

Казанский федеральный университет
Институт математики и механики имени Н.И.Лобачевского

Управление образования Исполнительного комитета
муниципального образования г.Казани

Вопросы, задачи, задания
(прорыв к новым образовательным результатам)

Казань
2020

УДК 372.8
ББК 74.262.0

Печатается по решению научно-методического совета
Управления образования ИКМО г. Казани

Под редакцией:

Шакировой Л.Р., д.п.н., профессора, зав.кафедрой теории и технологий преподавания математики и информатики Института математики и механики имени Н.И.Лобачевского КФУ

Рецензенты:

Шакирова К.Б., доцент кафедры теории и технологий преподавания математики и информатики Института математики и механики имени Н.И.Лобачевского КФУ, к.п.н.

Сахнова И.А., директор Центра тестирования и профориентации и развития карьеры «Инно ПРОФ» КИУ, федеральный эксперт

Авторы – составители:

Галеева И.Ш., старший методист по инновационным программам и проектам Информационно-методического отдела Управления образования г. Казани. Заслуженный учитель РТ

Цветкова М.А., учитель высшей квалификационной категории МАОУ «Лицей №121 имени Героя Советского Союза С.А.Ахтямова» Советского района г.Казани, победитель ПНПО

Симагина И.В., высшей квалификационной категории МАОУ «Лицей №121 имени Героя Советского Союза С.А.Ахтямова» Советского района г.Казани

Хидиятуллина Л.И., учитель первой квалификационной категории МАОУ «Лицей №121 имени Героя Советского Союза С.А.Ахтямова» Советского района г.Казани

Редакционная коллегия:

Афонская В.А., директор МАОУ «Лицей №121 имени Героя Советского Союза С.А.Ахтямова» Советского района г.Казани, Заслуженный учитель РТ

Галеева И.Ш., старший методист Информационно-методического отдела Управления образования г. Казани, Заслуженный учитель РТ

Компьютерная вёрстка и печать:

Потанина М.А., методист ИМО Управления образования г. Казани

Бачуров В.А., инженер-программист ИМО Управления образования г. Казани

Вопросы, задачи, задания (прорыв к новым образовательным результатам). Методическое пособие - Казань: Управление образования ИКМО г.Казани, 2020. – 68 стр.

Методическое пособие «Вопросы, задачи, задания» создано в ответ на поставленную перед педагогической общественностью Президентом РФ В.В.Путиным задачу - обеспечить прорыв к новым образовательным результатам на основе формирования функциональной грамотности обучающихся. Ключевые компетенции – это основа успешной социализации личности, и педагоги должны овладеть эффективными педагогическими приёмами и подходами для решения поставленных задач. Предложенные в методическом пособии материалы были апробированы на практике учителями-предметниками лицея №121 и показали свою эффективность.

© Управление образования ИКМО г.Казани, 2020

Прорыв к новым образовательным результатам

На Всемирном конгрессе министров просвещения по ликвидации неграмотности (Тегеран, сент. 1965) был предложен термин функциональная грамотность, а в 1978 пересмотрен текст рекомендации о международной стандартизации статистики в области образования, предложенный ЮНЕСКО. Согласно новой редакции этого документа, грамотным считается тот, кто может участвовать во всех видах деятельности, в которых грамотность необходима для эффективного функционирования группы.

Функциональная грамотность – это способность человека использовать навыки чтения и письма в условиях его взаимодействия с социумом, т.е. это тот уровень грамотности, который дает человеку возможность вступать в отношения с внешней средой и максимально быстро адаптироваться и функционировать в ней.

И задача системы образования состоит не в передаче объёма знаний, не на определение уровня освоения школьных программ, а на оценку способности учащимися применять полученные в школе знания и умения в жизненных ситуациях.

По каким направлениям рассматривается функциональная грамотность в международных исследованиях? Это читательская грамотность, математическая грамотность, естественно-научная грамотность, финансовая грамотность и решение проблем на основе интерактивных и коллаборативных задач.

Компонентами функциональной грамотности являются:

- знания сведений, правил и принципов; усвоение общих понятий и умений, составляющих познавательную основу решения стандартных задач в различных сферах деятельности;
- умения адаптироваться к изменяющемуся миру; решать конфликты, работать с информацией; вести деловую переписку; применять правила личной безопасности в жизни;
- готовность ориентироваться в ценностях и нормах современного мира; принимать особенности жизни для удовлетворения своих жизненных запросов; повышать уровень образования на основе осознанного выбора.

Для развития функциональной грамотности учителю необходимо работать в следующих направлениях:

- разработка заданий на функциональную грамотность;
- самодиагностика, оценивание для обучения;
- взаимообучение и социализация;
- работа с дискретным текстом.

Отметим, что не всеми педагогами осознаётся важность читательской грамотности как основы успешного обучения любому предмету. Это ключевая

компетенция, определяющая успешность и результативность учебной деятельности школьника. Если проанализировать задания для оценки грамотности чтения, то мы не увидим частно-методических формулировок, это общедидактический подход.



РАЗРАБОТКА ЗАДАНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ГРАМОТНОСТИ ЧТЕНИЯ

Применение	<i>умение использовать базовые понятия и принципы в конкретных условиях и новых ситуациях.</i>
Анализ	<i>умение выявлять составляющие части целого так, чтобы ясно выступала структура.</i>
Синтез	<i>умение комбинировать элементы, чтобы получить целое, обладающее новизной.</i>

МЕТОДИКА КОНСТРУИРОВАНИЯ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ: ГРАМОТНОСТЬ ЧТЕНИЯ

37

Конечно, разработка заданий требует и функциональной грамотности самого педагога, которая заключается в том, чтобы успешно решать постоянно возникающие педагогические задачи и противоречия, умение видеть, понимать, анализировать, сравнивать, моделировать и прогнозировать, т.е. на первый план выходят проектировочные компетенции. Учитель сегодня – конструктор и инженер процесса обучения.

Функциональные качества личности – это инициативность, способность творчески мыслить, находить нестандартные решения, выбирать профессиональное решение.

Функциональную грамотность составляют:

- элементы логической грамотности;
- умения понимать различного рода документы;
- соблюдение норм собственной жизни и правил безопасности;
- требования технологических процессов, в которые он вовлечён;
- информационная и компьютерная грамотность.

Каковы же механизмы по развитию функциональной грамотности школьников?

1. Обновление содержания образования (стандарты и модернизация программ);

2. формы и методы обучения;
3. система диагностики и оценки учебных достижений, обучающихся;
4. программы внеурочной деятельности и дополнительного образования;
5. модель управления образовательным учреждением (высокий уровень автономии в регулировании учебного плана);
6. наличие образовательной среды на принципах партнёрства с заинтересованными сторонами;
7. активная роль семьи в процессе обучения и воспитания детей.

Если перейти к конкретно математической грамотности, то это способность индивидуума формулировать, применять и интерпретировать математику в разных контекстах. Она включает математические рассуждения, 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.

Международные исследования, проводимые в течение десятка лет по оценке образовательных результатов учащихся, позволяют увидеть проблемные зоны в преподавании отдельных предметов, внести коррективы в учебный процесс, актуализировать те или иные учебные модули.

Так, в частности определённый интерес представляют статистические данные международной программы по оценке образовательных достижений учащихся *PISA (Programme for International Student Assessment)*

Ключевой вопрос исследования – «Обладают ли учащиеся 15-летнего возраста, получившие основное общее образование, знаниями и умениями, необходимыми им для полноценного функционирования в обществе?». Выбор этих учащихся объясняется тем, что во многих странах к этому возрасту завершается обязательное обучение в школе, и программы обучения в разных странах имеют много общего. Именно на данном этапе образования важно определить состояние тех знаний и умений, которые могут быть полезны учащимся в будущем, а также оценить способности учащихся самостоятельно приобретать знания, необходимые для успешной адаптации в современном мире.

Цель международного исследования PISA – оценить математическую грамотность и грамотность в области чтения и естествознания 15-16 летних учащихся организаций общего среднего, технического и профессионального, а также после среднего образования,

- показать странам, чего можно достичь в образовании,
- помочь правительствам разных стран определить цели современной образовательной политики на основе результатов, которые уже были где-то достигнуты,
- соизмерить скорость образовательного прогресса в мире и в своей стране,
- поделиться практическим опытом в области образовательной политики.



Математическая грамотность в исследовании PISA определяется как «сочетание математических знаний, умений, опыта и способностей человека», обеспечивающих успешное решение различных проблем, требующих использование математики.

Общие умения включают: математическое мышление математическую аргументацию, постановку и решение математической проблемы, математическое моделирование, использование различных математических языков, коммуникативные умения.

Международное исследование PISA с 2015 года полностью проводится на компьютерной основе.

В исследовании используется письменная и компьютерная форма контроля (тесты). В тест включены закрытые и открытые задания. Некоторые задания состоят из нескольких вопросов различного уровня сложности, которые относятся к одной и той же жизненной ситуации.



Анализ заданий, оценивающих математическую грамотность, позволяет выделить относительно небольшой перечень знаний и умений, которые считаются необходимыми для математически грамотного современного человека, с точки зрения международных экспертов.

К ним относятся: пространственные представления, пространственное воображение, некоторые свойства пространственных фигур, использование масштаба, нахождение периметра и площадей нестандартных фигур; умение читать и интерпретировать количественную информацию, представленную в различной форме (таблиц, диаграмм, графиков реальных зависимостей), характерную для средств массовой информации; работа с формулами, знаковые и числовые последовательности; вычисления с рациональными числами, действия с процентами; умение выполнять действия с различными единицами измерения (длины, массы, времени, скорости); использование среднего арифметического для характеристики явлений и процессов, близких к реальной действительности, и др.

Успешное выполнение большинства заданий связано с развитием таких важнейших общеучебных умений, как например, умение внимательно прочитать некоторый связный текст, выделить в приведенной в нем информации только те факты и данные, которые необходимы для получения ответа на поставленный вопрос.

Модель задания по математической грамотности в международных исследованиях PISA выглядит следующим образом.

Предлагается проблема в контексте реального мира.

Области математического содержания: Количество, Неопределенность и данные, Изменение и зависимости, Пространство и форма

Контекстные категории реального мира: личностные, общественные, профессиональные, научные

Математическое мышление и действие

Математические понятия, знания и умения

Фундаментальные математические способности

Когнитивные процессы: Формулировать, Применять, Интерпретировать

Основные характеристики заданий PISA 2018 года

Типы знаний (содержательное, процессуальное, методологическое)

Компетенции (научное объяснение явлений...)

Контекст /ситуация/, новые знания в области науки и технологии, национальная, глобальная

Когнитивный уровень (низкий, средний, высокий)

Тип задания (стандартное или интерактивное)

Форма задания (с закрытым или открытым ответом).

Модель тестовых заданий для исследования математической грамотности включает три взаимосвязанных аспекта:

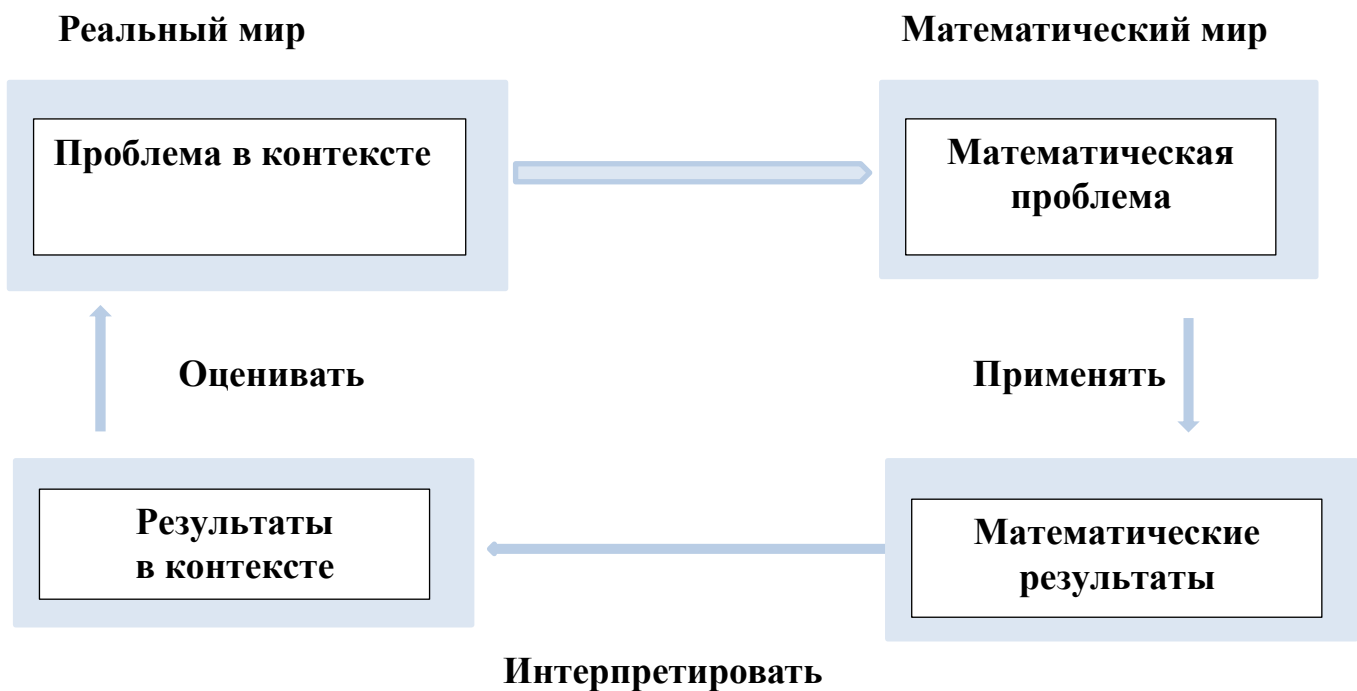
- математическое содержание, которое используется в тестовых заданиях;
- контекст, в котором представлена проблема;
- математические мыслительные процессы, которые описывают, что делает ученик, чтобы связать этот контекст с математикой, необходимой для решения поставленной проблемы.

А мыслительными операциями становятся следующие:

- формулировать ситуацию математически (примеры: «Пицца», «Рок-концерт»);
- применять математические понятия, факты, процедуры размышления (пример: «Садовник»);
- интерпретировать, использовать и оценивать математические результаты (пример: «Бытовые отходы»).

Области математического содержания:

- Количество – задания, связанные с числами и отношениями между ними, в программах по математике этот материал чаще всего относится к курсу арифметики (Примеры: «Рок-концерт»; «Парусные корабли», в.1; «Вращающаяся дверь», в.3).
- Изменение и зависимости – задания, связанные с математическим описанием зависимости между переменными в различных процессах, т.е. с алгебраическим материалом (Примеры: «Скорость падения капель», в.1, 3; «Поездка на машине»; «Пицца»).
- Пространство и форма – задания, относящиеся к пространственным и плоским геометрическим формам, и отношениям, т.е. к геометрическому материалу (Примеры: «Садовник»; «Парусные корабли», в.2; «Вращающаяся дверь», в.1, 2).
- Неопределенность и данные – область охватывает вероятностные и статистические явления и зависимости, которые являются предметом изучения разделов статистики и вероятности (Примеры: «Бытовые отходы»; «Продажа музыкальных дисков», в. 1, 3).



Особенности заданий

- Требуют перевода с бытового языка на математический язык
- Контекст заданий близок к проблемным ситуациям, возникающим в повседневной жизни
- Задача, поставленная вне математики и решаемая с помощью предметных знаний по математике.

4 содержательные области математической грамотности

- **Пространство и форма** – это вопросы, относящиеся к пространственным и плоским геометрическим формам и отношениям.
- **Изменение и отношения** – это вопросы, связанные с математическим описанием различных процессов с зависимостями между переменными, в том числе функциональными. Этот материал относится в основном к алгебре.
- **Количество** – эта область включает вопросы, связанные с числами; в программах по математике этот материал чаще всего относится к арифметике.
- **Неопределённость** включает в себя вероятностные статистические явления и зависимости, которые являются предметом изучения статистики и вероятности.

Уровни математической грамотности

1 уровень – учащиеся справляются с простейшими действиями, если задача имеет явно заданную ситуацию и дан пошаговый алгоритм решения.

