

Анализ работы МБОУ СОШ №1 г.Ардон по концепции математического образования.

I. Значение математического образования

В любой современной системе общего образования математика занимает одно из центральных мест, что несомненно говорит об уникальности этой области знаний.

Что представляет собой современная математика? Зачем она нужна? Эти и подобные им вопросы часто задают учителям дети. И каждый раз ответ будет разным в зависимости от уровня развития ребенка и его образовательных потребностей.

Часто говорят, что математика - это язык современной науки. Язык математики распространен так широко и так часто оказывается эффективным именно потому что математика к нему не сводится.

Выдающийся физик Р. Фейнман писал: "Математика не просто один из языков. Математика - это язык плюс рассуждения, это как бы язык и логика вместе. Математика - орудие для размышления. В ней сконцентрированы результаты точного мышления многих людей. При помощи математики можно связать одно рассуждение с другим. Очевидные сложности природы с ее странными законами и правилами, каждое из которых допускает отдельное очень подробное объяснение, на самом деле тесно связаны. Однако, если вы не желаете пользоваться математикой, то в этом огромном многообразии фактов вы не увидите, что логика позволяет переходить от одного к другому".

Таким образом, математика позволяет сформировать определенные формы мышления, необходимые для изучения окружающего нас мира.

В настоящее время все более осязаемой становится диспропорция между степенью наших познаний природы и пониманием человека, его психики, процессов мышления. У. У. Сойер в книге "Прелюдия к математике" пишет: "Можно научить учеников решать достаточно много типов задач, но подлинное удовлетворение придет лишь тогда, когда мы сумеем передать нашим воспитанникам не просто знания, а гибкость ума", которая дала бы им возможность в дальнейшем не только самостоятельно решать, но и ставить перед собой новые задачи.

Конечно, здесь существуют определенные границы, о которых нельзя забывать: многое определяется врожденными способностями, талантом. Однако, можно отметить целый набор факторов, зависящих от образования и воспитания. Это делает чрезвычайно важной правильную оценку огромных неиспользованных еще возможностей образования в целом и математического образования в частности.

В последние годы наметилась устойчивая тенденция проникновения математических методов в такие науки как история, филология, не говоря уже о лингвистике и психологии. Поэтому круг лиц, которые в своей последующей профессиональной деятельности возможно будут применять математику расширится.

Наша система образования устроена так, что для многих школа дает единственную в жизни возможность "приобщиться к математической культуре, овладеть ценностями, заключенными в математике".

Каково же влияние математики вообще и школьной математики в частности на воспитание творческой личности. Обучение на уроках математики искусству решать задачи доставляет нам исключительно благоприятную возможность для формирования у обучающихся определенного склада ума. Необходимость исследовательской деятельности развивает интерес к закономерностям, учит видеть красоту и гармонию человеческой мысли. Все это является на наш взгляд важнейшим элементом общей культуры. Важное влияние оказывает курс математики на формирование различных форм мышления: логического, пространственно-геометрического, алгоритмического. Любой творческий процесс начинается с формулировки гипотезы. