

**Педагог дополнительного образования "Служба консультаций по математике",
Петров Альберт Иванович**

Эффективные методики подготовки к ОГЭ и ЕГЭ по математике

Практика показывает, что прорешивание открытых вариантов ОГЭ, ЕГЭ прошлых лет не даёт ожидаемого эффекта. Разобрав вариант в классе, учитель даёт аналогичный вариант для домашнего разбора. После удачного разбора в классе домашний вариант не представляет большого труда, и у обучающегося и учителя складывается ложное впечатление, что подготовка идет эффективно и цель достигнута. Многократное повторение этих манипуляций не улучшает ситуацию. Когда ученик на экзамене получает свой вариант, он обнаруживает, что этот вариант он с учителем не решал. Привычка повторять разобранные ранее варианты часто идет во вред обучению.

Правильным подходом является систематическое изучение материала, решение большого числа задач по каждой теме – от простых к сложным, изучение отдельных методов решения задач. Разумеется, варианты подготовительных сборников, открытые варианты можно и нужно использовать в качестве источника заданий, но их решение не должно становиться главной целью; они должны давать возможность иллюстрировать и отрабатывать те или иные методы. В любом случае, при проведении диагностических работ следует подбирать задачи, прямые аналоги которых в классе не разбирались. Только так учитель может составить верное представление об уровне знаний и умений своих учеников.

Компенсирующее обучение в старших классах. Часто мы сталкиваемся с ситуацией, когда главенствующим методическим принципом оказывается принцип «прохождения программы», – то есть программа должна быть пройдена во что бы то ни стало, невзирая на то, что содержание этой программы может не отвечать реальным возможностям и подготовке обучающихся. С введением нового ФГОС, реализацией Концепции развития математического образования, принятием федеральных примерных образовательных программ по математике принцип прохождения программы приобретает новый смысл – обучающийся должен участвовать в посильной интеллектуальной математической деятельности, дающей осязаемые плоды обучения. Компенсирующая программа как вариант базовой программы для старших классов даёт возможность учителю сделать занятия математики для наименее подготовленных обучающихся осмысленными. При этом

появляется реальная возможность эффективно подготовить обучающихся к решению 8 – 10 заданий профильного ЕГЭ.

Практико-ориентированная математика. Важной частью ОГЭ, ЕГЭ по математике и современных программ являются задачи на применение математических знаний в быту, в реальных жизненных ситуациях. Это задачи на проценты, оптимальный выбор из предложенных вариантов, чтение данных, представленных в виде диаграмм, графиков или таблиц, вычисление площадей или других геометрических величин по рисунку, задачи на вычисление по формулам и т.п. Круг практико-ориентированных задач постоянно расширяется; дополнительно к ним следует отнести задачи вероятностно-статистического блока. Сложилась практика, когда к практическим задачам учитель приступает только в последний год перед сдачей экзамена. К этому времени обучающиеся успели прочно забыть, как вычислять проценты, как находить площади фигур с помощью палетки или на клетчатой бумаге – все эти задачи для них оказываются новыми. На протяжении всего периода обучения математике не следует отрываться от простых практических задач; их следует включать в блоки повторения в начале и конце учебного года, в текущий, внутришкольный контроль. Задачи на вычисление сумм налогов, процентов по банковскому вкладу или кредиту, другие задачи финансового характера должны стать постоянным инструментом на уроках математики, поскольку эти задачи связывают наш предмет с окружающим миром и повседневной жизнью. Практико-ориентированные задачи по финансовой грамотности, геометрического плана, чтение таблиц и графиков нужно включать в изучение математики в средней и старшей школе. При этом характер и трудность задач могут меняться со временем, более того, это необходимо для органического вплетения практических тем в изучение теоретических вопросов. Например, задачи на вклады и кредиты органично возникают при изучении прогрессий, показательной функции и производных. Вычисление площадей по клеточкам очень часто помогает при изучении совершенно абстрактной, казалось бы, темы «первообразная и интеграл». Чтение простых графиков помогает понять и грамотно на качественном уровне применять производную. Отдельную важную роль в сближении школьной математики с задачами окружающего мира играют вопросы вероятностей и статистики.

Теория вероятности и статистика. В Концепции развития математического образования ТВ и статистика названы в числе перспективных и важных направлений развития школьной математики. С 2012 года задачи по ТВ формально включаются в КИМ ОГЭ и ЕГЭ. При этом учителя понимают, что те задачи, которые сейчас есть в открытом банке заданий и те, что включены в экзамен, в большинстве случаев сводятся к перечислению равновозможных исходов. Ясно, что роль ТВ и статистики в школьной математике будет расти. Одновременно будет расширяться круг тем, подлежащих контролю. При обучении математике следует больше

внимания уделять темам вероятности и статистики, постепенно нарабатывая опыт преподавания этих разделов, которые оказываются наиболее практически направленными. Изучение вероятности и статистики требуется вести в тесной привязке к темам алгебры и геометрии, поскольку систематический подход к вопросам ТВ требует от обучающихся знаний о свойствах геометрической прогрессии преобразованиях многочленов, корнях и степенях, площадях фигур.

