным критериям.

Протокол соревнования

№	Фамилия, имя	1-й круг	2-й круг	3-й круг
1	Вепренцев Миша	1,4 мин	2,3 мин	2,82 мин
2	Зайков Глеб	1,7 мин	2,33 мин	2,6 мин
3	Логинов Максим	1,3 мин	2,4 мин	2,42 мин
4	Конищев Саша	1,1 мин	2,42 мин	2,6 мин

Общий протокол соревнования

Фамилия и имя участника	Общий результат	Место
Вепренцев Миша		
Зайков Глеб		
Логинов Максим		
Конищев Саша		

Планируя способ включения учащихся в деятельность на уроке, думаю о создании мотивационной основы их работы.

Хорошо известно, что ничто так не привлекает внимания и не стимулирует работу ума, как удивительное. Поэтому мною используются такие приёмы, которые стимулируют внутренние ресурсы — процессы, лежащие в основе интереса.

Первый приём «Удивляй»

Суть этого приёма состоит в том, чтобы привлечь интерес к предстоящей работе чем-то необычным, загадочным, проблемным, побуждая всех учащих вовлечься в работу с первых минут урока.

Квест-игра

Маршрутный лист «Чёрная жемчужина»

1. Этап «Сила духа»	Каждый ученик берёт по три треугольника одного вида, на которых написаны длины сторон. Устно найти периметр каждого треугольника. Сложить периметры. Получатся три числа, под этими числами на втором этапе взять ребусы.
2. Этап «Самый находчивый пират»	Отгадай ребус, слова-подсказки для вида треугольника. Определить вид треугольника. На следующем этапе на этих треугольниках написаны задачи.
3. Этап «Меткий глаз»	Предлагается найти на столе заданные треугольники и измерить углы. Найти сумму углов. Под этим числом взять лист на следующем этапе.
4. Этап «Чуткое ухо»	Выполнить тест. Все варианты ответов сложить и вычесть 10. Полученное число определит вид треугольника, который надо построить на следующем этапе.
5. Этап «Бермудский треугольник»	Построить с помощью циркуля и линейки треугольник с заданными величинами.
6. Разминка «Пиратские танцы»	Все треугольники построены. Можно и потанцевать. Показать все углы с помощью рук.
7. Этап «Найди клад по карте»	Складывается карта из треугольников. Склеить скотчем. На обратной стороне в тексте найти особые буквы. Сложить из них слово. Найти клад!

Второй приём «Интеллектуальная разминка»

Начиная свой урок, поднимаю карточку, молча (на ней рисунок, фигура, формула, символ и т.д., с несколькими данными или без них).

Учащие знают, что вопросов не будет и что они сами должны придумать задачу или вопрос.

Методическая ценность приёма:

- активное включение всех ребят в работу каждого (дети любят сочинять);
- развитие мышления, как логического, так и критического;

- систематизация знаний и умений;
- возможность выбрать свою деятельность учащимися (составь собственную задачу из той области знаний, которая ему понятна, интересна и знакома).

Каждый участвует в этой разминке, и все решают. Каждый слушает другого ученика и запоминает его опыт, который ему пригодится в следующий раз. Оценивается оригинальность и продуктивность творческих усилий. Чем меньше сходство новой задачи с предыдущей, тем интереснее и продуктивнее процесс познания. А чем больше ученик придумал новых задач, тем результативнее была его деятельность.

Ценность этого приёма ещё и в том, что, если ты умеешь составить задачу, значит, и сможешь её решить.

Также есть ещё несколько интересных приёмов: «Сними информацию», «Раскодируй», «Прочитай геометрический рисунок», «Прочитай график функции».

Подробнее хочу остановиться на приёме «Задай соседу вопрос».

Ученик при выполнении домашнего задания встретился с какими-то трудностями, тогда он готовит определённый соседу вопрос, который задаст на следующем уроке. Если сосед затрудняется ему помочь, то в этом случае вопрос переходит к учителю или классу.

Дальнейшая учебная деятельность является продолжением, развитием той мысли, которую я вкладываю в применяемые в начале урока приёмы. Происходит осмысление значимости предстоящего изучения нового. Создается положительный настрой привлечением исторического материала, загадочного жизненного примера (почему пятиконечная звезда так часто встречается в символах; почему канализационные люки круглые, а не квадратные; почему гвозди изготавливают то круглые, то трехгранные и т.д.). Появился вопрос, значит, его надо разрешить, отсюда появляется необходимость детального изучения материала по данному вопросу. А если этот материал добыт учащимися самостоятельно, в ходе какого-либо исследования, то он вдвойне ценен. На уроках математики не обойтись без заданий, носящих поисково-исследовательский характер (учащиеся самостоятельно решают задачи, сформулированные ими самими или выбранные из предложенных учителем):

- «Объединяй по общему признаку»;
- «Найди ошибку»;
- «Найди лишнее и аргументируй»;
- «Найди недостающий факт для достоверности» и др.

Любая деятельность должна быть оценена. Поэтому ещё одним из важных условий формирования и развития внутренних мотивов учения является оценка деятельности школьников, которая отражала бы не только уровень знаний, но и степень прилагаемых усилий.

6-й класс. Тема «Координатная плоскость». Начинаю с построения всевозможных фигур: самолёт, бегун, петух. Учителя годами накапливают подобные рисунки для уроков. И только после этого мы с ребятами переходим к учебнику: строим точки, отрезки, треугольники, но делается это уже легко и со знанием дела.

6-й класс. Тема «Диаграммы». Удивительный получается эффект от принесённых мною рабочих диаграмм молочного завода. Рассматривая их в виде раздаточного материала, мы с учениками почерпнули настолько богатейшую информацию о заводе, что ребята сами захотели отразить работу нашей школы в виде диаграмм. Ученики предлагали: «Давайте отобразим процесс питания в школе». Я отвечала: «Давайте». «Давайте сравним количество учеников, посещающих начальную школу, среднее звено, старшее звено» — «Хорошо, выполняйте». «А успеваемость?» — «Прекрасно, чертите». «А кто какие секции посещает? А сколько девочек, сколько мальчиков?» И много других предложений.