2 уровень – учащиеся решают задачи, в которых требуется прямое умозаключение на основе применения простейших алгоритмов, формул, действий, правил.

3 уровень – могут следовать подробному алгоритму решения, кратко аргументируя свои действия. Простейшие интерпретации результатов и базовые рассуждения.

4 уровень – ученики выбирают и объединяют информацию, проводят анализ практических задач. Используют ограниченный диапазон умений и могут рассуждать в прямом контексте, аргументируют действия.

5 уровень – применяют математические концепции и проводят операции для решения незнакомых задач. Объясняют ход решения. Выбирают, сравнивают, оценивают, аргументируют стратегию решения.

Наивысший уровень математической грамотности – это 6 уровень, когда:

- школьник обобщает, использует информацию на основе своих исследований и моделирования сложных задач. Использует знания в нестандартных контекстах.
- связывает различные источники информации и представления, плавно переходит от одного к другому, способен к продвинутому математическому мышлению и рассуждению.
- применяет своё понимание и навыки символических и формальных математических операций функций, чтобы развить новые подходы и стратегии решения задач.
- анализирует свои действия, формулирует и точно сообщает о своих решениях относительно личных выводов, об их соответствии исходной ситуации.

Именно 6 уровень и является ориентиром для учителя для перехода к новым образовательным результатам.

Учащиеся, овладевшие математической грамотностью, способны:

- распознавать проблемы, которые возникают в окружающей действительности и могут быть решены средствами математики;
- формулировать эти проблемы на языке математики;
- решать проблемы, используя математические факты и методы;
- анализировать использованные методы решения;
- интерпретировать полученные результаты с учетом поставленной проблемы;
- формулировать и записывать результаты решения.

За период с 2003 по 2015 год с 7% до 9% увеличилось число 15-летних учащихся с более высокими уровнями математической грамотности (5-6 уровень по международной шкале) и с 30% до 19% уменьшилось число учащихся с низким уровнем математической грамотности (ниже 2 уровня)

Структура оценки математической грамотности

Математическое содержание, которое используется в тестовых заданиях (предметное ядро функциональной грамотности);

Изменения и зависимости (алгебра);
Пространство и форма (геометрия);
Неопределённость и данные (ТВ и статистика);
Количество (арифметика)

Когнитивные процессы (составляющие интеллектуальной деятельности), которые описывают что делает ученик, чтобы связать контекст, в котором представлена проблема, с математикой, необходимой для её решения, формулировать ситуацию математически, применять математические понятия, факты, процедуры, интерпретировать, использовать и оценивать результаты, рассуждать.

Контекст, в котором представлена проблема.

Личная жизнь – мир человека- общественная жизнь-мир социума

Образование / профессиональная деятельность – мир профессий

Научная деятельность – мир науки

Тенденции изменения в оценке образовательных достижений

- Изменение целевых установок (от оценки ЗУН к оценке грамотности и компетентности)
- Изменение концептуальных рамок оценки и изменение инструментария (изменение основных характеристик заданий, увеличение доли контекстных заданий, увеличение доли структурированных заданий)
- Изменение в технологиях (переход на электронные носители, введение интерактивных заданий)

Пути совершенствования математической грамотности

Школа должна:

1. **дать знания и умения** для математически грамотного человека (пространственное воображение, некоторые свойства пространственных фигур; использование масштаба; нахождение периметра и площадей нестандартных фигур);
Умение читать и интерпретировать количественную информацию, представленную в различной форме таблицы, диаграммы, графики реальных зависимостей);
Умения работать с формулами, знаковыми и числовыми последовательностями;
Умения выполнять действия с различными единицами измерения (длины, массы, времени, скорости) и другие.

2. **развивать** важнейшие общеучебные умения, в том числе:

Внимательно читать связный текст,

Выделять только те данные, которые необходимы для ответа на конкретный вопрос.

Пути формирования математической грамотности – это ответ на 3 вопроса:

Чему учить? (обновление содержания), **Ради чего учить?** (ценности образования) и **Как учить?** (обновление средств обучения)

Перспективы

В рамках исследования PISA-2021 будет использоваться следующее определение:

– 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, 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 21 веке».

Сохранение основных направлений (математическая, естественнонаучная, читательская и финансовая грамотности); приоритетная область – математическая грамотность

– Развитие технологии адаптивного тестирования для оценки математической грамотности

– Совершенствование концепции оценки математической грамотности

– Введение нового направления – креативное мышление

– Введение новой области – оценка личного благополучия учащихся и учителей.

*Галеева И.Ш., старший методист
по целевым программам и проектам
Управления образования г. Казани*

Глава 1

Современная школа стремится воспитать ученика, умеющего учиться, дискутировать, отстаивать своё мнение, задавать вопросы, быть инициативным в получении новых знаний. Известно, что умение учиться связано с освоением формы учебного сотрудничества.

Определяющей чертой современных методических инноваций является ориентация на поисковую деятельность, формирование навыков рефлексивного мышления. Данный факт находит воплощение в разработках организации учебного процесса с помощью умения работать с вопросами, направленного на развитие интеллектуально-творческой и коммуникативной культуры личности. В дидактических поисках незаменимым ресурсом становятся виды и формы вопросов, понимаемые и как способ работы над содержанием урока, и как форма организации обучения.

Математика в общеобразовательном и воспитательном отношении является одним из важных учебных предметов. Это наука проникает почти во все сферы деятельности человека, что положительно сказывается на темпе роста научно-технического прогресса. В связи с этим необходимо постоянно совершенствовать математическую подготовку подрастающего поколения.

Мы предполагаем, что применение умения работать с вопросом на уроках математики стимулирует учебный процесс у школьников, способствует развитию их мыслительной деятельности, коммуникативных качеств и самореализации личности.

Залогом успешного развития школьников является правильная организация учебной деятельности на уроке, которая строится на взаимном уважении и доверии, в сотрудничестве учителя и ученика, а также учащихся друг с другом. В этих условиях важную роль играет правильно заданный вопрос и нахождение необходимой информации для правильного ответа на него. Поэтому необходимо определить возможности использования вопросов при изучении математики:

- отобрать виды и формы вопросов для организации учебной деятельности на уроках математики;
- выявить затруднения учащихся, возникающие при составлении вопросов;
- доказать необходимость введения в учебный процесс работу с вопросами с целью развития рефлексивного мышления, коммуникативных умений, стимулирования познавательного интереса.

Степень изученности проблемы в современной науке

Роль вопроса в мышлении и обучении – проблема, ведущая свою историю с античных времен и широко разрабатываемая в настоящее время.

В середине XX века в педагогике и психологии начинается исследование значения вопросов, учащихся в развитии их логического мышления.

Главная задача математического образования при внедрении ФГОС – формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

Согласно ФГОС общего образования изучение математики в основной школе направлено на достижение определенных целей, среди которых есть такая: развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту.

Для решения этих задач в перечне рекомендованных материалами федерального стандарта включены различные технологии, например, Технология развития критического мышления (ТРКМ), применение когнитивная образовательная технология совместно с технологией смешанного обучения.

Мы часто хвалим учеников за правильные ответы на поставленные вопросы и можем поругать их за отсутствие или неверную формулировку ответов. А часто ли мы хвалим учеников за то, что они сами нам задают вопросы? Стимулируем ли мы их желание задавать вопросы? А ведь умение думать определяется не только умением отвечать на вопросы, но и умением их задавать. Порассуждаем о назначении вопросов, задаваемых на уроках как учителем, так и учениками.

Целей, с которыми учитель обращается к классу с помощью вопросов достаточно много. Рассмотрим основные из них. И так, учитель задает вопросы для того, чтобы:

- выявить уровень знания и понимания учебного материала или уровень понимания условий сформулированных заданий;
- актуализировать потребности учащихся и сформировать их мотивы;
- организовать учебно-познавательную деятельность учащихся. В данном случае вопросы помогают поставить перед учащимися задачу, а также узнать о полученных результатах.
- помочь в принятии решения и самоопределения в деятельности. Например, учитель задаёт вопросы для того, чтобы помочь ученику самостоятельно решить задачу, сформулировать гипотезу, подвести к нужным выводам.
- выяснить отношение к событиям, учебному материалу, к собственной деятельности на уроке.

Вы скажете, что задавать вопросы совсем не сложно, гораздо проще, чем на них отвечать. Однако спешу не согласиться, умение задавать вопросы – это тоже искусство! Ведь вопросы, которые задаёт учитель, а также то, как он их

задает, раскрывают уровень владения учебным материалом, его интеллект, отношение к работе.

Проблемы, которые могут возникнуть при постановке вопросов учителем.

- Вопрос учителя непонятен ученику. Учитель должен потрудиться переформулировать свой вопрос, если это необходимо.
- Постановка однотипных вопросов. Эта проблема сводится к двум аспектам. Во-первых, учителя часто задают прямые вопросы и вопросы на понимание и реже наводящие и открытые вопросы. Во-вторых, вопросы, как правило, задаются для того, чтобы выявить уровень знания и понимания учебного материала, то есть вопрос выступает в основном средством контроля, и реже – средством организации целеполагания, учебно-познавательной деятельности учащихся, рефлексии и т.д.
- Негативная реакция на неправильные ответы или их отсутствие. Из-за таких реакций формируется страх ошибки. Мы должны сформировать понимание того, что ошибиться может каждый. Если у ученика нет ответа на вопрос, предложите ему заменить один Ваш вопрос на три своих. Если он сможет это сделать, не снижайте ему отметку за ответ.
- Учитель не дает подумать ученикам и отвечает сам. Нужно стараться учитывать индивидуальные особенности учащихся и не спешить отвечать самому. Разным ученикам нужно разное время для обдумывания ответа, и разная форма его представления. Например, кому-то комфортнее ответить в письменной форме, а не перед всем классом.

Как Вы думаете, что сегодня важнее: научить закону Ома или правильно задавать вопросы? Мы больше склоняемся ко второму варианту и не только потому, что правильная формулировка вопроса позволяет найти ответы с помощью того же Интернета и других источников. Тот, кто приучен задавать вопросы умеет ставить перед собой различные цели, достигать их, анализировать ошибки. Цель – это ответ на вопрос: что я хочу получить в конечном счете? Умение постановки цели определяет успех человека.

С другой стороны, воспитательной задачей любого урока может стать формирование коммуникативных умений, среди которых есть умение задавать вопрос. Это актуально, ведь для того чтобы создать дружеские отношения, устроиться на хорошую работу, разрешить конфликт и т.д. нужно уметь не только слушать и отвечать, но и задавать хорошие вопросы.

И наконец, выполняя задания с постановкой вопросов, ученики учатся думать, развивают мышление, тренируют речь. Интересно, что полезнее: искать ответ на вопрос учителя или формулировать свои вопросы к предложенному материалу? Обучая задавать вопросы в рамках конкретного учебного предмета,

мы обучаем содержанию конкретной науки. Поощряя такие вопросы, мы формируем интерес к данной науке.

Как учителю реагировать на вопросы учеников?

1. За вопросы учеников нужно хвалить.
2. За очень хорошие вопросы нужно очень хвалить.
3. За глупые вопросы... А разве такие бывают? Любой вопрос нужно воспринимать серьезно и отвечать на него так, как будто он очень важный, даже если Вы это объясняли пять минут назад.

Если придерживаться этих правил, ученики начнут задавать вопросы все чаще и охотнее. Для того, чтобы ученики задавали вопросы еще активнее необходимо объяснить, почему так важно задавать вопросы.

Как поступить, если учитель не знает ответ на вопрос? Если вопрос касается учебного материала, то учитель должен потрудиться и ответить на него. Это в его же интересах. Но вопросы могут выходить за рамки учебника. И тут можно признаться, что этим вопросом Вы не владеете и постараетесь дать ответ на следующем уроке. Не страшно признаться в незнании, страшно не сдерживать обещание! Иногда полезно проверить, ученик действительно интересуется чем-то или задаёт вопрос для того, чтобы проверить Ваши знания. Если у ученика есть настоящий интерес, он назовет источники, которыми пользуется, и Вы смело можете поддержать этот интерес. В противном случае, можно не давать обещаний разобратся с этим вопросом.

Каждый учитель может использовать спектр заданий, содержание которых требует от учеников сформулировать вопросы. Рассмотрим некоторые примеры таких заданий.

1. Составить вопросы к предложенному учебному материалу. В традиционном обучении учителя предлагают ученикам ответить на вопросы, расположенные после параграфа, и реже предлагают сформулировать свои вопросы к рассмотренному параграфу. Перевернутое обучение предполагает, что ученики самостоятельно изучают учебный материал, ориентируясь, например, на предложенные учителем вопросы. В процессе такого изучения темы ученики составляют свой список вопросов, который желают обсудить в классе.
2. На этапе целеполагания можно предложить ученикам сформулировать ряд вопросов, на которые они хотят найти ответы в течение урока. Желательно эти вопросы отразить на доске или в тетрадях. В конце урока нужно снова обратить внимание на поставленные вопросы и полученные к ним ответы.
3. На этапе актуализации знаний или закрепления знаний можно предложить ученикам ключевые слова, относящиеся к определённой теме. Ключевые слова могут составить сами ученики. Далее ученикам необходимо сформулировать вопросы по этим словам. Задание можно выполнять не только фронтально, но и

в парах или группах в форме соревнования. Например, группа вытягивает случайным образом ключевое слово и формулирует к нему вопрос. За хороший вопрос могут начисляться баллы.

4. На этапе актуализации знаний фронтальный опрос учащихся можно заменить взаимным опросом, в рамках которого один ученик задаёт вопрос другому, затем отвечающий ученик задаёт вопрос третьему и т.д. Главное условие такого опроса: каждый ученик должен ответить на один вопрос и задать один вопрос. Для организации взаимного опроса можно задействовать не весь класс, а определенную группу учеников.

5. Задания наоборот. Обычно ученики, выполняя то или иное задание, отвечают на конкретные вопросы. Можно предлагать ученикам уже выполненные задания, к которым необходимо сформулировать вопросы. Например, сформулировать для решенной задачи условие и требования или к условию задачи сформулировать максимальное число требований; придумать вопросы к готовому рисунку, к графику, к формуле, к фотографии, видеоматериалу; сформулировать вопросы к имеющимся ответам. Выполнение таких заданий также может быть организовано в парах или группах в форме соревнования.

6. Ролевые игры. Условия данных игр часто предполагают формулировку вопросов. Например, урок можно организовать в форме пресс-конференции, на которой ученики-журналисты задают вопросы ученому (в этой роли может выступить учитель или ученик), а затем пишут статьи по полученному материалу. Ещё одним примером организации урока может стать представление ученым результатов исследований научному сообществу. Учащиеся должны выступить в роли других ученых оппонировующих и рецензирующих представленный доклад.

Предлагая сформулировать вопросы в рамках того или иного задания, можно помочь ученикам указав на то, что вопросы могут начинаться с конкретных вопросительных слов: Что? Когда? Зачем? Где? Почему? Откуда? Как?

Овладение математическими знаниями развивает способности обобщать и абстрагироваться, оперировать формальными структурами, числовой и знаковой символикой, переводить на язык символов словесно сформулированные закономерности; находить пути решения, не подходящие под стандартные правила; переключаться с одной умственной операции на другую, переходя к пространственным представлениям. Немаловажную роль в процессе усвоения детьми изучаемого материала играют вопросы учителя. Грамотно составленные, вовремя и последовательно заданные, они учат мыслить связно, последовательно, самостоятельно, экономно выбирать средства для достижения цели, анализировать свои действия, рассуждать и обосновывать свои суждения. И.П. Лебедева считает, что «вопросы не универсальное средство, а достаточно тонкий педагогический инструментарий, имеющий свою специфику, которая во многом и определяет их дидактическое

значение. Одна из главных специфических черт учебных вопросов заключается в том, что они всегда дают стимул мыслительным процессам, который начинает действовать уже в момент обращения к собеседнику, запечатлевается в его сознании и оказывает свое влияние продолжительное время. В течение этого времени поиск ответа сопровождается активизированной мыслительной деятельностью» [2, с. 55]. Учебные вопросы выполняют следующие функции: информационную (получение обратной информации от учащихся, например, о качестве обучения); организационную (упорядочение деятельности учащихся, например, мыслительных процессов: вовремя заданный вопрос может не только подтолкнуть мысль детей в нужном направлении, но и приостановить ошибочные действия, заводящие в тупик); контролирующую (организация все стороннего контроля за процессом обучения); мотивационную (использование технологии деятельностного метода обучения, создание познавательного интереса у учащихся и положительного мотива деятельности); стимулирующую, которая зависит от разных уровней функционирования психики учащихся.