Некоторые эффективные приёмы обучения математике.

Остановимся подробнее на некоторых приёмах обучения математике, доказавших свою эффективность.

1) При решении задач одним из эффективных приёмов является использование примеров и образцов. Скажем, ученик получает задачу и готовое решение, которое он должен разобрать самостоятельно. Решение может быть дополнено советами, комментариями трудных или «опасных» моментов, другими способами решения и т.п. Когнитивная нагрузка в данном случае получает управляющий импульс и осуществляется в заданном направлении. Важным условием является выход на стратегию, которую можно будет применить в дальнейшем при решении широкого круга задач. Следующим этапом может стать работа не с готовым решением, а с заданным алгоритмом решения, который ученик должен самостоятельно применить к данной ему задаче. После этого можно провести решение полностью самостоятельно.

2) Весьма эффективно использование при решении задач подсказок, то есть некоторой дополнительной информации, которая дается ученику после (что важно!) того, как он начал работать над задачей. Чем определеннее подсказка, тем больше из нее можно извлечь. Фразы: «Хорошо подумай», «Внимательно прочти условие задачи», «Подумай о других способах решения» подсказками не являются, поскольку они никак не направляют ход мысли и не помогают найти решение.

3) При обучении решению сложных или трудоёмких в плане вычислений и преобразований задач полезно использовать групповые формы работы, а в качестве приёма – мозговой штурм. Основные принципы мозгового штурма: на первом этапе – предложение как можно большего количества решений, без оценки их применимости, рациональности и проч., на втором – анализ и вывод о целесообразности предложенного, выбор наиболее удачных идей и предложений. Ценность приема – в стимулировании поисковой активности на первом этапе и критичности мышления на втором. Хорошо применим данный прием при поиске различных способов решения геометрических задач и тригонометрических уравнений.

4) При решении текстовых задач важным приёмом, необходимым для усвоения, является переформулирование условия, отношений, связывающих входящие в задачу величины. Ниже приводится пример такой задачи из варианта профильного экзамена. Умение переформулировать условие важно и при решении нестандартных задач, то есть таких, метод решения которых ученику не известен, не изучался и не отработывался на уроках. Ещё более актуально это умение при решении практико-ориентированных задач, представляющих собой некоторую ситуацию из реальной жизни, которую необходимо преобразовать и описать на языке математики (то есть самостоятельно сформулировать задачу).

5). В связи с введением обязательного ЕГЭ и ОГЭ по математике возникает необходимость научить учащихся решать быстро и качественно задачи базового уровня. При этом необыкновенно возрастает роль устных вычислений, так как на экзамене не разрешается использовать калькулятор и таблицы. Можно научить учащихся выполнять простейшие (и не очень) преобразования устно. Конечно, для этого потребуется организовать отработку такого навыка до автоматизма, на каждом уроке необходимо отводить 5 - 7 минут для проведения упражнений устных вычислений, предусмотренных программой каждого класса. Устные упражнения активизируют мыслительную деятельность учащихся, требуют осознанного усвоения учебного материала; при их выполнении развивается память, речь, внимание, быстрота реакции. Правильность оформления заданий, тактика и стратегия решения в условиях дефицита выделенного времени на экзамене, а также банальная невнимательность. Эти и масса других особенностей составляют суть специфики. Для эффективной подготовки к ЕГЭ и ОГЭ нужна тренировка, тренировка и еще раз тренировка. Довести решение задач до автоматизма.

Развитие геометрических представлений

Процент выполнения экзаменуемыми геометрических заданий традиционно ниже, чем процент выполнения заданий алгебраических. Одна из основных причин – недостатки в формировании пространственного мышления учащихся. Массово эта проблема проявилась с уходом из общего образования такого учебного предмета, как черчение, и вряд ли стоит ожидать его возвращения – профессия конструктора перестала быть столь массово востребованной с приходом компьютерных технологий. Эта проблема легла на плечи учителей математики, однако решение её известно: непрерывное развитие геометрических представлений и геометрического воображения обучающихся с 1 по 11 класс; наглядная геометрия в 1–6 классах; больше внимания геометрическому моделированию и конструированию (из плоских и пространственных фигур), геометрическим чертежам, построениям, изображениям от руки и с помощью различных

чертёжных инструментов, на нелинованной и клетчатой бумаге. Если вернуться к этапу обучения в старшей школе, то целесообразно использовать любые приёмы и средства, которые способствовали бы визуализации предлагаемых обучающимся задач. Это не только построение чертежей по условию задачи (что непросто сделать при проблемах с пространственным воображением), это прежде всего различные предметные модели (полезно для каждой решаемой задачи иметь соответствующую ей модель-подсказку, чтобы использовать её для визуализации условия, поиска и проверки решения), компьютерные программы, позволяющие выполнять стереометрические чертежи. Полезно выделить эту работу в отдельный тематический практикум, на котором обучающиеся тренировались бы в изображении и моделировании пространственных тел, построении чертежей по условию задачи (в различных ракурсах, выбирая наиболее удобный для поиска решения), можно также организовать данную работу в рамках проекта. Многие старшеклассники считают, что могут обойтись без знания планиметрии. Что, занимаясь только алгеброй, смогут сдать ЕГЭ на высокие баллы и поступить в выбранный вуз.