Интересно, если учитель использует не только материал учебника, по которому занимаются дети, но и занимательный материал, значимый для ученика.

Алгебра. 9-й класс. Тема «Последовательности» приобретает совершенно другое качество после лекции, в которую включен материал о завещании Франклина потомкам, о легенде о шахматах, о глупом купце и, конечно же, «о пирамидах», которые рано или поздно рушатся.

За годы работы в школе обратила внимание, что есть такие понятия в математике, при изучении которых дети очень часто путаются или просто забывают. Если понятие «противоположных чисел» усваивается легко, то понятие «обратное число» улетучивается, не оставив следа. И вот тогда на помощь пришёл метод сравнения.

Число	Противоположное	Обратное
4	-4	$\frac{1}{4}$
$\frac{3}{5}$	$-\frac{3}{5}$	$\frac{5}{3} = 1\frac{2}{3}$
$-\frac{8}{10}$	$\frac{8}{10}$	$-\frac{10}{8} = -1\frac{2}{8}$
$1\frac{2}{3}$	$-1\frac{2}{3}$	$\frac{3}{12}$

-1,6	1,6	$\frac{10}{16} = \frac{5}{8}$
$\frac{1}{9}$	$-\frac{1}{9}$	9
0	0	Нет
a	$-a$	$\frac{1}{a}$, при $a \neq 0$

Подобная тренировка и дальнейшая беседа при составлении этой таблицы помогает учащимся прочно усвоить тему «обратные числа» (6-й класс), а также повторить «противоположные числа», а также обучает умениям учебной деятельности – сравнивать.

При изучении темы «Десятичные дроби» (5-й класс) на первом уроке можно поработать с такой таблицей:

Действия	Десятичные дроби	Натуральные числа
Сложение	$71,13 + 5,26$	
Вычитание	$103,24 - 75,46$	
Умножение	$6,17 \times 3,7$	
Деление	$35,5 : 15$	

Аналогично сравниваются графики функций:

$$y = 2x; y = \frac{1}{2}x; y = \frac{2}{x}.$$

Постоянные повторения таких упражнений дают всегда положительный результат.

Достоинство данного метода не только в возможности исключения наиболее характерных ошибок, но и возможности неоднократного повторения многих тем. Это не только метод мотивации через значимость всего, что изучается в математике. Этот метод помогает развить умение анализировать ситуацию, мыслить логически, способствует интеллектуальному развитию личности. Ученик понимает, как важно знать одно, чтобы понимать другое.

Формирование мотивации на уроках математики

Интерес к изучению того или иного математического вопроса зависит от убеждённости учащегося в необходимости изучить данный вопрос. Здесь речь идет о предварительной мотивации. Наиболее успешно она реализуется обращением к практике. Познавательная и практическая деятельность человека находятся в тесном единстве и переплетаются. Для моих школьников этот стимул наиболее значим, так как он способствует устранению несоответствия, образовавшегося между их познавательной и практической деятельностью, и подводит их к осознанию необходимости теоретических знаний. Зная такую особенность детей, известный математик

Н. Я. Виленкин рекомендовал изложение нового теоретического материала начинать с прикладных задач, приводящих к постановке рассматриваемых вопросов. В своей работе я придерживаюсь этой рекомендации.

Так, при изучении темы «Действия с десятичными дробями» использую счёт-квитанцию по оплате за коммунальные услуги. Особого объяснения требуют единицы услуги. Например, за отопление плата берётся с 1 кв. м, а за воду в куб. м с одного человека, т.е. по количеству жильцов.

При изучении темы «Проценты» открывается широкая возможность для решения задач, взятых из жизни: услуги банка, подоходный налог на заработную плату, скидка на различные виды товара.

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод, что знания обучающихся находятся в прямой зависимости, как правило, от объёма и систематичности их самостоятельной деятельности. В связи с этим А. Дистерверг писал, что «развитие и образование ни одному человеку не могут быть даны или сообщены. Всякий, кто желает к ним приобщиться, должен достигнуть этого собственным напряжением. Извне он может получить только возбуждение». Для того чтобы знания у ребят были результатом их собственных поисков, необходимо эти поиски организовать, управлять и развивать их мыслительную и познавательную деятельность.

«Математический марафон» как инструмент реализации учебно-исследовательской деятельности школьников

Е. А. Романосова, С. Н. Власова, учителя математики лицея № 130

«Математический марафон» — дистанционное интеллектуальное соревнование для учеников 4–10-х классов, где школьники решают исследовательские задачи, получают первый опыт участия в научных дискуссиях. По условиям марафона школьникам нужно за определённый срок найти решение для задач исследовательского характера. При этом в процессе поиска решения участники могут задавать вопросы составителям задач и членам жюри. Задачи марафона не имеют однозначного ответа или единственного верного решения. Командам необходимо будет провести мини-исследования и предложить свои варианты решения.

Организаторами «Математического марафона» выступают: СУНЦ НГУ, Региональный математический центр НГУ, Автономная

некоммерческая организации дополнительного образования детей, Институт интеллектуально-творческого развития «ДИОГЕН», Институт математики им. С. Л. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук.

Ученики и учителя лицея № 130 участвовали в «Математическом марафоне» не один раз, накопив опыт, провели анализ работы в данном направлении.

Цели и задачи:

- «Математический марафон» проводится с целью повышения качества учебно-исследовательской деятельности школьников в предметной области «Математика».
- «Математический марафон» носит деятельностный характер и направлен на привлечение школьников к решению математических задач исследовательского типа.
- Мероприятия «Математического марафона» представлены в форме интеллектуальных состязаний
- Основная цель «Математического марафона» — научиться создавать общую теорию, из которой решение первоначальной задачи вытекает как частный случай.