Остановимся на последней функции подробнее. Вопросы, ориентированные на I уровень, требуют выполнения учащимися лишь базовых (обычно простейших) мыслительных операций. К этому типу можно отнести вопрос «Какую фигуру называют прямоугольником?». Вопросы, связанные со II уровнем, предполагают осуществление выбора способа действий среди множества вариантов базовых действий, а также составление из них комбинаций. Пример такого вопроса: «Вам известны несколько способов решения подобных задач. Какой из них лучше выбрать в данном случае?» Для вопросов, соответствующих III уровню, характерно проявление творчества учащихся, изобретение ими нового способа действий при решении сложной задачи. Например, «Да, этот пример отличается от тех, которые вы решали раньше, и ни один из известных способов не подходит. Есть ли у вас предложения, как можно выполнить это задание?» Главная сущность учебных вопросов заключается, по мнению И.П. Лебедевой [3], в их дидактических целях. Вопросы принципиально отличаются друг от друга прежде всего по принадлежности к различным иерархическим уровням в системе целей обучения. Этот уровень служит основой для анализа дидактической роли вопроса и выбора рациональных средств и форм его постановки. Соотношение уровней, обусловленных целями, уже достигнутыми, и теми, ради которых вопрос задается, – важнейшая характеристика дефицита содержащейся в вопросе информации. В обучении всегда возникает проблема оценки сложности и трудности вопроса для учащихся. По соотношению указанных уровней можно судить о дефиците информации для учащихся и, следовательно, о сложности и трудности вопроса. Таким образом, чем больше возникает дефицит информации при ответе на вопрос, тем сложнее и

труднее он будет. Учебным вопросам посвящены так же исследования Л.Я. Кульбякиной и Т.Н. Зотовой, которые предлагают следующую их классификацию [1]:

№	Тип вопроса	Характеристика вопроса	Пример
По логической структуре			
1	Уточняющие (закрытые) вопросы	Направлены на выяснение истинности или ложности выраженного в них суждения. Их грамматическим признаком является частица ли. Ответ на такие вопросы, как правило, ограничен словами «да» или «нет».	Верно ли, что длина ломаной равна сумме длин ее звеньев?
2	Восполняющие (открытые) вопросы	Связаны с получением новых знаний относительно событий, явлений, предметов, интересующих слушателя, или же с выяснением наличия необходимых знаний. Грамматическими признаками таких вопросов являются вопросительные слова: кто, что, где, когда, как, почему и др.	Как узнать длину ломаной линии?
По форме			
1	Логически корректные (правильно поставленные)	В основе лежат истинные суждения	Если у четырехугольника две стороны параллельны, а две другие нет, будет ли он трапецией?
2	Логически некорректные вопросы	В основе лежат ложные или неопределенные суждения.	Если один из внутренних, накрест лежащих углов при параллельных прямых и секущей равен 40, может ли фигура считаться параллелограммом?
По характеру			
1	Нейтральные	Вопросы, не содержащие в себе подсказки ответа и не выдающие мнения о предмете беседы	Как узнать, на сколько одно число больше другого?

2	Враждебные	Вопросы, выражающие определенное отношение к собеседнику. Характер вопроса определяется исходя из ситуации общения, а также на основании тона, мимики, позы и других невербальных средств коммуникации.	Попробуйте только не сказать, сколько всего существует однозначных чисел
3	Благожелательные		Помогите Буратино определить, какие из углов на рисунке прямые
4	Неблагожелательные		Неужели у вас не хватает знаний помочь Буратино определить количество прямых углов на рисунке?
5	Провокационные	«Логическая уловка», в постановке которого содержится противоречивая, необоснованная или очевидно ложное предположение	Является ли окружность многоугольником?
6	Острые	Актуальный, жизненно важный, принципиальный, «с подвохом, которые ставят в тупик»	Он и острый, да не нос, И прямой, да не вопрос, И тупой он, да не ножик, - Что еще таким быть может?
По ожидаемой форме ответа			
1	Риторические (информационный)	Не требует ответа	Как не восхищаться теоремой Пифагора?
2	Общие	Требует от собеседника подтверждения или отрицания высказанных в вопросе слов	О чем говорится в задаче?
3	Проблемные	Ответ на который не содержится ни в прежних знаниях ученика, ни в предъявляемой информации и который вызывает затруднения у учащихся.	Чем похожи и чем отличаются задачи?

По уровню учебной деятельности			
1	Репродуктивные	Требующие при ответе опоры на уже известное правило, алгоритм, формулу и т.п.	Что произойдет, если слагаемые переставить местами?
2	Продуктивные	Предполагают использование определенных познавательных ресурсов ученика, открывают простор для активного мышления, воображения, активных процессов познания	Почему вы решили, что именно этот пример – лишний?
По организации процесса обучения			
1	Подготовительные	Обобщает предварительный опыт учеников, выявляет количественные и качественные характеристики этого опыта, чтобы как можно полнее его использовать во время последующего анализа изученного материала, а также для формирования нового математического понятия или представления	При изучении темы «Единица измерения длины метр» учитель может использовать подготовительные вопросы: «Какие единицы измерения длины вам знакомы? Какая из этих единиц самая большая, а какая самая маленькая? Что можно измерить этими единицами измерения?»
2	Отправные	Основная группа вопросов, которые стимулируют мышление учеников при формировании математических понятий и представлений. К ним относятся вопросы на раскрытие существенных взаимосвязей и проблемные вопросы на доказательство. Ответы на них показывают, на какой объект направлено мышление учеников, насколько хорошо они понимают изучаемый материал.	
3	Наводящие	Отправные вопросы, как и подготовительные, можно заранее спланировать, выстроить в определенной последовательности. Можно предусмотреть и ответы учеников. Однако даже самая совершенная система продуманных вопросов не может обойтись без вопросов, наводящих. Потребность в них возникает на уроках постоянно. Чаще всего именно от наводящих вопросов зависит, в каком направлении будут развиваться мысли учащихся, насколько глубоко они поймут новый материал.	

По управлению познавательной деятельностью учащихся			
1	Отдаленно-ориентирующие	Помогает объяснить, например, выбор арифметического действия для решения простой задачи	Почему ты выбрал это действие? Каким действием ты будешь решать эту задачу?
2	Определеннонаправляющие	помогают выяснить, например, какие слова в условии задачи или ее вопросе указывают на выбор арифметического действия. Следует отметить, что каждый следующий вопрос приносит успех тогда, когда ученик в результате проделанной умственной работы внутренне готов к новому направлению поиска и ему нужна лишь подсказка. Если ученик затрудняется ответить и на определенно направляющий вопрос, то следующей косвенной подсказкой может быть наводящий вопрос.	
3	Наводящие		
4	Подсказывающие		

Таким образом, требования, предъявляемые к учебным вопросам: логическая корректность, ясная постановка, конкретность, доступность, краткость. При постановке вопроса важно, чтобы внимание детей было обращено на то, что говорит учитель; каждый вопрос должен сопровождаться паузой (чтобы дать учащимся время осмыслить его, сосредоточиться, подумать). Вопросы учителя должны задаваться в логической последовательности, с постепенным возрастанием сложности; будить мысль ученика, развивать его мышление; не повторяться до того, как на них будет дан ответ; идти от общего к частному; не требовать от учеников односложных ответов. От силы раздражителя, как известно, зависят сила и глубина раздражения. Значит, от формы и содержания вопросов учителя зависят и степень активности, и мыслительная деятельность его учеников.

Определение вопроса, его виды и формы

Главное удовольствие в изучении математики – это возможность сомневаться, задаваться вопросами, искать на них ответ и быть правым не потому, что ссылаешься на чье-то мнение, а потому что у тебя есть доказательство. Но это удовольствие нужно научить учащихся получать. Нужно задавать вопросы. Нужно поощрять школьников искать ответы. Нужно, чтобы самим учащимся было не страшно подвергнуть чужие слова сомнению.

Знаменитый древнегреческий учёный Аристотель вопрос трактует как мыслительную форму, обеспечивающую переход от незнания к знанию. Кон-

центрация внимания на том или ином понятии тоже требует умения задавать цепочку вопросов, позволяющих рассмотреть его со всех сторон, изучить во взаимосвязи с ранее изученным, отделить существенную информацию от несущественной. Любая система вопросов регулирует деятельность обучающихся, направляя её в необходимое русло.

Вопросы, образующие систему ориентиров, можно использовать при работе с текстом. Тогда меняется подход обучающихся к изучению теоретического материала. Теория воспринимается не только как объект, подлежащий запоминанию. Вопросы помогают понять суть, установить взаимосвязи нового с ранее изученным. Обучающиеся должны понять, что при чтении учебного текста необходимо научиться ставить перед собой скрытые вопросы. Для этого надо знать, что в каждом тексте тема (о ком (о чём) здесь говорится?) и то, что говорится о теме, её раскрытие (что говорится об этом? Что этим объясняется (доказательство)? Каковы особенности объекта? Почему так происходит?).

Любое исследование, любое творчество начинается с постановки проблемы, т.е. с умения задать вопрос. Хороший вопрос, как считает известный психолог Лернер И.Я., помогает совершенно по-новому увидеть существо дела и искать ответ новыми путями, о которых раньше никто не думал. Всё это требует определённого навыка в составлении вопросов. Обучающиеся не умеют задавать вопросы, они привыкли на них отвечать. Значит, необходимо учить ставить вопросы.

Приёмам, формирующим умение работать с вопросами, большое значение отводится в Технологии развития критического мышления. В то время как традиционное преподавание строится на готовых ответах, которые преподносятся обучающимся как данность, Технология развития критического мышления ориентирована на вопросы как основную движущую силу мышления. Только обучающиеся, которые задаются вопросами или задают их, по-настоящему думают и стремятся к знаниям. Уровень задаваемых вопросов определяет уровень нашего мышления.

Правильно сформулированный и в нужное время заданный вопрос может помочь обучающемуся с возможно большей точностью излагать свои мысли, правильно строить предложения, употреблять только нужные слова и этим достигать необходимой краткости. Обучающиеся могут задавать вопросы своим одноклассникам, например, при повторении теоретического материала. Эти вопросы могут быть «толстыми» и «тонкими», т.е. более подробными или вопросами по существу. Вопросы теории обучающиеся могут обсуждать и в группах, парах при выполнении тех или иных заданий.

Виды вопросов

- Открытый вопрос
- Закрытый вопрос

- Полузакрытый вопрос
- Разъясняющий вопрос
- Контрольный вопрос
- Косвенный вопрос
- Альтернативный вопрос
- Контактный вопрос
- Пробный вопрос

Некоторые виды приемов, направленных на овладение умением «Задавать вопрос».

Приём «Толстые и тонкие вопросы» в ТРКМ.

Те вопросы, на которые можно дать однозначный ответ – тонкие вопросы, те, на которые ответить столь определенно невозможно – толстые вопросы. Толстые вопросы – это проблемные вопросы, предполагающие неоднозначные ответы. Таблица «Толстых» и «Тонких» вопросов может быть использована на любой из трех стадий учебного занятия: на стадии вызова – это вопросы до изучения темы; на стадии осмысления – способ активной фиксации вопросов по ходу чтения, слушания; при размышлении – демонстрация пройденного.

Перед изучением учебного текста ставится задача: составить к нему список вопросов. Оговаривается их минимальное число. Подобное задание можно предлагать выполнить обучающимся и при повторении темы. Учащиеся работают в парах или микрогруппах, поочередно отвечая на вопросы, предложенные товарищами, поработав с вопросами в парах, выбирают наиболее интересные, которые можно задать всей группе. Умение формулировать вопросы по теме демонстрирует её понимание.

Например, тема: «Функции. Обзор общих понятий».

«Тонкие» вопросы	«Толстые» вопросы
Верно ли, что независимая переменная или число x это аргумент?	В чем отличие линейной функции от функции прямой пропорциональности?
Что является графиком функции $y=b$?	Объясните, какая существует взаимосвязь между вершиной параболы и ее осью симметрии?
Что называют угловым коэффициентом прямой $y=kx+b$?	В чем различие графика степенной функции, если n – четное и если n – нечетное?

Приём «Верите ли вы, что ...?» в ТРКМ. Стадия вызова. Учитель записывает на доске (карточке) ряд вопросов и просит обучающихся (индивидуально

или в группах) попробовать на них ответить, аргументируя свои предположения. Например,

Тема: «Аналитические методы решения тригонометрических уравнений»

№	Уравнение	Комментарий	«+», «-», верю, не верю
1	$(\sin x - 1/3)(\sin x + 2/5) = 0$	Решение данного уравнения сводится к решению совокупности уравнений $\sin x = 1/3$ или $\sin x = -2/5$.	
2	$2 \sin^2 x - 5 \sin x + 2 = 0$	Решение данного уравнения сводится к решению совокупности уравнений $\sin x = 2$, или $\sin x = 1/2$.	
3	$2 \sin x - 3 \cos x = 0$	Чтобы решить данное уравнение необходимо разделить обе части уравнения на $\cos x$	
4	$\sin^2 x - 3 \sin x \cos x + 2 \cos^2 x = 0$	Чтобы решить данное уравнение необходимо разделить обе части уравнения на $\cos^2 x$	

Приём «Кубик Блума» в ТРКМ.

Бенджамин Блум известен как автор уникальной системы алгоритмов педагогической деятельности. Предложенная им теория, или «таксономия», разделяет образовательные цели на три блока: когнитивную, психомоторную и аффективную. Проще говоря, эти цели можно обозначить блоками «Знаю», «Творю» и «Умею». То есть, ребенку предлагают не готовое знание, а проблему. А он, используя свой опыт и познания, должен найти пути разрешения этой проблемы.

«Кубик Блума» представляет собой обычный бумажный куб, на гранях которого написано:

- Назови
- Почему
- Объясни
- Предложи
- Придумай
- Поделись

Преподаватель бросает кубик. Выпавшая грань укажет: какого типа вопрос следует задать. Удобнее ориентироваться по слову на грани кубика – с него и должен начинаться вопрос.

Прием развития критического мышления «Кубик Блума» уникален тем, что позволяет формулировать вопросы самого разного характера.

– Назови. Предполагает воспроизведение знаний. Это самые простые вопросы. Обучающемуся предлагается просто назвать предмет, явление, термин и т.д.

– Почему. Это блок вопросов позволяет сформулировать причинно-следственные связи, то есть описать процессы, которые происходят с указанным предметом, явлением.

– Объясни. Это вопросы уточняющие. Они помогают увидеть проблему в разных аспектах и сфокусировать внимание на всех сторонах заданной проблемы. Дополнительные фразы, которые помогут сформулировать вопросы этого блока: Ты действительно думаешь, что...

Ты уверен, что...

– Предложи. Обучающийся должен предложить свою задачу, которая позволяет применить то или иное правило. Либо предложить свое видение проблемы, свои идеи. То есть, обучающийся должен объяснить, как использовать то или иное знание на практике, для решения конкретных ситуаций.

– Придумай – это вопросы творческие, которые содержат в себе элемент предположения, вымысла.

– Поделись – вопросы этого блока предназначены для активации мыслительной деятельности обучающиеся, учат их анализировать, выделять факты и следствия, оценивать значимость полученных сведений, акцентировать внимание на их оценке. Вопросам этого блока желательно добавлять эмоциональную окраску. То есть, сконцентрировать внимание на ощущениях и чувствах обучающегося, его эмоциях, которые вызваны названной темой.

Возможны два варианта использования «Кубика Блума»:

Вопросы формулирует сам преподаватель. Это более легкий способ, используемый на начальной стадии – когда необходимо показать обучающимся примеры, способы работы с кубиком.