Саморегуляция и обратная связь «ученик-учитель». Известно, что эффективность обучения возрастает в случае самооценивания, поскольку ученик самостоятельно получает информацию о своих результатах, сам её анализирует, делает выводы о своем прогрессе, корректирует цели в случае необходимости. Но для этого необходимы критерии оценивания работы, которые должны быть у ученика не просто до начала выполнения конкретной работы, но желательно и в самом начале изучения темы. К сожалению, на практике более распространена ситуация, когда работа выдаётся ученику без критериев ее выполнения. К саморегуляции относятся также вопросы, связанные с осознанностью знания и незнания. Объяснение учителя сродни лекционной форме предъявления новых знаний. В связи с этим подчеркнём важность обратной связи. Учитель должен получать сигналы от обучающихся: «Я понимаю, могу объяснить», «Я не уверен, правильно ли я понимаю», «Я не понимаю». Учитель может прервать своё объяснение вопросом к тем, кто ещё не понял, предложением высказать свои сомнения тем, кто не уверен в понимании, предоставлением слова тем, кто всё понял. Доказано, что обратная связь эффективна, если ученик получает сообщение о верно выполненных заданиях, а не только об ошибках, если он получает не просто маркеры, свидетельствующие о положительном результате, не просто похвалу за решённую задачу, а и некоторый содержательный комментарий. Этот комментарий может включать в себя такую оценку, как «рациональное решение», «интересная идея», «грамотная запись». Может быть отмечена актуальность проверки результата, удачное прохождение «ловушек» и «опасных» мест и т.п. Обратная связь эффективна в случае, если она конкретна, то есть связана с известными ученику результатами и действиями, подлежащими усвоению. Важное значение имеет информированность ученика относительно того, чему он должен научиться,

какие задания должен научиться решать, а какие может научиться решать для того, чтобы получить желаемое количество баллов на экзамене. Если ученик фиксирует и отслеживает сам, умеет ли он выполнять требуемое задание или нет, то минимизируется время на выполнение заданий, при этом работа становится более эффективной и рациональной. Отсюда необходимость в открытости предъявляемых требований к результатам обучения, а на этапе подготовки к экзамену – в ориентации на конечный запланированный результат.

И еще об одном факторе следует упомянуть – это повторяющееся тестирование. Уже имеющийся опыт российской школы и более продолжительный зарубежный опыт не позволяют говорить о нём, как об эффективном факторе. Положительные эффекты возникают только в тех случаях, когда учитель учитывает результаты тестирования для корректировки процесса обучения и приспособливает методы обучения к возможностям конкретного ученика, учитывая его сильные и слабые стороны, или при условии содержательной обратной связи, с которой ученик может работать самостоятельно, то есть имеет возможность учиться на тестах.

Завершающие рекомендации.

Необходимо отметить, что создание ЕГЭ по математике базового уровня и появление акцента на использование математических знаний в реальных ситуациях были неверно истолкованы некоторыми учителями в качестве генеральной идеи обучения, что привело к поверхностному освоению обучающимися программы старшей школы. В частности, это зафиксировано и результатами экзамена: результаты выполнения заданий по темам курса старшей школы ниже результатов выполнения заданий из «реальной математики».

Для того чтобы успешно сдать ЕГЭ по математике, важно пройти всю программу целиком, а не только «то, что пригодится на экзамене», повысить свою культуру вычислений, то есть минимизировать использование калькуляторов, развивать умение читать графики, правильно использовать терминологию и учить формулы.

Для учащихся, которые могут успешно освоить курс математики средней (полной) школы на базовом уровне, образовательный акцент должен быть сделан на полное изучение традиционных курсов алгебры и начал анализа и геометрии на базовом уровне. Помимо заданий базового уровня в образовательном процессе должны использоваться задания повышенного уровня. Количество часов математики должно быть не менее 5 часов в неделю.

Для учащихся, которые могут успешно освоить курс математики полной (средней) школы на профильном (повышенном) уровне, образовательный акцент должен быть сделан на полное изучение традиционных курсов алгебры и начал анализа и геометрии на профильном уровне. Количество часов математики должно быть не менее 6–7 часов в неделю.

В первую очередь нужно выработать у обучающихся быстрое и правильное выполнение заданий части 1, используя, в том числе и банк заданий экзамена базового уровня. Умения, необходимые для выполнения заданий базового уровня, должны быть под постоянным контролем.

Задания с кратким ответом (повышенного уровня) части 2 должны находить отражение в содержании математического образования, и аналогичные задания должны включаться в систему текущего и рубежного контроля.

В записи решений к заданиям с развернутым ответом нужно особое внимание обращать на построение чертежей и рисунков, лаконичность пояснений, доказательность рассуждений.

И в завершение необходимо отметить, что еще одним важным фактором является психологический климат: спокойная рабочая атмосфера на уроке, методичная, прозрачная и последовательная подготовка к экзамену, доверительные отношения учителя с учениками, вера в достижение более высоких результатов и эмоциональная поддержка.