При работе над задачами задействуются группы универсальных учебных действий:

Регулятивные проявляются:

- при выдвижении версии решения проблемы, формулировании гипотезы, планировании конечного результата;
- при постановке цели деятельности на основе определённой проблемы и существующих возможностей;
- при формулировании учебной задачи как шага достижения поставленной цели деятельности;
- при составлении плана решения проблемы;
- при оценивании продукта своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определённым критериям в соответствии с целью деятельности;
- при анализе динамики собственных образовательных результатов.

Коммуникативные проявляются в организованном учебном сотрудничестве и совместной деятельности с учителем, со сверстниками:

- при поиске общего решения и разрешении конфликтов на основе согласования позиций и учёта интересов;

- при формулировании, аргументации и отстаивании своего мнения;
- при уважительном отношении к чужому мнению;
- в умении выслушать решение другого участника исследовательского процесса;
- в умении искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ.

Познавательные универсальные действия проявляются:

- в умении создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения задач;
- при построении математических моделей, переводе с математического языка и наоборот;
- в телескопировании задачи;
- в умении идти от частного к общему и наоборот;
- в полноценной аргументации;
- в формировании особого стиля мышления: соблюдение формально-логической схемы рассуждений, лаконичное выражение мыслей, четкая расчленённость хода мышления, точность символики;
- в умении оперировать гипотезами.

По каким критериям мы оцениваем деятельность лицейстов в ходе работы над задачами «Математического марафона»:

- по участию в дискуссиях;
- по умению высказывать свою точку зрения;
- по активности сбора информации из различных источников;
- по активности при обсуждении вопросов;
- по умению задавать вопросы;
- по возможности выразить своё отношение к изучаемому материалу, отказаться от тупикового пути решения;
- по отсутствию страха перед ошибкой.

Мы отмечаем специфику реализации исследовательских задач в школе.

Ограничения на тематику, характер и объём исследований накладывают требования возрастной психологии.

Для юношеского возраста характерны:

- ещё невысокий общий образовательный уровень;
- несформированность мировоззрения;
- неразвитость способности к самостоятельному анализу;
- слабая концентрация внимания.

Руководителям группы полезно общение с психологом, курирующим участников учебно-исследовательского проекта. Помощь психолога необходима при определении типа нервной системы, темперамента, каналов восприятия. Личные наблюдения позволяют учитывать атмосферу в сформировавшейся группе. Исходя из полученной информации, можно разделять роли учащихся в команде.

	Плюсы	Минусы
Сильная нервная система	Быстро схватывают суть задачи. Предлагают различные подходы и варианты решения. Быстро реагируют на смену хода рассуждений. Умеют подстраиваться. «ловят с полуслова» Часто это олимпиадники. Игроки в быстрых командных играх. Быстрый ум.	Не любят объяснять, если им очевидно. Раздражаются, если собеседнику не понятно. Не любят оформлять задачи. Не могут сформулировать структурно решение, «скачут». В какой-то момент устают. Они – «спринтеры». Важна смена деятельности. Для них тяжелы ИЗ и ПД (долго). Трудно соблюдать сроки.
Слабая нервная система	Могут работать долго, не отвлекаясь (на реплики учителя, на работу учащегося, выполняющего задания у доски). Отмечается высокая степень самостоятельности в выполнении заданий. Инертных отличает медленное нарастание активности, но зато долгое её сохранение. Склонность к однообразной работе, они успешно справляются с монотонной работой на протяжении долгого времени (хорошо описывают решения).	Сложно увлечь и раскатать. Как правило не инициативны, не могут отстоять свою точку зрения. Сомневаются в своих решениях. Предпочитают промолчать, чтобы не выглядеть глупо. Могут «ныть». Могут не работать и отвлекать других, если авторитет в коллективе высок. Обидчивы (учителю нужно быть деликатным).

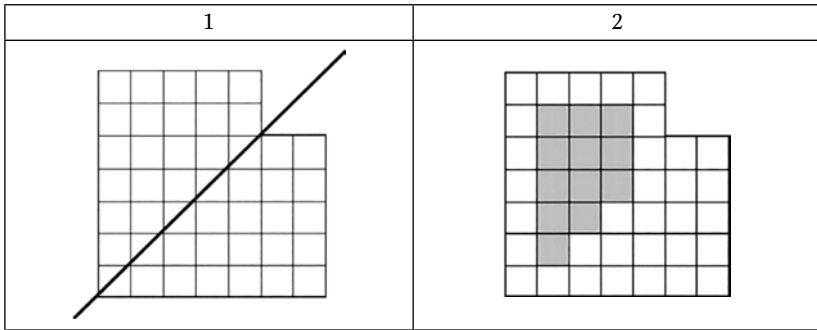
Приводим пример работы с одной из задач «Математического марафона».

Задача «Фараоновы штаны»

Из квадрата со стороной 7 вырезан угловой квадрат со стороной 2. Требуется разрезать остаток на четыре части так, чтобы из этих частей можно было составить квадраты 3×3 и 6×6 . Найдите как можно больше решений.

Важные наблюдения:

1. Фигура, данная в условии задачи, имеет одну ось симметрии. Договоримся, что решения различны, если они не повторяются симметрией или поворотом, таким образом сузим условие.



2. Если мы пытаемся одну часть вырезать целиком квадрат 3×3 , то легко посчитать количество положений этого квадрата с учётом пункта 1. Мы будем считать эти варианты путём перемещения центральной клетки квадрата 3×3 . Таких положений 12.

3. Если бы мы имели условно картонную модель нашей фигуры и одна её сторона была бы однотонной насыщенного цвета, а другая светлой, то мы могли бы в случае необходимости составлять фигуру, переворачивая одну или несколько частей светлой стороной. Разрешим себе поиск таких вариантов, возможно, расширив условие, но его формулировка не мешает нам это сделать. При поиске решений было замечено, что 9 вариантов, которые мы выбросили из-за симметрии, были бы похожи на им соответственные симметричные, но с переворотом частей.

4. Не забудем, что кроме вариантов вырезания целого квадрата 3×3 будут варианты, когда этот маленький квадратик будет составлен из частей. (Неплохо бы доказать, что из двух, например... и посчитать, сколько вариантов разрезать квадрат на две части собственно.)

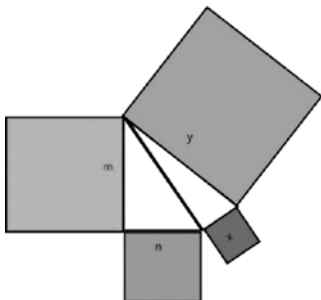
5. Если говорить о телескопировании задачи, в первом случае достаточно найти одно решение, во втором все возможные решения (в том числе со светлыми вариантами), третий вариант мог бы быть таким.

Замечаем, что $49 - 4 = 9 + 36$ — все числа полные квадраты. А для каких четырёх чисел можно найти такое исходное условие для задачи, чтобы $x^2 - y^2 = n^2 + m^2$. Найти хотя бы одну такую четвёрку,

отличную от (7, 2, 3, 6). Ещё интересное в этом смысле наблюдение $49 = 4 + 9 + 36$ и тогда угол можно отрезать от квадрата 7×7 как 3×3 , так и 6×6 , поставив задачей получить либо 2×2 и 6×6 , и соответственно 3×3 и 2×2 . Поэтому поиск четвёрки всё же сводится к $x^2 = n^2 + m^2 + y^2$.

Напоминает теорему Пифагора... а там пифагоровы штаны... а может, поэтому фараоновы штаны? Интересно геометрически посмотреть решение нахождения этой четвёрки.

И не зря! Запись выше напомнила теорему Пифагора и на картинке ниже мы построили на гипотенузе как на катете ещё один прямоугольник. Тогда мы и получим Фараонову четвёрку.



(Понятно, почему так задачу назвали)

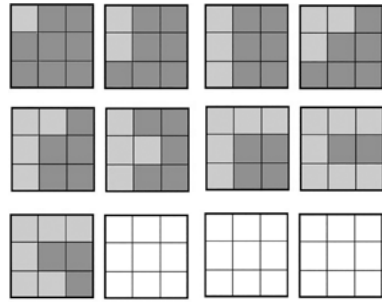
Про поиски четвёрки. Заметили, что 3 и 6 относятся как 1:2. Следующая пара (8 ; 4). $64 + 16 = 80$ напрашивается 1 и 81. Итак, $81 = 64 + 16 + 1$, т.е. четвёрка чисел (9, 1, 4, 8).

Рассуждая аналогично про отношения 1:2, получаем: $225 = 25 + 100 + 100 - (15, 5, 10, 10)$. Здесь могло бы быть интересное условие новой задачи: От квадрата отрезать квадрат так, чтобы из оставшейся части можно было бы сложить два равных квадрата. Надо посмотреть, на сколько частей разрешить разрезать оставшуюся часть. Наверное, на 4.

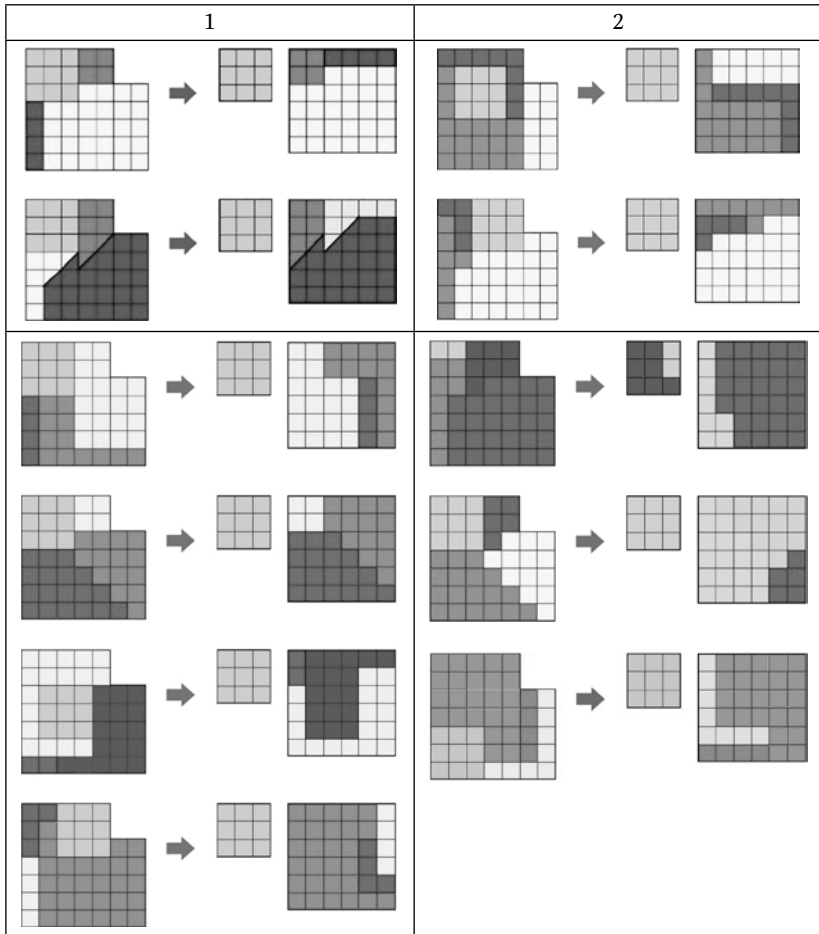
Дальше можно выписать пифагоровы тройки и составлять так их между собой, чтоб выполнялось условие, чтоб наибольшее значение в первой было не наибольшей во второй. Так мы сразу нашли (9, 12, 15) и (15, 20, 25) и получается (9, 12, 20, 25). Ну это такое лирическое отступление — куда может увести задача.