Вопросы формулируют сами обучающиеся. Это вариант требует определенной подготовки от детей, так как придумать вопросы репродуктивного характера легко, а вот вопросы-задания требуют определенного навыка.

Для учащихся «Кубик Блума» можно представить в виде таблицы. Обучающимся предлагают заполнить таблицу вопросами соответствующего типа. Затем на занятии они обмениваются составленными таблицами и анализируют ответы друг друга. Вопросы на гранях кубика можно варьировать по своему желанию. Важно только, чтобы они затрагивали все стороны заданной темы.

Например, темы: «Пирамида», «Призма», «Цилиндр», «Конус»

1. Опиши форму, размеры или другие характеристики
2. На что это похоже? Чем отличается?
3. Что это напоминает?
4. Как это сделано? Из чего состоит?
5. Что можно с этим? Как и где применяется?
6. Можно обойтись без того? Поддержи или опровергни это.

Прием «Уточняющие вопросы» предполагает короткие и лаконичные ответы, позволяющие учителю увидеть, насколько понят материал учащимся, так как в уточняющем вопросе фактически содержится ответ ребенка о содержании изучаемого материала.

Уточняющие вопросы обычно начинаются со слов:

- «То есть ты говоришь, что...?»
- «Если я правильно понял, то ...?»
- «Я могу ошибаться, но, по-моему, вы сказали о ...?»

Цель этих вопросов – уточнить информацию, которая была получена из учебника, от учителя или от собеседника. Иногда их задают для получения информации, отсутствующей, но подразумеваемой в сообщении. При использовании этого приема учитель должен четко формулировать относительно чего (внешнего вида, фактов, характеристик и т.д.) должен быть задан уточняющий вопрос. Задание может выглядеть так: «Прочтите текст в учебнике и напишите уточняющие вопросы относительно». Пример вопросов данного типа по теме «Геометрические тела и их изображения» приводим ниже.

Задание 1. Сформулируйте уточняющий вопрос относительно взаимосвязи между понятиями: геометрические тела и многогранники. Пример вопроса учащегося. «Правильно ли я понимаю, что все тела являются многогранниками?» Учитель комментирует ответ учащегося, исправляя его ошибку.

Задание 2. Сформулируйте уточняющий вопрос относительно признаков многогранников.

Пример вопроса учащегося. «Правильно ли я понимаю, что основным признаком многогранников является то, что они состоят из плоских фигур?»

Данная формулировка показывает, что ребенок не полностью усвоил определение понятия «многогранник». В этом случае учитель обращает его внимание на правильную формулировку, что многогранник состоит не просто из плоских фигур, а только из многоугольников.

Прием «Дотошный учащийся». Для усвоения материала, нужно уметь запоминать самые мелкие подробности текста. С чего начинается осмысление

учащимся учебного материала? Когда он задает себе вопросы: «Что это...?», «Почему...?», «Зачем это мне нужно...?» и т.п.

Гин А.Г. предлагает следующий алгоритм: перед изучением учебного текста ребятам ставится задача составить к нему список вопросов, которые бы начинались с определенных вопросов: как, почему, сколько и т.д. При этом можно еще указать и количество вопросов. Сами вопросы и их количество определяются учителем, исходя из тех знаний и умений, к которым должен прийти учащийся, изучив учебный материал.

Прочитайте текст и составьте список вопросов к нему. У кого этот список будет длиннее и дотошнее, тот и выиграл.

К примеру, по теме «Прямоугольник и его свойства» учащиеся после прочтения текста учебника могли бы составить следующие вопросы:

1-й учащийся:

Какой четырехугольник называют прямоугольником?

Какие стороны прямоугольника называют соседними? Противоположными?

Что называют длиной и шириной прямоугольника?

Каким свойством обладают противоположные стороны прямоугольника?

По какой формуле вычисляется периметр прямоугольника?

Какую фигуру называют квадратом?

Это стандартные вопросы по определениям и свойствам, которые описаны в учебнике, их или подобные им можно найти в конце параграфа. Но второй более пытливый ученик не остановится на этом и продолжит список вопросов.

2-й учащийся (добавочные вопросы):

Любую ли сторону прямоугольника можно назвать длиной (шириной) прямоугольника?

Может ли в прямоугольнике длина быть равной ширине?

Является ли любой прямоугольник квадратом?

Является ли любой квадрат прямоугольником?

Можно ли по формуле периметра прямоугольника вычислить периметр квадрата?

Как короче записать формулу для вычисления периметра квадрата?

Сколько вариантов записи формулы для вычисления периметра квадрата можно получить из формулы периметра прямоугольника?

Данные вопросы являются вопросами когнитивного характера.

Условия, необходимые для развития умения задавать вопросы

Нельзя не согласиться с Розмари Смид, которая писала, что «обычная школьная практика формирует у детей ожидания, что на любой вопрос существует «правильный ответ» и (...) если они будут достаточно подготовлены или

сообразительны, то они всегда смогут его найти». Именно поэтому ситуация, когда учащийся не может ответить на вопрос (даже если этот вопрос он сформулировал сам), является неприятной, вызывает желание защититься. Не следует также забывать, как нелегко избавиться от уже сформировавшихся представлений. Поэтому мы предлагаем начать коллекционировать условия, необходимые для успешного развития умения задавать вопросы.

– Ситуацию, когда учащийся не может ответить на вопрос, учителю следует считать нормальной. Если речь не идет о тестах или традиционных контрольных работах, факт затруднения следует воспринимать как обычный. «Мы все постоянно сталкиваемся с затруднениями. Мы для того и учимся, чтобы их преодолевать».

– Учителю следует использовать больше открытых, творческих вопросов, на которые можно представить несколько вариантов ответов и которые побуждают к дальнейшему диалогу.

– Р. Смид рекомендует чаще пользоваться «вопросами Коломбо» (по имени известного телевизионного детектива), начинающимися со слов: «Да, кстати, интересно...» и обращенными как бы ни к кому. Преподаватель в форме вопроса делится своим затруднением в присутствии детей. Одно условие – это затруднение должно быть настоящим, а не «игровым», так как «инсценировки» редко дают ожидаемый результат.

– Не следует вопросом заставлять детей защищаться. При соответствующей интонации любой вопрос, начинающийся со слова «почему», воспринимается как стремление поставить ученика в ситуацию оправдывающегося.

– У учащихся должен быть выбор и этот выбор они создают сами. Преподаватель организует работу таким образом, чтобы ученики смогли составить «банк» вопросов, определяющий затем зону поиска, направление в изучении материала.

Искусство задавать вопросы и разбираться в них является чрезвычайно важным умением каждого учащегося, которое пригодится ему во многих ситуациях. Вопрос представляет собой форму движения мысли, в нем ярко выражен момент перехода от незнания к знанию, от неполного, неточного знания к более полному и более точному. Благодаря умению формулировать, задавать вопросы, отвечать на них, у учащихся формируются такие личностные качества как ответственность, понимание ценности приобретаемых знаний.

Практика работы с вопросами на уроках математики показала, что происходит скачок учебной мотивации. Следует отметить, что на вопрос «С чем это связано на Ваш взгляд?» многие отвечают: «Хочется найти наиболее интересный вопрос», «Составить как можно больше вопросов к заданию, изучаемой теме».

Благодаря вдумчивому отношению к составлению вопросов стало меньше проблем с выполнением номеров ОГЭ и ЕГЭ, связанных с выбором верных утверждений, решением многовариантных задач.

Мы часто сталкиваемся со следующим вопросом: Какой урок можно считать современным и эффективным? Однозначного ответа нет. Современный урок у многих педагогов ассоциируется с использованием продуктивных и интерактивных методов обучения, разнообразных форм обучения, электронных средств обучения, с организацией целеполагания и рефлексии. В рамках работы над темой «Вопрос как инструмент обучения математике при организации самостоятельной учебной деятельности школьников» хочется сделать вывод, что урок, на котором ученики сами задают вопросы и сами ищут на них ответы, и есть современный и эффективный.

Глава 2

В обществе популярно представление о том, что курс математики в старших классах слишком сложен. Зачем столько «чистой» математики – алгебры и геометрии, к чему эти лабиринты формул, недоумевают родители. Нужно решать задачи, которые пригодятся в реальной жизни, полагают они. Российскую школу «часто обвиняют в преобладании формальной математики» в ущерб прикладным задачам, рассуждает и Андрей Захаров, сотрудник международной лаборатории анализа образовательной политики Института образования НИУ ВШЭ. Такое «научнообразное» построение программы часто считают причиной невысоких результатов российских учеников в тестах PISA. Как уже отмечалось, цель международного исследования PISA-мониторинг формирования функциональной грамотности, в частности, функциональной математической грамотности. Исследование проводится трехлетними циклами, концепция и задания обновляются каждые девять лет. В связи с чем часть заданий, уже использованных в исследовании, открывается для того, чтобы учителя и специалисты всего мира в области школьного образования могли лучше познакомиться с особенностями оценки функциональной грамотности, а также использовать их в своей работе в целях обучения.

Использование заданий PISA актуально для российской школы еще и потому, что в наших учебниках, ориентированных на научность, системность и академичность, что должно служить базой для дальнейшего использования приобретенных компетенций в жизни, собственно практико-ориентированных задач явно не хватает, недостает и соответствующих методик обучения. Судить об этом можно по результатам, которые показывают российские школьники во всех циклах исследования. Сейчас, когда интерес к таким задачам явно возрос, появился даже термин «PISA-подобная задача», однако мало кто знаком с реальными заданиями, которые были разработаны и использованы при проведении исследования.

Рассмотрим открытые задания исследования PISA: «Походка», «Садовник», «Поездка на машине», «Рост», «Бытовые отходы», «Велосипеды», «Подъем на гору Фудзи», «Велосипедистка Елена», «Скорость падения капель», «Какая машина?». К ним предлагаются вопросы, направленные на формирование функциональной грамотности, а также даются некоторые советы по их использованию на уроке.

Мы выбрали нетрудоемкие задания, которые не предполагают многошаговых решений и вычислений и поэтому вполне могут быть использованы в той части урока, которая предназначается для того, чтобы настроить учащихся на «математический лад». Это задания с практическими сюжетами: они уже связаны с математикой, но еще «не оторвались» от реальной жизни, которая проте-

кает за стенами кабинета математики. Эти задания могут в ненавязчивой форме продемонстрировать применимость математики на практике и служат хорошим мотивационным стимулом для включения в ту работу, которая будет предложена далее на уроке. Можно подобрать задания и так, чтобы они коррелировали с основной темой урока и подводили учащихся к ее изучению.

Формулировка оригинальных сюжетов берется без изменений, а в систему вопросов внесены изменения и дополнения с учетом выбранных дидактических целей.

Основной смысл предлагаемых заданий заключается не в том, чтобы точно рассчитать, подставить, выполнить преобразования, доказать и т.п. (то есть применить изученный алгоритм, метод или правило в контексте изучаемой темы), они в большей степени важны для отработки понимания идей, представлений, зависимостей, а также характера их проявления в конкретных ситуациях. Практическая ситуация, в отличие от задачи, не несет в себе готовую модель решения. Ученик должен на основе самостоятельно проведенного анализа выявить ее математическую составляющую и подыскать в своем арсенале подходящую модель для ее описания, учитывая ее особенности.

Полезно обсудить ситуацию с учащимися, задать им провокационные вопросы, заслушать различные точки зрения, повести в ложном направлении и натолкнуть на неверный путь, а затем заставить путем самостоятельных размышлений, привлечения собственного опыта, критического мышления выбраться «на верную дорогу». Поэтому полезны следующие формулировки заданий: «Верно или неверно?», «Приведи пример/контрпример», «Объясни». Полезно также разбирать различные решения, найти неверные, обсудить допущенные ошибки.

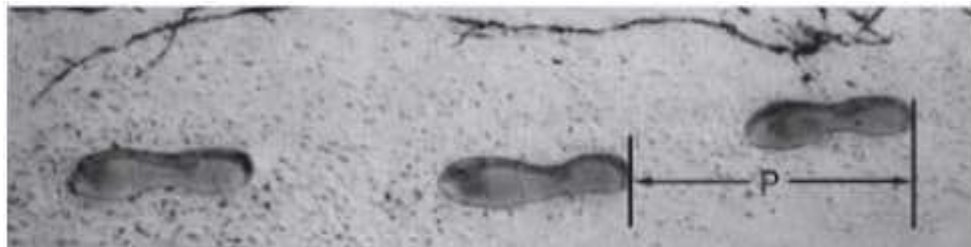
С точки зрения формирования умения применять математические знания и методы в реальной жизни полезно побуждать учащихся представлять и оценивать, в каких именно практических ситуациях могут пригодиться те или иные знания. Возможно, кто-то из них уже сталкивался с чем-то подобным, слышал от родителей или друзей. Это расширяет их кругозор, показывает, что рассматриваемая ситуация действительно может произойти, готовит к встрече с ней.

Также весьма полезным для учащихся будет и составление своего собственного задания по мотивам данной ситуации: ученик может внести изменения в описательную часть ситуации или придумать к предложенной ситуации свой вопрос.

Что касается вычислений, то здесь полезно использовать и устные вычисления, и прикидку результата, приближенные вычисления, а также калькулятор. Целесообразность способа зависит от контекста ситуации.

Задание 1. Походка

На рисунке изображены следы идущего человека. Длина шага P – расстояние от конца пятки следа одной ноги до конца пятки следа другой ноги.



Для походки мужчин зависимость между n и P приблизительно выражается формулой $\frac{n}{P} = 140$, где n – число шагов в минуту, P – длина шага в метрах.

Вопросы

Используя данную формулу, определите, чему равна длина шага Сергея, если он делает 70 шагов в минуту.

Верны ли следующие утверждения?

- а) Если Сергей делает в минуту в 1,5 раза больше шагов, чем Павел, то длина шага Сергея в 1,5 раза больше длины шага Павла.
- б) Чем больше длина шага мужчины, тем большее число шагов в минуту он делает. Объясните свой ответ, используя формулу.
- в) Для походки мужчин отношение числа шагов в минуту к длине шага, в метрах, есть величина постоянная, равная 140.

Павел знает, что длина его шага равна 0,80 м. Используя данную формулу, вычислите скорость Павла при ходьбе (в м/мин).

Запишите формулу, выражающую скорость (в м/мин) ходьбы мужчины, через длину его шага.

В каких случаях может быть полезна данная в условии формула?

Задание 2. Рост

В классе 25 девочек. Их средний рост равен 130 см.



Вопросы

1. Объясните, как подсчитать средний рост девочек.

2. Верно или неверно?

а) Если в классе есть девочка ростом 132 см, то обязательно должна быть девочка ростом 128 см.

б) У большинства девочек рост должен быть 130 см.

в) Если выстроить девочек по росту, начиная с самой маленькой и кончая самой высокой, то прямо посередине должна стоять девочка ростом 130 см.

г) Половина девочек в классе должна быть выше 130 см, а другая половина должна быть ниже 130 см.

3. Приведите пример набора данных, удовлетворяющих условию.

4. Оказалось, что рост одной из девочек был указан неверно. Ее рост вместо 145 см должен быть 120 см. Чему равно правильное значение среднего роста девочек в этом классе?

5. Объясните два следующих решения:

Решение 1

1. $130 \cdot 25 = 3250$ (см);

2. $145 - 120 = 25$ (см);

3. $3250 - 25 = 3225$ (см);

4. $3225 : 25 = 129$ (см).

Ответ: 129 см.

Решение 2

1. $145 - 120 = 25$ (см);

2. $25 : 25 = 1$ (см);

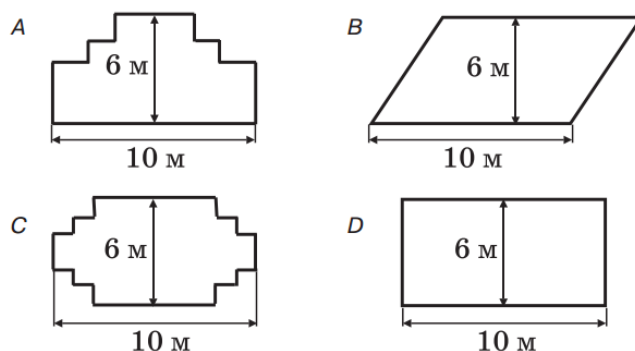
3. $130 - 1 = 129$ (см).

Ответ: 129 см.

Задание 3. Садовник



У садовника имеется 32 м провода, которым он хочет обозначить на земле границу клумбы. Форму клумбы ему надо выбрать из следующих вариантов:

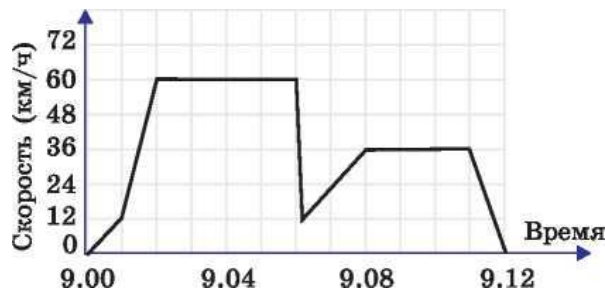


Вопросы

1. Для какой из этих форм клумб не хватит 32 м провода, чтобы обозначить ее границу? Объясните свой ответ.
2. Сравните площади клумб C и D; B и D.
3. Про какие две клумбы можно сказать:
 - а) их площади равны, а периметры различны;
 - б) их периметры равны, а площади различны?

Задание 4. Поездка на машине

Марина отправилась покататься на своей машине. Во время поездки дорогу перед машиной перебежала кошка. Марина резко нажала на тормоз и сумела объехать кошку.



Взволнованная этим происшествием Марина решила вернуться домой. На приведенном ниже графике упрощенно представлена скорость машины во время поездки.

Вопросы

1. Какова наибольшая скорость машины во время поездки?
2. С какой скоростью двигалась машина через 1 минуту после начала поездки?
3. Сколько времени продолжалась поездка?
4. Сколько было времени, когда Марина нажала на тормоз?
5. Назовите интервал времени, на котором Марина ехала с постоянной скоростью. Сколько было таких интервалов за время поездки?
6. Был ли путь, который проехала Марина, возвращаясь домой, короче пути, который она проехала от дома до того места, где случилось происшествие с кошкой?

Какие из объяснений являются верными? Почему?

- а) Время движения примерно одно и то же, а средняя скорость на обратном пути меньше, значит, путь домой был короче.
- б) Первая часть пути была больше, чем обратный путь, на который ушло столько же времени, но на первой части пути она ехала намного быстрее, чем на второй.
- в) По графику можно сказать, что путь до того места, где она остановилась, и обратный путь одинаковы.
- г) Путь Марины домой был короче, потому что на него ушло меньше времени, а ехала она медленнее.
- д) Путь был одинаковым, потому что к моменту, когда она нажала на тормоз, у нее в пути прошло около половины времени.
- е) Площадь под графиком меньше на обратном пути, значит, и обратный путь меньше.

Задание 5. Бытовые отходы

В качестве домашнего задания по окружающей среде учащиеся собирали информацию о времени, необходимом для разложения некоторых видов бытовых отходов, которые выбрасывают люди.

Бытовые отходы	Время разложения
Банановая кожура	1-3 года
Апельсиновые корки	1-3 года
Картонные коробки	0,5 года
Жевательная резинка	20-25 лет
Газеты	Несколько дней
Полистироловые чашки	Более 100 лет

Вопросы

1. Назовите бытовые отходы, которые разлагаются быстрее других, медленнее других.
2. Можно ли эти данные представить на круговой диаграмме? Поясните свой ответ.
3. Приведите две причины, по которым идея использования столбчатой диаграммы неудачна для изображения этих данных.

Задание 6. Соус

Вы делаете свою собственную заправку для салата. Вот состав продуктов на 100 мл заправки:

Салатное масло	60 мл
Уксус	30 мл
Соевый соус	10 мл

Вопросы

1. Сколько миллилитров салатного масла, сколько уксуса и сколько соевого соуса понадобится, чтобы сделать 200 мл этой заправки? 50 мл? 150 мл?
2. У мамы в наличии всего 25 мл соевого соуса. Какое наибольшее количество заправки она сможет приготовить?
3. В каком отношении надо брать продукты, входящие в состав соуса?
4. Каково процентное соотношение продуктов, входящих в состав соуса?
5. Как отмерить требуемое в рецепте количество продуктов столовой ложкой, если в одной столовой ложке уместается примерно 15 мл жидкости?

Задание 7. Какая машина?

Кристина только что получила водительские права и хочет купить себе первую машину. В приведенной ниже таблице указаны сведения о четырех машинах, которые она нашла у местного продавца машин.

<i>Модель</i>	<i>Альфа</i>	<i>Бета</i>	<i>Гамма</i>	<i>Дельта</i>
<i>Год выпуска</i>	2003	2000	2001	1999
<i>Объявленная цена (зедов)</i>	4800	4450	4250	3990
<i>Пройденное расстояние (км)</i>	105 000	115 000	128 000	109 000
<i>Объем двигателя (л)</i>	1,79	1,796	1,82	1,783

Вопросы

1. Какая из машин выпущена раньше других?
2. У какой из машин наибольший пробег?
3. У какой из машин наименьший объем двигателя?
4. Кристина хочет машину, которая отвечает всем следующим условиям:
 - а) пройденное расстояние не больше 120 000 километров;
 - б) выпущена в 2000 году или позже;
 - в) объявленная цена не выше 4500 зедов.

Какая машина отвечает условиям Кристины?

5. Верно ли утверждение ниже для машин, представленных в таблице? Если утверждение неверно, приведите контрпример.

- а) Чем старше машина, тем ниже объявленная цена.
- б) Чем больше пробег, тем ниже объявленная цена.
- в) Чем больше объем двигателя, тем больше пробег.

6. Кристине придется заплатить дополнительно 2,5% от объявленной цены машины в качестве налога. Сколько зедов составляет налог на машину Альфа? Используйте калькулятор.

7. Кристина покупает машину в конце 2006 года. Для каждой машины прикиньте устно средний пробег за год (считайте, что машина выпущена и куплена в начале года).

8. Составьте свой вопрос по таблице, расположенной выше, в условии задачи.

Задание 8. Велосипедисты

Юрий, Мария и Петр ездят на велосипедах разных размеров. В таблице указаны расстояния, которые проезжают их велосипеды при разном числе полных оборотов колес.



Имя	Пройденное расстояние (в см)					
	1 оборот	2 оборота	3 оборота	4 оборота	5 оборотов	6 оборотов
Петр	96	192	288	384	...	...
Мария	160	320	...	...	...	...
Юрий	190	...	...	...	...	...

Вопросы

1. Назовите числа в незаполненных клетках таблицы.

2. Петр прокатил вперед свой велосипед так, что при этом колеса сделали два полных оборота. Если Мария сделает то же самое со своим велосипедом, то насколько дальше продвинется вперед ее велосипед, чем велосипед Петра?

3. Сколько полных оборотов должны сделать колеса велосипеда Марии, чтобы проехать 1280 см? велосипеда Петра, чтобы проехать 960 м? велосипеда Юрия, чтобы проехать 1 км?

4. Верно или неверно?

а) Чтобы проехать одно и то же расстояние, колеса велосипеда Петра должны будут сделать примерно в 2 раза меньше полных оборотов, чем колеса велосипеда Юрия.

б) Длина окружности покрышки колеса велосипеда Петра равна 96 см.

в) Диаметр колеса велосипеда Марии меньше диаметра колеса велосипеда Петра.

5. Передаточное соотношение 3 : 1 означает, что при трех полных поворотах педалей колесо велосипеда делает 1 полный оборот. У велосипеда Петра три передачи со следующими передаточными соотношениями: нижнее 3 : 1, среднее 6 : 5, верхнее 1 : 2.

6. Сколько оборотов сделало колеса велосипеда Петра, если он повернул педали:

а) 30 раз на нижней передаче;

б) 20 раз на верхней передаче;

в) 30 раз на средней передаче?

7. Сколько раз надо Петру повернуть педали, чтобы проехать 96 м на верхней передаче?

8. Задайте свой вопрос.

Задание 9. Скорость падения капель

Внутривенные капельные вливания используются для введения жидкости и лекарств пациентам.

Для осуществления вливания медицинским сестрам нужно вычислять скорость падения капель D , в каплях в минуту. Они используют формулу:

$$D = \frac{k \cdot V}{60n}, \quad (*)$$

где k – показатель «число капель в единице объема», который измеряется в каплях в миллилитре; V – объем вливания, в мл; n – время, в часах, за которое требуется сделать вливание.

Вопросы

1. Как изменится значение D , если:

а) объем вливания V увеличить в 1,5 раза, а k и n оставить без изменения;

б) время вливания n увеличить в 2 раза, а k и V оставить без изменения;

в) показатель «число капель в единице объема» k уменьшить на 30%, а V и n оставить без изменения?

2. Как из формулы (*) выразить V ?

а) $V = \frac{60Dn}{k}$; б) $V = \frac{60Dk}{n}$;

в) $V = \frac{kD}{60n}$; г) $V = 60Dnk$;

Задание 10. Подъем на гору Фудзи

Гора Фудзи – знаменитый действующий вулкан в Японии



Вопросы

1. Гора Фудзи ежегодно открыта для подъема людей только с 1 июля по 27 августа включительно. В течение этого времени на гору Фудзи поднимаются около 200 000 человек. Используйте калькулятор, чтобы вычислить, сколько людей:

- а) в среднем поднимается на гору Фудзи каждый день;
- б) дополнительно смогут подняться на гору, если гору открыть до конца августа.

2. Пешеходная тропа на гору Фудзи имеет длину около 9 км. Туристу нужно быть в аэропорту после подъема на гору к 20 часам. Турист прикинул, что он может подниматься на гору со средней скоростью 1,5 км/ч и спускаться со скоростью, в два раза большей этой. При движении с этими скоростями остается время на то, чтобы поесть и отдохнуть перед вылетом. Определите:

- а) самое позднее время, когда турист может начать свой подъем, чтобы вернуться к 20 ч;
- б) среднюю скорость туриста на этом маршруте;
- в) на каком рисунке изображен график зависимости пути, пройденного туристом, от времени движения.

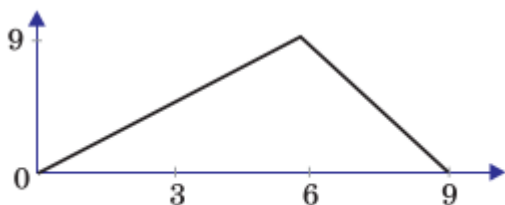


Рис. 1

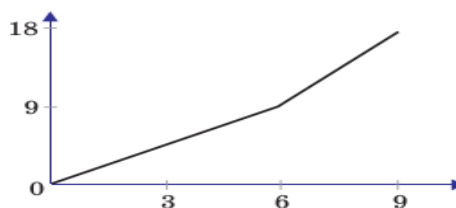


Рис. 2

3. Турист надел шагомер для подсчета своих шагов во время путешествия на Фудзи. Шагомер показал, что он сделал 22 500 шагов по дороге наверх.

- а) Объясните, как подсчитать среднюю длину шага.
- б) Оцените среднюю длину шага туриста на подъеме в гору.

Задание 11. Велосипедистка Елена

Елена только что приобрела новый велосипед. У него есть спидометр, который закреплен на руле. Спидометр показывает расстояние, которое Елена проехала, и среднюю скорость ее поездки.

Вопросы

- 1. Объясните, как подсчитать среднюю скорость поездки.
- 2. В одной из поездок Елена сначала проехала 4 км за 10 минут, а затем еще 2 км за следующие 5 минут. Какое из следующих утверждений верно?
 - а) Средняя скорость Елены была больше в первые 10 минут, чем в последующие 5 минут.
 - б) Средняя скорость Елены была одинаковой в первые 10 минут и в последующие 5 минут.

в) Средняя скорость Елены была меньше в первые 10 минут, чем в последующие 5 минут.

г) Невозможно ничего сказать о средней скорости Елены на основе имеющейся информации.

3. Елена проехала 6 км до дома своей тети. Спидометр показал, что в среднем она ехала со скоростью 18 км/ч во время всей поездки. Какое из следующих утверждений верно?

а) У Елены ушло 20 минут, чтобы доехать до дома тети.

б) У Елены ушло 30 минут, чтобы доехать до дома тети.

в) У Елены ушло 3 часа, чтобы доехать до дома тети.

г) Невозможно сказать, сколько времени ушло у Елены, чтобы доехать до дома тети.

4. Елена из дома поехала на велосипеде на реку, которая находится в 4 км. У нее ушло 9 минут. Она поехала домой по более короткому пути в 3 км. Дорога заняла у нее только 6 минут. Какова была средняя скорость Елены (в км/ч) во время всей поездки на реку и обратно?

Какие из данных решений являются верными?

Решение 1

$$1. \frac{4+3}{9+6} = \frac{7}{15} \left(\frac{\text{км}}{\text{мин}} \right); \quad 2) \frac{7}{15} \cdot 60 = 28 \left(\frac{\text{км}}{\text{ч}} \right)$$

Ответ: 28 км/ч.

Решение 2

$$1) 4 + 3 = 7 \text{ (км)}; \quad 2) 9 + 6 = 15 \text{ (мин)};$$

3) 15 мин – это четверть часа;

1. скорость в км/ч $7 \cdot 4 = 28$ (км/ч).

Ответ: 28 км/ч.

Решение 3

$$1) 4: \frac{9}{60} = 27 \text{ (км/ч)}; \quad 2) 3: \frac{6}{60} = 30 \text{ (км/ч)};$$

$$3) \frac{27+30}{2} = 28,5 \text{ (км/ч)}.$$

Ответ: 28,5 км/ч.

Решение 4

$$1) 4: 9 = \frac{4}{9} \text{ (км/мин)}; \quad 2) 3: 6 = \frac{1}{2} \text{ (км/мин)};$$

$$3) \frac{4}{9} + \frac{1}{2} = \frac{17}{18} \text{ (км/мин)}; \quad 4) \frac{17}{18} : 2 = \frac{17}{36} \text{ (км/мин)};$$

$$5) \frac{17}{36} \cdot 60 = \frac{170}{6} = 28 \text{ (км/ч)}.$$

Ответ: 28 км/ч.

Задач по алгебре и геометрии в PISA не так много, но они оказались главным индикатором понимания предмета. Формальная математика сложнее для понимания, но она и более эффективна для освоения точной науки. Она выводит математическое мышление на новый уровень, задает алгоритмы решения задач, пояснили ученые. Наши школьники теряются от непривычного вида задач (в некоторые условия, например, нарочно введены излишние сведения, которые надо догадаться отбросить), затрудняются извлечь информацию из графиков, таблиц и диаграмм. Они недостаточно раскрепощены для того, чтобы решиться на нестандартный ход. Российские ребята получают в школе фундаментальные знания, но могут уверенно воспроизводить их только в классе у доски. Им трудно применять их к материалу, взятому из реальной жизни. Тем не менее, учащийся может сознательно участвовать в учебном процессе, если он способен самостоятельно находить способы решения возникающих перед ним задач. Для этого необходимо начинать обучение с овладения общим принципом решения задач определенного класса.

Постановка и формулирование проблемы или задачи – одно из важнейших познавательных универсальных действий (схема 1).



Учебная задача раскрывает стоящую за любым учебным материалом систему познавательных действий и операций, начиная от действий, связанных с восприятием, запоминанием, припоминанием, и кончая операциями логическо-

го и творческого мышления. Учебные задачи проходят через весь воспитательно-образовательный процесс, выполняя в нем самые различные функции:

1. активизируют и мотивируют учащихся;
2. удерживают ход процесса учения;
3. являются инструментом для выявления результатов учения.

4. преобразуют объективные данные, содержащиеся в изложении учителя, в учебниках, наблюдаемые при опытах и практических занятиях, самостоятельно выведенные при решении проблемных ситуаций, в субъективные знания учащихся,

5. влияют на качество знаний, уровень их обобщенности, возможность переноса в другую образовательную область, практическую применимость и так далее.