По аналогии с «кубизмом» (используя доказательство Евклида для пифагоровых троек) мы можем сказать, что, найдя разрезания для данного условия, мы получим разрезания для четвёрки (7к; 2к; 3к; 6к), соответственно укрупняя части.

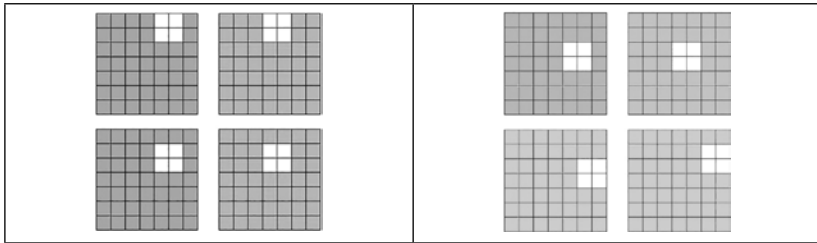
Про пункт 4. Варианты: разрезать маленький квадратик на две части.



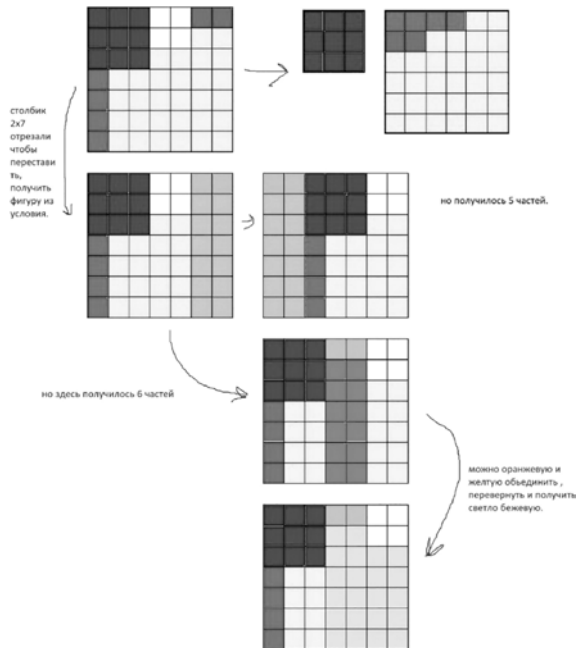
Позже надо использовать это наблюдение. А также мы видим, ниже есть вариант: необязательно идти по границам прямоугольной сетки.



Идея, которая нас посетила за время после первого отправления, — это что четыре отсутствующие точки могут быть блуждающими. С точностью до симметрии нашли варианты, представленные ниже. Впрочем, зелёные варианты — это розовые перевёрнутые, а если мы рассматривали такую возможность, то можно их считать повторением розовых.



Далее была попытка найти разделение на части, соответствующие условию задачи. Получили один вариант для одного варианта и задали вопрос: «А можно ли подвигать части, чтобы получить исходную фигуру с отрезанным уголком?» И было бы здорово, если бы всё равно получилось бы выполнить условие. Но не получилось.



Но все равно пять частей. Мы не хотели резать по-другому. Наша идея была объединить части предыдущего разрезания.

Возможно, стоит подумать, как можно развить эту мысль.

Особенности использования метода проектов на уроках математики

Н. Г. Федосеева, учитель математики СОШ № 141
с углублённым изучением математики

Организация проектной деятельности учащихся в школе является одним из приоритетов современного образования. Развивающие приёмы обучения, спецкурс поискового характера, учебные проекты позволяют лучше учесть личные склонности учеников, что способствует формированию их активной и самостоятельной позиции в учении, готовности к саморазвитию, социализации. Проектный метод связан с практической деятельностью. Проектная деятельность учащихся даёт наилучшие результаты в старших классах. Но подготовка к серьёзной проектной деятельности начинается уже в 5-м классе.

Метод проектов, как компонент системы образования, создаёт личностную мотивацию школьника в решении интересной проблемы. Найденный способ решения проблемы имеет практический характер, является социально значимым как для школьника, так и для взрослого человека.

Одним из сложных этапов проектной деятельности с детьми, на мой взгляд, является момент первичного включения учащихся в собственную проектную деятельность. На этом этапе обучаю учащихся выявлять проблемы, разрабатывать гипотезы, наблюдать, проводить эксперименты, давать определения понятиям и т.п. Когда детям даётся задание, они начинают думать, размышлять, спорить, находить новые идеи. Учеников необходимо разделить на группы, объяснив, что работа в группах организуется таким образом, что в группе нет лидеров, но есть координатор и все должны проявлять активность и вносить свой вклад в общее дело.

В результате школьники глубоко погружаются в изучаемую тему, в решение рассматриваемой проблемы, т.е. пополняют свои знания и при этом воспринимают окружающий мир во всём его многообразии. Моя роль — это роль организатора познавательной, исследовательской деятельности учеников. При осуществлении проекта

ценны не только его результаты, но и сам процесс, который позволяет учащимся почувствовать себя творческими личностями, лучше понимающими друг друга.

Выбор формы продукта проектной деятельности — важная организационная задача участников проекта. От её решения в значительной степени зависит, насколько выполнение проекта будет увлекательным, защита проекта — презентабельной и убедительной, а предложенные решения — полезными для решения выбранной социально значимой проблемы.

На завершающем этапе подводятся итоги работы учеников, даётся качественная оценка проделанной работы по осуществлению проекта. Оценивая работу над проектом, я учитываю любой уровень достигнутых результатов, выбираю рейтинговый критерий оценивания, включая промежуточный контроль на всех этапах проекта. Критерий самооценки работы в группе способствует утверждению и отстаиванию своей жизненной позиции. Критерии оценки проекта должны быть понятны ученикам и оцениваться должно именно качество работы в целом, а не только презентация.