Не секрет, что подбор задач к контексту урока бывает в большинстве случаев интуитивным, зависящем от опыта и дидактической грамотности учителя. Кроме этого, задачи повторяются и бывают весьма однообразными. Возможно, авторы учебников считают, что однообразие задач способствует лучшему усвоению алгоритмов их решения. Очень часто случается, что в учебник с новой концепцией учебного материала перенимается без каких-либо изменений набор учебных задач из предшествующих, а иногда и очень старых учебников. В этой связи необходимо пересмотреть подход к составлению заданий, должно быть больше интересной, больше практической математики, в том числе и наглядной геометрии. Как сказал Г. Галилей, геометрия является самым могущественным средством для изоощрения наших умственных способностей и даёт нам возможность правильно мыслить и рассуждать.

Глава 3

Каждый учитель стремится преподавать свой предмет так, чтобы его ученики были успешны в будущем, во взрослой жизни. Однако наши ученики – разные и, соответственно, методы их обучения должны быть различны. Учителю приходится корректировать способы преподавания постоянно, из года в год.

Одним из критериев эффективности выбранного способа обучения является, очевидно, достигнутый уровень подготовки учащихся в данный момент и/или по окончании учебного года.

В соответствии с требованиями ФГОС ООО система планируемых результатов – личностных, метапредметных и предметных – устанавливает и описывает классы учебно-познавательных и учебно-практических задач, которые осваивают учащиеся в ходе обучения, особо выделяя среди них те, которые выносятся на итоговую оценку, в том числе государственную итоговую аттестацию выпускников. Успешное выполнение этих задач требует от учащихся овладения системой учебных действий (универсальных и специфических для каждого учебного предмета: регулятивных, коммуникативных, познавательных) с учебным материалом и, прежде всего, с опорным учебным материалом, служащим основой для последующего обучения.

Обратимся к таксономии задач Даны Толлингеровой. Она предложила таксономию учебных задач, разделенных по операционной структуре, то есть по операциям, необходимым для их выполнения. Учебные задачи в ней разделены на пять категорий, содержащих 27 типов учебных задач.

Дидактическая ценность системы учебных задач, по мнению Д. Толлингеровой, связана с выполнением поставленной дидактической цели: если целью учителя было проверить знания учащегося, то достаточно, чтобы тест содержал задачи первой категории, если же цель – проверить, как учащийся использует сложные мыслительные операции, то задачи 1-2 категорий не позволят гарантировать достижения поставленной цели.

Категория	Тип задачи
1. Задачи, требующие мнемического воспроизведения данных (мнемические процессы не «добывают» нового знания, но они организуют и реконструируют все то, что «добывают» другие познавательные процессы).	Задачи 1) по узнаванию; 2) по воспроизведению отдельных фактов, чисел, понятий; 3) по воспроизведению дефиниций, норм, правил; 4) по воспроизведению больших текстовых блоков, стихов, таблиц, и т.п.

<p>2. Задачи, требующие простых мыслительных операций. В эту категорию включены задачи, при решении которых уже необходимы элементарные мыслительные операции. Начинаются они обычно словами: установите, какого размера; опишите, из чего состоит; перечислите части: составьте перечень: опишите, как протекает; скажите, как проводится; как действуем при; чем отличается: сравните; определите сходства и различия; почему; каким способом; что является причиной и т.п.</p>	<p>Задачи</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) по выявлению фактов (измерение, взвешивание, простые исчисления и т.п.); 2) по перечислению и описанию фактов; 3) по перечислению и описанию процессов и способов действий; 4) по разбору и структуре (анализ и синтез); 5) по сопоставлению и различению (сравнение и разделение); 6) по распределению (категоризация и классификация); 7) по выявлению взаимоотношений между фактами (причина, следствие, цель, влияние, функция, полезность, способ и т.п.); 8) по абстракции, конкретизации и обобщению; 9) решение несложных примеров (с неизвестными величинами и т.п.).
<p>3. Задачи, требующие сложных мыслительных операций с данными</p>	<p>Задачи</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) по переносу (трансляция, трансформация); 2) по изложению (интерпретация, разъяснение смысла, значения, обоснование); 3) по индукции; 4) по дедукции; 5) по доказыванию (аргументации) и проверке (верификации); 6) по оценке.
<p>4. Задачи, требующие сообщения данных</p>	<p>Задачи</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) по разработке обзоров, конспектов, содержания и т.д; 2) по разработке отчетов, трактатов, докладов; 3) самостоятельные письменные работы, чертежи, проекты.
<p>5. Задачи, требующие творческого мышления</p>	<p>Задачи</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) по практическому приложению; 2) по обнаружению на основании собственных наблюдений (на сенсорной основе);

- | | |
|--|--|
| | 3) по обнаружению на основании собственных наблюдений (на рациональной основе);
4) Решение проблемных задач и ситуаций;
5) Постановка вопросов и формулировка задач и заданий. |
|--|--|

Учебные задачи удержат учащегося на определенном уровне когнитивной активности лишь в том случае, если они будут эту активность стимулировать и управлять ею, а тем самым ее формировать. Исходя из выше сказанного, мы поставили перед собой цель: разработать диагностические задания, направленные на развитие элементарной культуры деятельности, овладение основными компонентами процесса обучения: умением принимать образовательную задачу, навыками определения учебных операций и их последовательности, контроля и самоконтроля, оценки и самооценки метапредметных результатов на уроках математики по разделу «Геометрические фигуры. Измерения и вычисления».

Раннее изучение геометрического материала обеспечивает переход от пропедевтического изучения геометрического материала в 5-6 классах к систематическому изучению геометрии в средней школе. Экономит время при изучении тем 7 класса, что позволяет в дальнейшем осуществлять опережающее обучение некоторых тем или перераспределение времени для ликвидации пробелов. Практика показывает, что при раннем изучении геометрии у детей лучше сформирована графическая культура, повышается качество предметных умений, навыков.

Задания составлены в соответствии с ФГОС основной школы и применимы к действующим образовательным программам и УМК, могут использоваться на различных этапах урока, при подготовке и проведении диагностических работ, при выявлении уровня сформированности планируемых результатов.

Ведущей методической линией раздела «Геометрические фигуры. Измерения и вычисления», изучаемого в 5-6 классах является организация разнообразной геометрической деятельности обучающихся: наблюдение, экспериментирование, наглядность, максимальное количество практических упражнений конструктивного и изобразительного характера, моделирование и конструирование различных задачных ситуаций.

Работа содержит 8 заданий, к каждому из которых предлагаются вопросы трех уровней: базовый, повышенный и высокий, а также задачи-исследования.

Вопросы базового уровня – это простые, проверяющие способность учащихся применять наиболее важные математические понятия для объяснения решения задач, а также умение работать с информацией математического содержания (текст, рисунок)

Вопросы повышенного и высокого уровня сложности направлены на проверку логического мышления, умения проводить математические рассуждения.

В результате использования дифференцированного подхода к содержанию заданий осуществляется личностное развитие учащихся, повышается уровень их познавательной активности, интеллектуальных и творческих способностей. Таким образом, создается «ситуация успеха» у детей, что подтверждают результаты их участия в математических конкурсах, олимпиадах и проектах.

Проверяемые результаты обучения:

Геометрические построения

изображать типовые плоские фигуры и фигуры в пространстве от руки и с помощью инструментов.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни.

Геометрические преобразования

строить фигуру, симметричную данной фигуре относительно оси и точки.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

распознавать движение объектов в окружающем мире;

распознавать симметричные фигуры в окружающем мире

Наглядная геометрия

Геометрические фигуры

оперировать на базовом уровне понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырёхугольник, прямоугольник и квадрат, окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, шар. Изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью линейки и циркуля.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

решать практические задачи с применением простейших свойств фигур.

Измерения и вычисления

выполнять измерение длин, расстояний, величин углов, с помощью инструментов для измерений длин и углов;

вычислять площади прямоугольников.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади прямоугольников;

выполнять простейшие построения и измерения на местности, необходимые в реальной жизни

Мониторинг достижений учащихся по разделу

«Геометрические фигуры. Измерения и вычисления»

Задача геометрии состоит в том, чтобы сделать ее изучение современным, интересным, учитывающим склонности и способности каждого ученика,

направленным на воспитание геометрической культуры, интеллектуальное развитие личности, формирование представлений учащихся о геометрии, ее месте и роли в современном мире.

Неотъемлемой частью преподавания геометрии является диагностика, мониторинг и анализ результатов учебных достижений учеников. По результатам выполненных диагностических заданий мы проводим мониторинг уровня сформированности ключевых компетенций (методика по Л.И. Третьякову). В мониторинге приняли участие учащиеся лица с 5 по 9 класс.

В исследовании было выделено 3 уровня (1 – низкий, 2 – средний, 3 – высокий).

Наименование ключевых компетенций	Составляющие компоненты	Оценка (0-1-2-3)
1. Способность изучать	умение упорядочивать знания умение самостоятельно заниматься умение решать проблемы	
2. Способность искать	умение получать информацию умение консультироваться умение работать с документами умение работать в Интернете	
3. Способность думать	умение критически мыслить умение противостоять неуверенности и сложностями умение оценивать социальные явления	
4. Способность сотрудничать	умение сотрудничать в паре умение принимать решение умение устранять конфликты	

Методика апробирована и, как показывает опыт, ее применение позволило ликвидировать пробелы в преподавании геометрии. Конечно, не все учащиеся станут профессиональными математиками, но если предлагаемая методика позволит им решать геометрические задачи – это в жизни, несомненно, пригодится. Раннее приобщение к дифференцированному подходу при изучении геометрии обеспечивает более широкие возможности учителю и ученику. Именно это мы и учитывали в методологии.

Формула «Овладение = Усвоение + Применение знаний на практике» даёт обучение и развитие.

По результатам проведенных мониторингов мы планируем, корректируем дальнейшую работу, в частности, нами был сделан вывод о необходимости со-

ставления разнообразных заданий, основанных на знании «тонкостей» теоретической части курса «Геометрия»: анализа геометрических высказываний, знания основных утверждений геометрии.

Диагностические задания к разделу «Геометрические фигуры. Измерения и вычисления»

Задание 1

«Геометрические фигуры в окружающем мире»

Планируемый результат: распознавать на чертежах, рисунках, в окружающем мире плоские геометрические фигуры, конфигурации фигур, описывать их, используя геометрическую терминологию и символику, описывать свойства фигур.

Умения, характеризующие достижение обобщённого планируемого результата:

- распознавать в окружающем мире плоские геометрические фигуры, конфигурации фигур;
- распознавать на чертежах и рисунках плоские геометрические фигуры, конфигурации фигур (многоугольник, правильный многоугольник, равнобедренный и равносторонний треугольники, остроугольный, прямоугольный, тупоугольный треугольники; окружность, касательная к окружности; параллельные и пересекающиеся прямые; острый, прямой, тупой, развёрнутый углы);
- описывать фигуры (квадрат, прямоугольник, треугольник, окружность) и их конфигурации, используя геометрическую терминологию и символику.

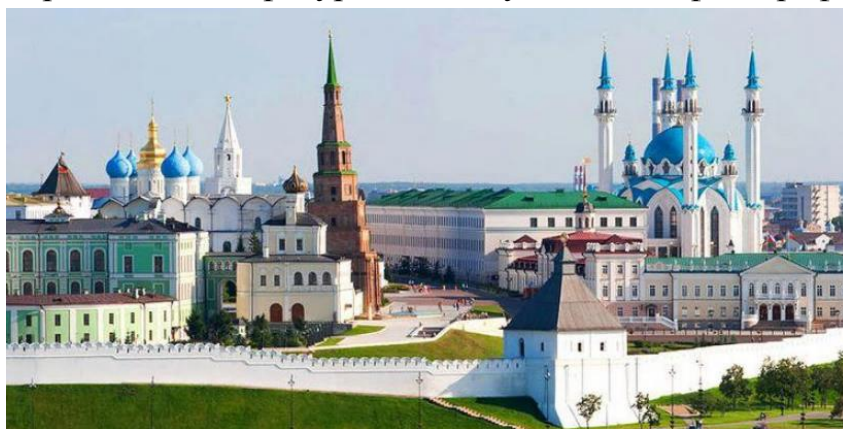
(Б) Соотнесите предметы и геометрические фигуры:

Предметы:			
			
Геометрические фигуры:			
1. круг	2. треугольник	3. квадрат	4. прямоугольник

(II) Перечислите, какие геометрические фигуры можно увидеть на рисунке



(II) Какие пространственные фигуры можно увидеть на фотографии



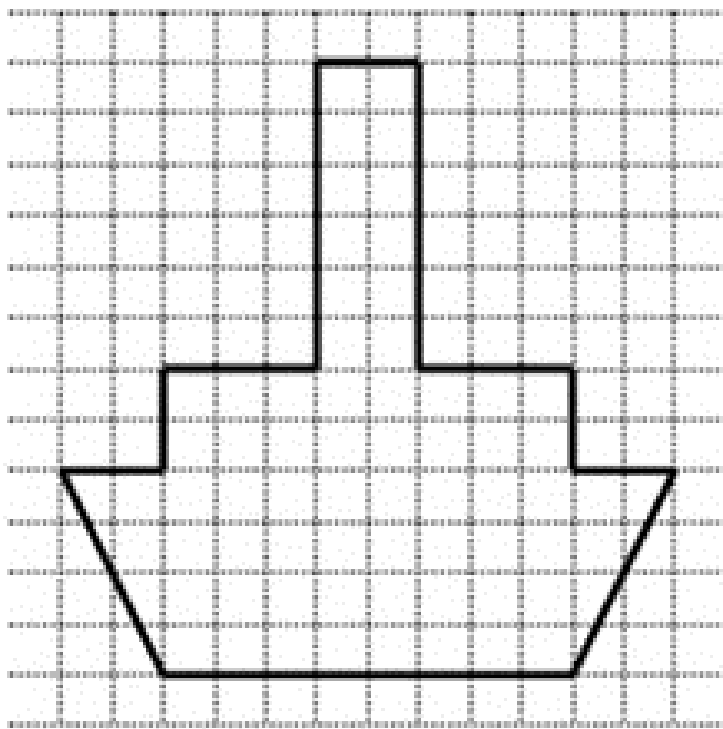
(B) Создайте сюжетную картину, используя не менее 8 различных геометрических фигур

Задание 2

«Геометрические фигуры, периметр, площадь, понятие равновеликих фигур»

Диагностируем умения описывать фигуры (квадрат, прямоугольник, треугольник) и их конфигурации, используя геометрическую терминологию и символику

Скопируй фигуру по клеточкам в тетрадь.



(Б) Раздели кораблик на знакомые геометрические фигуры и перечисли их. Есть ли среди них равные?

(П) Найди периметр и площадь изображенной фигуры. Есть ли среди фигур, на которые ты разбил «Кораблик» равновеликие?

(В) Расположи рационально на тетрадном листе наибольшее количество таких фигур и в ответе укажи их число.

(В) Составь план решения задачи: «Сколько можно вырезать подобных фигур из листа формата А4?».

Таблица оценки предметных умений и УУД

Предметные умения и УУД			
Предметные	Познавательные	Регулятивные	Коммуникативные
Развивать умение распознавать, называть, изображать геометрические фигуры, такие как точка, отрезок, луч, ломаная, замкнутая линия, угол, четырехугольник, треугольник, прямоугольник, квадрат. Развивать умение	Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать при-	Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы	Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности.

<p>вычислять периметр многоугольника. Расширять понятие площади фигуры; единицы измерения площади. Площадь прямоугольника, квадрата. Приближенное измерение площади фигур на клетчатой бумаге. Равновеликие фигуры</p>	<p>чинно-следственные связи, строить логическое рассуждение и делать выводы.</p>	<p>своей познавательной деятельности.</p>	
--	--	---	--

Задание 3

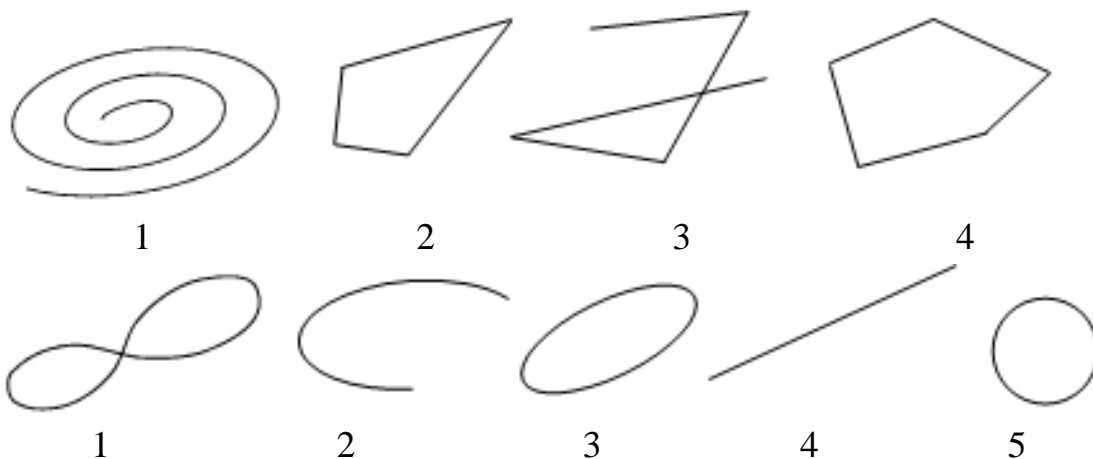
«Решение практических задач с применением простейших свойств фигур»

Выполните задание на выбор фигуры.

(Б) В верхнем ряду отметьте четырехугольник, замкнутую и незамкнутую линии.

В нижнем ряду отметьте овал, окружность, прямую.

Измерь длину замкнутых ломаных линий.



(П) Какая из фигур является изображением гоночной трассы, где старт совпадает с финишем.

Измерь длину ломаной линии с самопересечением.

(В) Какое наибольшее число людей можно рассадить за круглым столом радиуса 1 м так, чтобы на каждого человека приходилось не менее 60 см длины дуги окружности стола.

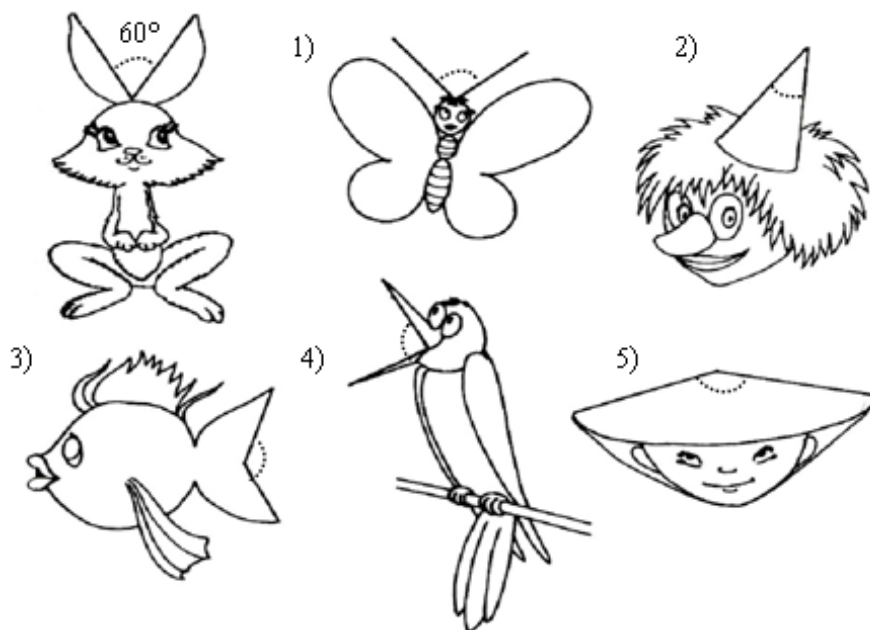
Таблица оценки предметных умений и УУД

Предметные умения и УУД			
Предметные	Познавательные	Регулятивные	Коммуникативные
Развивать умение решать практические задачи с применением простейших свойств фигур.	Развивать умение осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач	Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.	Развивать умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.

Задание 4

«Углы, их виды. Измерение и построение углов с помощью чертежных инструментов»

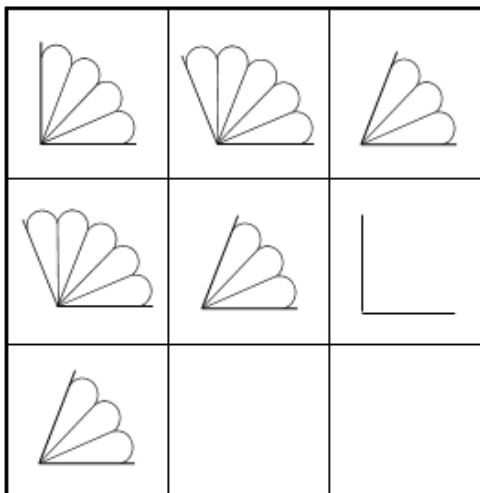
(Б) Измерьте углы, изображенные на рисунке, и запишите их градусные меры.



(П) Построй биссектрисы углов, изображенных на рисунке.

(Б) Найди правило, по которому заполнена таблица, и, не нарушая его, заполните свободные клетки используя транспортир.

Измерь с помощью транспортира все получившиеся углы и под каждым углом запиши результат. Какие виды углов ты видишь на рисунке?



(П) Сравни градусные меры острого и тупого углов, изображенных на рисунке.

(В) Составь с имеющимися у тебя данными задачу по теме «Углы»

Таблица оценки предметных умений и УУД

Предметные умения и УУД			
Предметные	Познавательные	Регулятивные	Коммуникативные
Развивать умение определять виды углов, градусную меру угла. Развивать умение измерения и построения углов с помощью транспортира.	Развивать познавательный интерес и воображение, геометрическую зоркость в творческой деятельности, интерес к оперированию геометрическими понятиями и образами, интерес к геометрии	Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения.	Развивать умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.

Задание 5

«Треугольники, их классификация. Площадь и ее свойства. Единицы измерения площади»

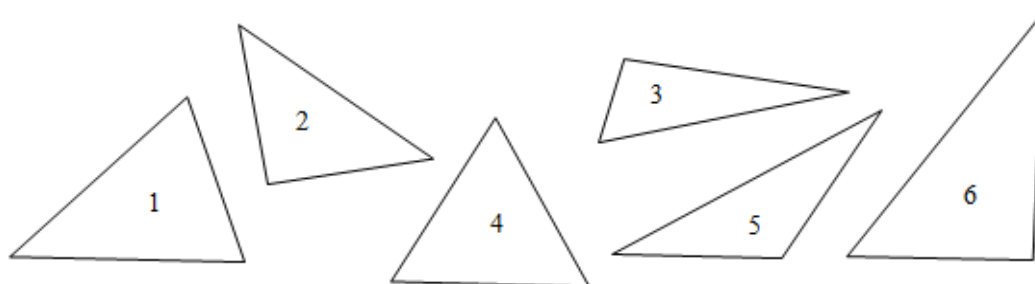
(Б) Вычеркните ошибочные утверждения:

- Треугольники классифицируются по сторонам: прямоугольные, тупоугольные, остроугольные.

- Треугольники классифицируются по углам: прямоугольные, тупоугольные, остроугольные.
- Треугольники классифицируются по углам: равносторонние, равнобедренные, разносторонние.
- Треугольники классифицируются по сторонам: равносторонние, равнобедренные, разносторонние.
- В любом треугольнике все углы острые.
- В любом треугольнике все углы прямые.
- В равностороннем треугольнике две стороны равны.
- В равностороннем треугольнике все стороны равны.
- В равнобедренном треугольнике все стороны равны.
- В равнобедренном треугольнике две стороны равны.
- В разностороннем треугольнике все стороны разные.

(Б) На рисунке изображены различные треугольники. Определите на глаз, какие из этих треугольников являются:

- равнобедренными;
- равносторонними;
- разносторонними.



(Б) Найти периметры треугольников 1, 3, 6.

(П) Найти площадь треугольника 6.

(В) Найти площадь треугольника 4.

Составь из разного количества правильных треугольников различные правильные многоугольники и начерти их и рассчитай градусную меру угла в правильном 10-и угольнике.

Таблица оценки предметных умений и УУД

Предметные умения и УУД			
Предметные	Познавательные	Регулятивные	Коммуникативные
Треугольник, виды треугольников. Пра-	Осознанно выбирать наиболее эффективные	Выполнение учебного задания в соответствии с целью	Уметь организовывать учебное сотрудничество и

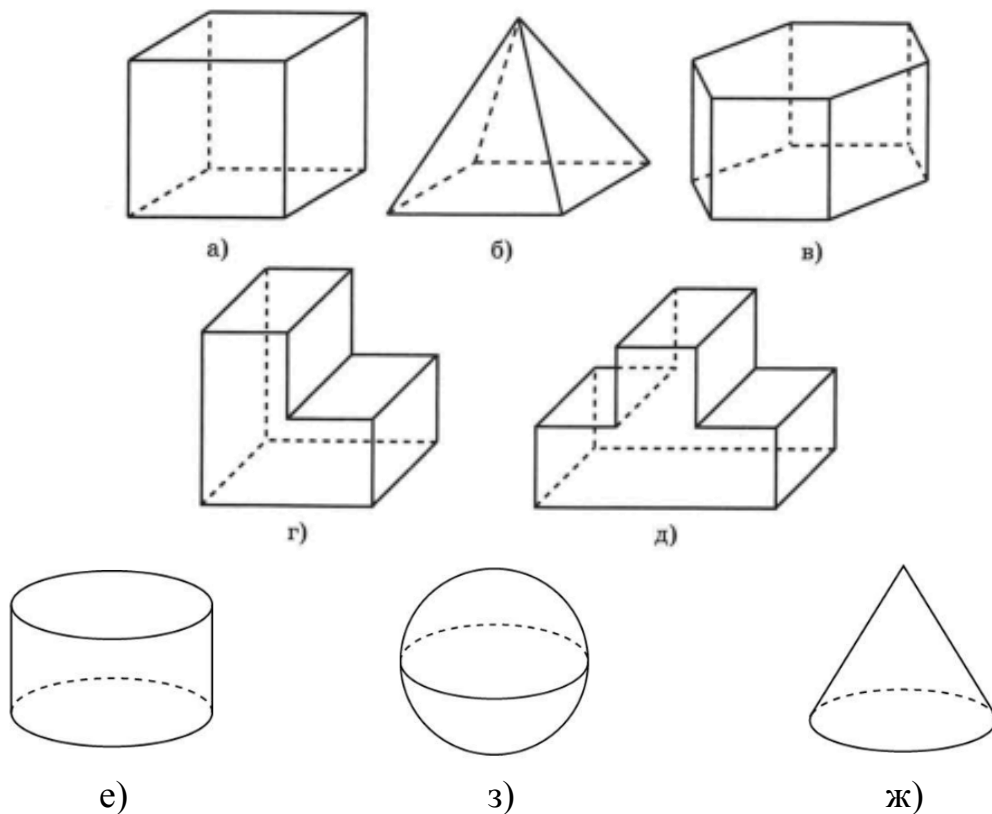
<p><i>вильные много- угольники.</i> Изображение основных гео- метрических фигур.</p>	<p>способы реше- ния учебных и познавательных задач</p>	<p>при использовании алгоритма; оцени- вание правильности выполнения учеб- ной задачи, соб- ственных возмож- ностей ее решения.</p>	<p>совместную дея- тельность с учите- лем и сверстника- ми.</p>
--	---	---	---

Задача-исследование:

Можно ли разрезать треугольник на такое количество частей, чтобы из них можно было сложить квадрат.

Задание 6

«Пространственные фигуры, их изображения, развертки, вычисление объемов и площадей поверхности»



(Б) Назови изображенные фигуры. Найди объем фигуры а).

Изобрази фигуры в) и з).

(П) Построй развертки фигур а) и е).

Найди площадь поверхности фигур г) и д)

(В) Найди объемы фигур г) и д).

Построй различные сечения фигур а) и е)

Задача-исследование:

Что будет, если плоскую геометрическую фигуру, например, прямоугольник, начать быстро вращать относительно одной из его сторон?

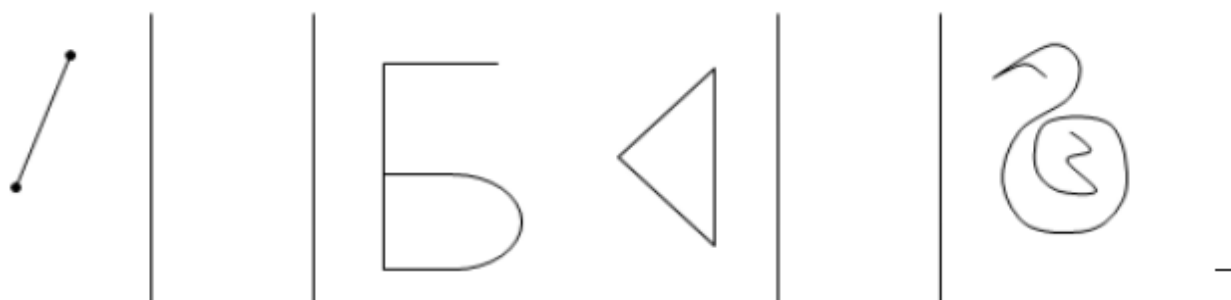
Таблица оценки предметных умений и УУД

Предметные умения и УУД			
Предметные	Познавательные	Регулятивные	Коммуникативные
Развивать наглядные представления о пространственных фигурах: куб, параллелепипед, призма, пирамида, шар, сфера, конус, цилиндр. Изображение пространственных фигур. <i>Примеры сечений. Многогранники. Правильные многогранники.</i> Примеры разверток многогранников, цилиндра и конуса. Понятие объема; единицы объема. Объем прямоугольного параллелепипеда, куба.	Развивать геометрическую зоркость в творческой деятельности; формировать интерес к оперированию геометрическими понятиями и образами, интерес к геометрии; осуществлять осмысление геометрических понятий на предметно-конкретном уровне	Освоение способов вычисления и взаимосвязи между геометрическими объектами; оценка своей деятельности; постановка и сохранение учебной задачи	Уметь организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками.

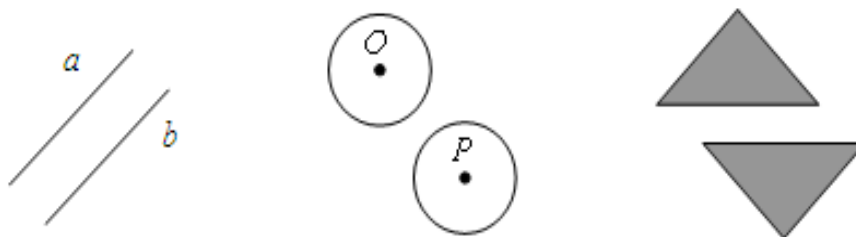
Задание 7

«Центральная, осевая и зеркальная симметрия»

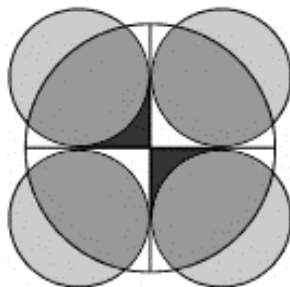
(Б) Нарисуйте от руки фигуру, симметричную данной относительно прямой.



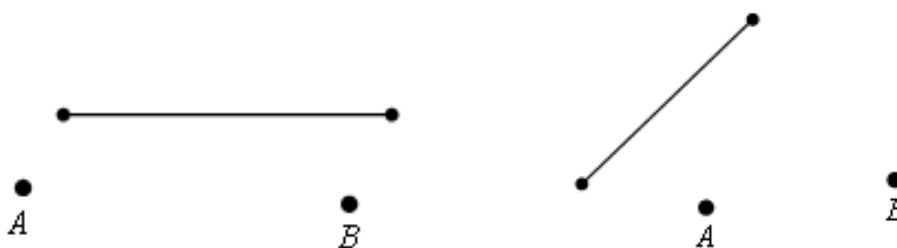
Постройте прямую, относительно которой симметричны две данные фигуры.