При организации проектной деятельности стараюсь включить в проекты задания прикладной направленности.

Для меня, как учителя математики, наиболее привлекательным в данном методе является то, что в процессе работы над учебным проектом у школьников:

- появляется возможность осуществления приблизительных, «прикидочных» действий, не оцениваемых немедленно строгим контролёром — учителем;
- зарождаются основы системного мышления;
- формируются навыки выдвижения гипотез, формирования проблем, поиска аргументов;
- развиваются творческие способности, воображение, фантазия;
- воспитываются целеустремленность и организованность, расчётливость и предприимчивость, способность ориентироваться в ситуации неопределённости.

Кроме того, в процессе выполнения проекта происходит естественное обучение совместным интеллектуальным действиям.

И главное — это то, что метод проектов сочетается с любым УМК и другими учебными средствами.

Урок, реализованный методом проектов, может быть как уроком освоения нового материала, так и уроком закрепления и отработ-

ки навыков решения учебных задач. Если ученик сумеет справиться с работой над учебным проектом, можно надеяться, что в настоящей взрослой жизни он окажется более приспособленным: сумеет планировать собственную деятельность, ориентироваться в разнообразных ситуациях, совместно работать с различными людьми, т.е. адаптироваться к меняющимся условиям.

Основной принцип работы в условиях проектной деятельности — опережающее самостоятельное ознакомление школьников с учебным материалом и коллективное обсуждение на уроках полученных результатов, которые оформляются в виде определений, алгоритмов и теорем. В этом случае урок приобретёт новую форму общения учителя и учащихся в плане производства нового для учеников знания.

Как можно применять проектный метод на уроках математики.

Важно выделить целесообразные темы курса или разделы, которые будут вынесены на «проектирование». Следует отметить, что проекты в 5–6-х классах являются в основном краткосрочными и несколько упрощёнными по оформлению, однако это не умаляет их значимость, а лишь говорит о соответствии возрастным особенностям школьников данного возраста. Общеизвестно, что к концу 7-го, началу 8-го класса интерес учащихся к предмету резко падает. Учителя говорят, что в этом возрасте дети не хотят учиться. Учёные же, исследовав эту проблему, выяснили следующее: у 60 % учащихся к 8-му классу желание учиться сохраняется, но пропадает интерес к предмету. Опыт применения метода проектов подтверждает выводы учёных. Считается, что он является хорошим стимулом для повышения интереса к изучению математики именно в этом возрасте. Проекты несколько усложняются по форме и по содержанию, практикуется научный подход к оформлению, при этом, соответственно, увеличивается время на их подготовку — они становятся среднесрочными.

За свою работу мои ученики получают сразу несколько оценок: за оформление, за содержание, за защиту; могут быть также учреждены специальные номинации: «оригинальность», «научность», «актуальность» и т.п. Это стимулирует интерес, мотивирует на самостоятельную поисковую деятельность.

Таким образом, использование проектной деятельности в обучении в современной школе становится всё более актуальным. И не случайно, ведь при помощи проекта можно реализовать многие воспитательные, образовательные и развивающие задачи, стоящие пе-

ред учителем. Метод проектов позволяет интегрировать различные виды деятельности, делая процесс обучения более увлекательным, более интересным и поэтому более эффективным.

На протяжении шести лет я работаю над этой темой и скажу, что результаты проектов с каждым годом становятся выше у моих учеников и выпускников. Мои ученики успешно выступают на различных конференциях, конкурсах, становятся победителями и лауреатами со своими исследовательскими работами.

В заключение хочу отметить, что учить нужно именно тому, что может пригодиться, только тогда наши выпускники смогут достойно представлять достижения российского образования.

Использование графических схем при решении текстовых задач

Л. Н. Крючкова, учитель математики лица № 113

Умение решать задачи — показатель математического развития учащихся, их логического мышления. Ученикам нравится решать то, что у них получается, то, что поддаётся алгоритмизации. А текстовые задачи настолько разнообразны, что порой трудно увидеть в предлагаемой задаче уже знакомую. Чтобы научить решать задачи, надо сформировать умение выявлять их математическую суть. Этому помогает моделирование условия задачи с помощью графических схем. Таким образом, научить решать задачи — научить моделированию условия задачи и переводу его с языка русского на язык математический. Графическая модель задачи помогает лучше понять условие, отношения величин и облегчает процесс составления уравнений и их систем.

Решение задачи с помощью уравнения состоит из следующих шагов:

- 1) обозначение неизвестной величины буквой;
- 2) запись с помощью выражений информации, которая содержится в условии задачи;
- 3) составление уравнения;
- 4) решение уравнения;
- 5) запись ответа.

Многие трудности при решении задачи возникают потому, что дети не умеют записывать в виде выражений содержащуюся в условии задачи информацию. Моделирование ситуации с помощью

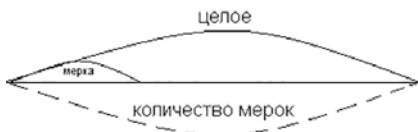
схематических рисунков помогает переводу текста условия задачи на математический язык выражений и их равенств.

При изучении темы «Решение текстовых задач с помощью уравнений» в курсе алгебры 8-го класса у учащихся, как правило, возникают трудности при работе с задачами на производительность труда или так называемыми задачами на «совместный труд». В задачах такого типа сложный сюжет и его не всегда легко перевести на язык чисел. Если выделенный тип задач подвергнуть более детальному рассмотрению, то получим следующие результаты.

1. В задачах «на совместный труд» используются величины:
 - *объём* работы (если он неизвестен и не является искомым, то принимается за 1);
 - *время* выполнения работы;
 - *скорость* выполнения работы (производительность труда, т.е. объём работы, выполняемый за единицу времени).
2. Для решения таких задач необходимо:
 - 1) Определить скорость работы (производительность труда) каждого объекта $v_1; v_2; v_3 \dots$
 - 2) Определить общую скорость выполнения работы $v_{\text{общ.}} = v_1 + v_2 + \dots$
 - 3) Найти общее время совместной работы $t_{\text{общ.}} = \frac{\text{объём работы}}{v_{\text{общ.}}}$.