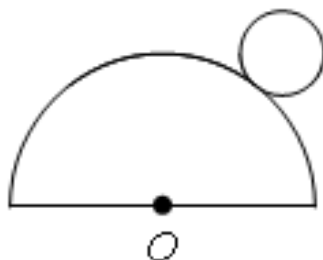
(II) Найдите и изобразите симметричные фигуры.



(Б) Постройте отрезок, симметричный данному относительно точки A , затем отрезок, симметричный данному относительно точки B .



(II) Точка O – центр симметрии фигуры. Дорисуйте фигуру.



(В) Какие геометрические фигуры использованы для составления данного орнамента?

Как расположены геометрические фигуры?

Как можно назвать такой порядок в изображении?



Пользуясь ответами на предыдущие вопросы, объясни, что такое орнамент.

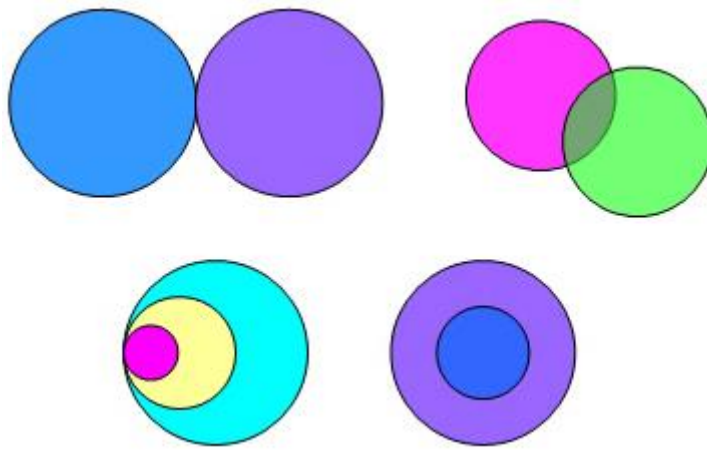
Таблица оценки предметных умений и УУД

Предметные умения и УУД			
Предметные	Познавательные	Регулятивные	Коммуникативные
Понятие о равенстве фигур. Центральная, осевая и зеркальная симметрии. Изображение симметричных фигур.	Развивать умения осуществлять выбор критериев для сравнения; проводить классификацию по заданным критериям; строить логические рассуждения; развивать познавательный интерес и воображение, прививать интерес к геометрии; формировать пространственные и геометрические представления и понятия, чертежные и графические умения и навыки; расширять математический кругозор	Освоение выполнения учебного задания в соответствии с поставленной целью; осуществление корректировки учебного задания	Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками.

Задание 8

«Окружность и круг, взаимное расположение окружностей и прямых»

(Б) Чем отличается круг от окружности? Что такое хорда? В чем сходство и различие радиуса и диаметра? Как найти длину окружности? Чему равно число π ? Укажи взаимное расположение окружностей на каждом из рисунков.



(П) Каким неравенствам должны удовлетворять радиусы окружностей, расположенных на каждом их рисунков

(В) Изобрази взаимное расположение двух прямых; прямой и окружности

Таблица оценки предметных умений и УУД

Предметные умения и УУД			
Предметные	Познавательные	Регулятивные	Коммуникативные
Взаимное расположение двух прямых, двух окружностей, прямой и окружности.	Развивать познавательный интерес и воображение, геометрическую зоркость в творческой деятельности, интерес к оперированию геометрическими понятиями и образами, интерес к геометрии	Освоение способов вычисления и взаимосвязи между геометрическими объектами; оценка своей деятельности; постановка и сохранение учебной задачи	Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками.

В чем заключается задача школы? Интеграция, обобщение, осмысление новых знаний, увязывание их с жизненным опытом ребенка на основе формирования умения учиться (учить СЕБЯ) – вот та задача, в решении которой школе сегодня замены нет!

Что ценнее всего для человека? «Здоровье», – не задумываясь скажет каждый. А нам, учителям, хочется добавить: «Мысль». Мы хотим видеть на своих уроках ребят мыслящими, с увлечением занятыми работой.

Потребность в поисковой активности, интерес – это условия, которые способствуют появлению у школьников стремления к знаниям, открытиям, к активному умственному труду. Этому способствует использование познавательных задач, вопросов, диалоговой формы ведения урока, всего, что не делается по образцу, а предполагает новые решения, в которых нужна догадка, прикидка, поиск. Занимательность создает заинтересованность, которая способствует появлению любопытства. Любопытство переходит в любознательность и побуждает интерес к решению проблемы.

Приоритетной целью школьного образования становится развитие у учащихся способности самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижения. Иначе говоря, формирование умения учиться (УУД). Учащийся сам должен стать «архитектором и строителем» образовательного процесса.

Все педагоги знают, что наиболее и наименее успешные ученики – это две основные группы риска в любой выборке – от класса до страны. Наименее успешным нужна дополнительная помощь, в которой уже не нуждаются большинство их одноклассников. И главное не количество, а качество, характер дополнительной помощи, которая нужна таким ученикам. Это должна быть помощь, которую они в состоянии принять, которая соответствует их актуальному уровню развития. Наиболее успешным ученикам нужна, в сущности, такая же помощь: учитель должен работать в зоне ближайшего развития их незаурядных возможностей.

В последние годы усилилось нежелание учиться, трудиться, прикладывать силы. Проблемы есть, их надо решать. Поиски путей решения проблем привели к следующему: повышение качества знаний учащихся немислимо без воспитания у них сознательного отношения к учебе. Большое значение при этом имеют активизация учебной деятельности школьников, выявление творческого потенциала каждого, его способностей, воспитания ответственности за результаты своего труда, формирование умений рационально организовать свою деятельность, проводить самоконтроль.

Мы, как учителя видим, что ученики без трудностей и достаточно прочно усваивают тему, если новый материал рассматривать с постановки вопроса или

практического задания. Учащимся предлагается поискать решения этого упражнения, подумать, как проще и удобнее выполнить его. Для развития гибкости мышления школьников нацеливаем их на решение одной и той же задачи различными способами, стараемся разнообразить форму заданий, отсюда и возникает потребность в поиске интересных форм работы и самих заданий. К этим заданиям и относится все то, о чем мы говорили в предыдущих разделах нашего пособия. Уместно в связи с этим привести слова М. Монтеня «Мозг хорошо устроенный стоит больше, чем мозг хорошо наполненный». Накопленный нами опыт показывает, что только интерес и удивление могут заставить учеников задуматься над тем или иным вопросом. От интереса к предмету зависит работа памяти школьника. Глубокое понимание происходит тогда, когда вместе с разумом работают чувства, порождая творческую активность. Мы стараемся создавать обстановку творческого поиска, напряженного интереса в разных областях деятельности.

Сегодня наше образование стоит перед решением задачи, которую решают образовательные системы всех развитых стран – формирование ключевых компетентностей граждан средствами образования.

Рынок труда должен получать от системы образования специалиста обладающего высоким уровнем компетенции. Компетенция как результат образования выражается в готовности субъекта эффективно организовать внутренние (например, знания, умения, ценности) и внешние (например, людей, информацию) ресурсы для достижения конкретной цели. Компетенция проявляется в освоении субъективно новой деятельности, в процессе которой необходимо выполнять алгоритмизированные действия.

Выстраивание профессиональной и личной компетенции обучающихся осуществляется на основе сформированных у них ключевых компетентностей. **Компетентность** – непосредственный результат образования, выражающийся в овладении определенным набором способов деятельности, который социально востребован, является предметом запроса работодателей и государства. Перечень ключевых компетентностей, приведенных ниже, является, в настоящее время актуальным в социально-экономической ситуации.

– рефлексивная компетентность позволяет самостоятельно ставить задачи; осваивать знания и умения, необходимые для их решения; выявлять пробелы в своих знаниях и умениях; позволяет гибко изменять свою индивидуальную образовательную траекторию, строить собственную профессиональную карьеру.

– технологическая компетентность позволяет осваивать и грамотно применять технологии, технологически мыслить в различных ситуациях.

- проектная компетентность позволяет моделировать образ будущего и обеспечить своими действиями его воплощение в жизнь, способствует продуктивной деятельности.
- коммуникативная компетентность позволяет использовать ресурс коммуникации для решения вопросов.
- информационная компетентность позволяет принимать осознанные решения на основе осмысленной информации
- социальная компетентность позволяет использовать ресурсы других людей и социальных институтов для решения задач.

Есть дисциплины, которые в силу своего содержания имеют компетентностное наполнение. Однако, смысл компетентностного образования в том, чтобы все школьные предметы в комплексе решали некоторые общие задачи. Один из способов реализации компетентностного подхода – составление и использование заданий в формате PISA. Специфика задач PISA заключается во многом в том, что условия и вопросы заданы, как самостоятельные, и на первый взгляд не связаны друг с другом. Связать условия и вопросы – задача ученика. Для подобного «связывания» необходимо привлечение личного опыта, дополнительной информации, необходима работа с контекстом. Отсюда и дизайн задач PISA они чаще всего представляют собой описание ситуации (кейс), взятые из реальной жизненной практики. Ни условия задачи, ни форма вопроса не привязаны жестко к предметной ситуации. Напротив, перевод жизненной ситуации в предметную и составляет трудность задач. Каждая задача, ситуация, случай, требующий решения вопрос, условия задачи соотносятся с личным опытом, дополнительной информацией из других разделов, следовательно, задачи PISA являются интегрированными.

Задания в формате тестов PISA позволяют учителю решить одновременно несколько задач:

- оценить уровень развития письменной компетенции учащихся, то есть насколько ученик в состоянии разобраться в тексте и дослать из него необходимую информацию;
- оценить уровень развития предметных знаний и умений;
- оценить уровень развития общеучебных умений и навыков (интеллектуальных, познавательных, культуру письменной и устной речи и так далее);
- оценить способность самостоятельно приобретать знания и выбирать способы деятельности, необходимые для успешной адаптации в современном мире, то есть результативно действовать в нестандартных ситуациях;
- формировать познавательный интерес к предмету через развитие исследовательской компетенции;

– способствует сравнению прогресса учащихся в отношении каждого учебного предмета и образования в целом; определяют пути для понижения различий между текущими и ожидаемыми результатами.

Читательская грамотность – способность человека понимать и использовать письменные тексты, размышлять о них и заниматься чтением для того, чтобы достигать своих целей, расширять свои знания и возможности, участвовать в социальной жизни.

Создатели теста PISA стремились включить в исследование читательской грамотности самые разнообразные читательские ситуации. Распределение текстов по типам читательских ситуаций в печатном варианте теста PISA: личные – 30%, общественные – 30%, учебные – 25% деловые – 15%.

Строение теста PISA не позволяет построить отдельную шкалу для измерения каждого из пяти названных умений. Поэтому эти пять шагов к полному и глубокому пониманию текста укрупнены в три читательских умения и соответствующие им действия:

1. Найти доступ к информации и извлечь ее.
2. Сформировать общее понимание текста и перевести информацию текста на язык читателя.
3. Размышлять о содержании и форме текстового сообщения, оценивать его.

Создав инструмент для измерения читательской грамотности, тест PISA помогает определить конкретные характеристики этой сложной способности. Понимая тенденции современного информационного пространства и умея извлекать пользу из информации тестов, работники образования во всех странах, в том числе и в России, начали перестраивать способы подачи информации в школьных учебниках. Увеличилось коммуникативное и жанровое разнообразие текстов, на материале которых наши учащиеся осваивают основные читательские умения. Сама тестовая форма оценки этих умений стала привычной для большинства российских учеников, и для многих учителей.

Мы все хотим, чтобы выпускники школ, люди, от которых зависит экономическое и социальное благополучие нашей страны в ближайшем будущем, умели и стремились использовать школьные знания в новых условиях, не похожих на те ситуации уроков и экзаменов, где эти знания накапливались и предъявлялись.

По мнению академика РАН Виктора Васильева, важнейшие цели естественно-научного и математического образования – научить детей находить истину, отличать верное рассуждение от неверного, называть вещи своими именами, понимать правильный баланс между опытным и умозрительным в разгадывании сложных задач и, наконец, четко контролировать свой разум, не позволяя ему путать желаемое решение с правильным.

Барбара Оакли, доктор технических наук, исследователь стволовых клеток мозга и автор книги «Думай как математик» подчеркивает: «Математика избавляет нас от «магического мышления» – мы стремимся вникнуть в суть вещей и не полагаемся на авось и высшие силы». Чем познавательнее становятся математические задачи, тем больше навыков требуется для их решения. Ребенок учится рассуждать, выстраивать последовательности, продумывать алгоритмы, жонглировать сразу несколькими понятиями, и эти навыки входят в привычку. Благодаря математике мы избавляемся от вредных привычек:

- не домысливаем, а оперируем только точными терминами;
- не просто механически запоинаем информацию и правила, а оцениваем ее, анализируем, размышляем, чтобы понять и усвоить новый материал, новый жизненный урок.

Не все изложенное нами в данной работе, бесспорно. Но это попытка найти возможные варианты учителям-практикам для активизации мыслительной деятельности учащихся, поиск наиболее эффективных путей обучения, повышения качества знаний выпускников. Сознательное и прочное усвоение знаний учащихся проходит в процессе их активной умственной деятельности. Поэтому работу следует организовывать на каждом уроке так, чтобы учебный материал становился предметом активных действий ученика, ибо урок, по словам В.А.Сухомлинского, первая искра, зажигающая факел любознательности.

Современные подходы в образовании, ориентированные на результат, требуют изменений в учебной подготовке учащихся. Необходимо использовать опыт, полученный во время международных исследований. Анализ их целей и особенностей их инструментария позволили выявить трудности с заданиями, которые встретились учащимся при проведении международных исследований и на которые рекомендуется обратить особое внимание при проведении учебной работы с учащимися:

- это задания, в которых неясно, к какой области знаний необходимо обратиться для определения способа действий;
- это задания, требующие привлечения дополнительной информации (в том числе заданий, описанных в тексте, выходящих за рамки ситуаций) и, наоборот, задания, содержащие «избыточную» информацию и «лишние» данные;
- это неумение понимания нетрадиционно поставленных вопросов в блоках «Знание», «Рассуждение» и «Применение»;
- это представление нескольких вариантов ответов, необычно сформулированных;
- это комплексные или структурированные проектные задания, состоящие из нескольких взаимосвязанных вопросов;

- это большое число заданий разной тематики и разных форматов, требующих разных форм записи ответа (выбора ответа, записи слова или числа, краткого или развернутого обоснования), в одном задании проектного типа, которые надо выполнить за ограниченное время;
- это неумение применять полученные знания и умения к реальным, жизненным ситуациям, характерным для повседневной жизни;
- это неумение интерпретировать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков, недостаточное развитие пространственных представлений;
- это неумение интегрировать полученные различные предметные знания.

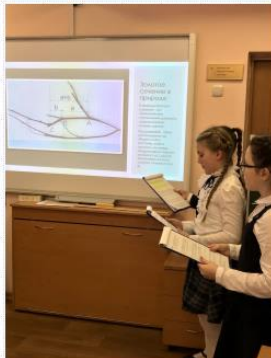
Таким образом, разработанное нами пособие и содержащиеся в нем методические рекомендации и инструкции по применению различных типов вопросов на уроках математики, решению заданий из раздела «Наглядная геометрия» (пропедевтический курс для 5-6 классов), а также варианты заданий по развитию функциональной грамотности учащихся будут полезными при подготовке к международным исследованиям PISA, TIMSS. Для каждого задания-вопроса указаны его основные характеристики, трудность задания. Все это направлено на развитие математической и естественнонаучной грамотности, которое предполагает способность учащихся использовать знания, приобретенные ими за время обучения в школе, для решения разнообразных задач межпредметного и практико-ориентированного содержания, для дальнейшего обучения и успешной социализации в обществе.

Репортаж с уроков

«Геометрия своими руками»



Защита проектов



Вопрос задать – это искусство



**Вопросы, задачи, задания
(прорыв к новым образовательным результатам).
Методическое пособие
Под редакцией Шакировой Л.Р.**

Тираж 200 экз.
Отпечатано в информационно-методическом отделе
Управления образования ИКМО г.Казани
420111, г.Казань, ул.Б.Красная, 1, тел.292-26-12