В задачах на совместный труд объём работы может быть известен, а может быть, и нет.

При составлении графических схем к этим задачам приходим к выводу, что схемы задач на производительность труда похожи на схемы задач на движение, в которых также участвуют три величины: $v; t; S$. Таким образом, задачи на производительность труда и задачи на движение укладываются в одну схему:



ЦЕЛОЕ = МЕРКА × КОЛИЧЕСТВО МЕРОК

- В роли **целого** может выступать *объём работы* или *расстояние*.
- В качестве **мерки** — *скорость движения* или *скорость работы* (производительность труда).

- **Количество мерок** может быть представлено *временем движения* или *временем выполнения работы*.

Существуют ещё задачи, которые укладываются в эту же схему.

Например, экономические, где в качестве величин выступают: *стоимость, цена, количество*.

Есть мнение, что вообще все задачи выстраиваются по одной схеме: **нахождение целого**, если оно неизвестно, либо его составляющих.

Таким образом, целое можно найти двумя способами:

I способ	II способ
Целое = часть + часть	Целое = мерка × количество мерок (если целое нужно измерять)

Рассмотрим примеры решения задач «на совместный труд» с использованием графических схем.

Задача № 1. Малыш может съесть 600 граммов варенья за 6 минут, а Карлсон в два раза быстрее. За какое время они съедят это варенье вместе?

СХЕМЫ	РЕШЕНИЕ
	$v_1 = 600 : 6 = 100 \text{ гр/мин}$
	$v_2 = 600 : 3 = 200 \text{ гр/мин}$
	$v_1 + v_2 = 100 + 200 = 300 \text{ гр/мин}$ $t_{\text{общ.}} = 600 : 300 = 2 \text{ мин}$

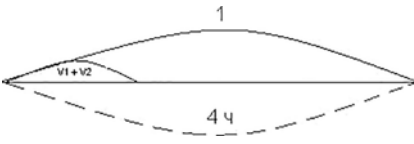
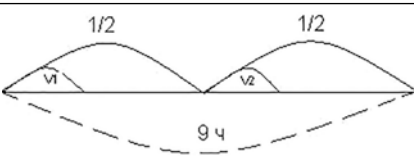
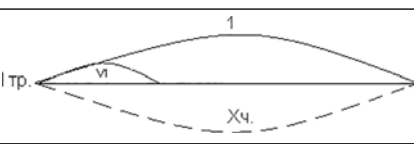
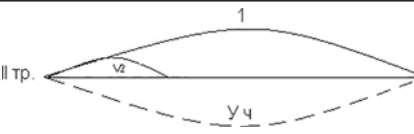
Ответ: 2 минуты.

Теперь рассмотрим более сложную задачу «про бассейны».

Задача № 2. Две трубы при совместном действии могут наполнить бассейн за 4 часа.

Если бы сначала первая труба наполнила половину бассейна, а затем её перекрыли и открыли вторую, то наполнение бассейна

было бы закончено за 9 часов. За сколько часов может наполнить этот бассейн каждая труба в отдельности?

СХЕМЫ	РЕШЕНИЕ
	$v_1 + v_2 = \frac{1}{4}$
	$\frac{1}{2} : v_1 + \frac{1}{2} : v_2 = 9$
	$v_1 = \frac{1}{x}$
	$v_2 = \frac{1}{y}$

Составляем систему уравнений

$$\begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{4}, \\ \frac{1}{2} : \frac{1}{x} + \frac{1}{2} : \frac{1}{y} = 9. \end{cases}$$

Решив её, получаем ответ 12 ч и 6 ч.

При решении текстовых задач учащимся можно рекомендовать представлять условия в виде графических схем. Этот приём помогает в анализе ситуации, описанной в простой задаче, и даёт способ решения сложных задач.

В заключение хотелось бы отметить, что изучение способов решения задач нужно начинать не с демонстрации учащимся решения, а подводить их к «открытию» этого решения с помощью специально подобранных подготовительных задач.



ИЗДАТЕЛЬСТВО

БИНОМ



ПРОСВЕЩЕНИЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО



корпорация
РОССИЙСКИЙ
учебник

ЧИТАТЕЛЬСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ

Сборник эталонных заданий

Пособие предназначено для формирования и оценки читательской грамотности, которая является частью функциональной грамотности и изучается в международном сравнительном исследовании PISA.

Рекомендуется к использованию в обучающих целях педагогам на уроках и во внеурочной деятельности, а также администрацией школы для организации внутришкольного мониторинга функциональной грамотности учащихся.

Чему научит данное пособие:

- Понять, как устроен текст, как автор строит свои рассуждения, какие цели преследует.
- Оценивать качество информации и делать собственные выводы.
- Ориентироваться в структуре текстов разных видов и форматов.
- Применять полученную информацию при решении широкого круга жизненных задач.





ИЗДАТЕЛЬСТВО

БИНОМ



ПРОСВЕЩЕНИЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО



корпорация
РОССИЙСКИЙ
учебник

Новый курс ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ для начальной и основной школы

- Формирует базовые финансовые понятия.
- Учит грамотно распоряжаться деньгами.
- Объясняет взаимосвязь труда и его стоимости.
- Знакомит с личным финансовым бюджетом и планом.
- Учит делать осознанный выбор для достижения личных финансовых целей.



МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ

Сборник эталонных заданий

Пособие предназначено для формирования и оценки математической грамотности, которая является частью функциональной грамотности и изучается в международном сравнительном исследовании PISA.

Рекомендуется к использованию в обучающих целях педагогами на уроках и во внеурочной деятельности, а также администрацией школы для организации внутришкольного мониторинга функциональной грамотности учащихся.

Чему научит данное пособие:

- Понимать роль математики в повседневной жизни.
- Формулировать ситуацию на языке математики.
- Научиться работать с различными формами информации.
- Отбирать данные и интерпретировать полученные результаты.





ИЗДАТЕЛЬСТВО

БИНОМ



ПРОСВЕЩЕНИЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО



корпорация
РОССИЙСКИЙ
учебник

СЕРИЯ «ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ. УЧИМСЯ ДЛЯ ЖИЗНИ»

Формирование и мониторинг всех компонентов функциональной грамотности, изучаемых в международном сравнительном исследовании PISA.

Что содержат пособия:

- обучающие и тренировочные эталонные задания, основанные на реальных жизненных ситуациях;
- развёрнутые описания особенностей оценки заданий;
- подробные комментарии, предполагаемые ответы и критерии оценивания.

Чем помогут пособия:

- сформировать умения применять в жизни знания, полученные в школе;
- выявить и предотвратить возможные затруднения учащихся при выполнении заданий по функциональной грамотности;
- повысить внутреннюю мотивацию учащихся.

Где использовать пособия:

- на уроках и во внеурочной деятельности;
- при организации внутришкольного мониторинга.

Разработано специалистами Института стратегии развития образования РАО.



ФИНАНСОВАЯ ГРАМОТНОСТЬ

Сборник эталонных заданий

Пособие предназначено для формирования и оценки финансовой грамотности, которая является частью функциональной грамотности и изучается в международном сравнительном исследовании PISA.

Рекомендуется к использованию в обучающих целях педагогами на уроках и во внеурочной деятельности, а также администрацией школы для организации внутришкольного мониторинга функциональной грамотности учащихся.

Чему научит данное пособие:

- Оценивать финансовую проблему.
- Принимать эффективные решения в разнообразных финансовых ситуациях.
- Рассуждать о жизненной ситуации, о действующих в ней людях, действиях и решениях этих людей.
- Находить нужную информацию в предложенных описаниях и анализировать её.



ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ

Сборник эталонных заданий

Пособие предназначено для формирования и оценки естественно-научной грамотности, которая является частью функциональной грамотности и изучается в международном сравнительном исследовании PISA. Охватывает области знаний таких предметов, как биология, химия, физика, астрономия и география.

Рекомендуется к использованию в обучающих целях педагогами на уроках и во внеурочной деятельности, а также администрацией школы для организации внутришкольного мониторинга функциональной грамотности учащихся.

Чему научит данное пособие:

- Понимать особенности естественно-научных исследований.
- Научно объяснять явления.
- Анализировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.



ГЛОБАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

Сборник эталонных заданий

Пособие предназначено для формирования и оценки глобальных компетенций, которые являются частью функциональной грамотности и изучаются в международном сравнительном исследовании PISA.

Рекомендуется к использованию в обучающих целях педагогами на уроках и во внеурочной деятельности, а также администрацией школы для организации внутришкольного мониторинга по оценке функциональной грамотности учащихся.

Чему научит данное пособие:

- Объяснит, что такое «глобальные компетенции» и что значит «быть глобально компетентным».
- Критически рассматривать проблемы глобального характера и межкультурного взаимодействия.
- Понимать и оценивать различные точки зрения и системы взглядов.



КРЕАТИВНОЕ МЫШЛЕНИЕ

Сборник эталонных заданий

Пособие предназначено для формирования и оценки креативного мышления, которое является частью функциональной грамотности и изучается в международном сравнительном исследовании PISA.

Рекомендуется к использованию в обучающих целях педагогами на уроках и во внеурочной деятельности, а также администрацией школы для организации внутришкольного мониторинга по оценке функциональной грамотности учащихся.

Чему научит данное пособие:

- Познакомиться с понятием «креативности» и её применением в повседневной жизни.
- Продуктивно участвовать в процессе формулирования идей.
- Предлагать оригинальные эффективные решения.
- Проявлять воображение и творческий взгляд на мир.





ИЗДАТЕЛЬСТВО

БИНОМ



ПРОСВЕЩЕНИЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО



корпорация
РОССИЙСКИЙ
учебник

СЕРИЯ «ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ. ТРЕНАЖЕРЫ»

Помогают формировать умение осознанно использовать полученные в ходе обучения знания для решения жизненных задач, развивают активность и самостоятельность учащихся, вовлекают их в поисковую и познавательную деятельность.

Содержат разнообразные практико-ориентированные задания, позволяющие школьникам подготовиться к участию в международных исследованиях качества образования. Приведены примеры их решений и ответы.

Могут использоваться учителями математики, русского языка, обществознания, биологии, физики и химии на уроках, во внеурочной деятельности, в системе дополнительного образования, семейного образования.





ИЗДАТЕЛЬСТВО

БИНОМ



ПРОСВЕЩЕНИЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО



корпорация
РОССИЙСКИЙ
учебник

СЕРИЯ «ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ. ЗАДАЧНИКИ»

Многофункциональные задачки:

- позволят учащимся существенно повысить уровень своей функциональной грамотности;
- содержат разнообразные тренировочные и проверочные задания и упражнения для текущего и итогового контроля знаний, а также творческие задания, позволяющие углубить знания по различным предметным областям и расширить кругозор;
- могут использоваться учителями математики, русского языка, обществознания, биологии, физики и химии на уроках, во внеурочной деятельности, в системе дополнительного образования, семейного образования.



Современные тенденции
развития математического образования
в средней школе

Сборник статей учителей математики,
методистов города Новосибирска

Ответственный редактор М. Ю. Тумайкина
Компьютерная вёрстка Б. В. Ильин

Подписано в печать 09.07.2021.
Печать офсетная. Бумага офсетная.
Формат 60x84/16. Усл. п. л. 9.
Тираж 250 экз.

Городской центр развития образования
630032, г. Новосибирск, ул. Котовского, 8

Отпечатано в типографии «Апостроф»
630083, Новосибирск, ул. Большевикская, 177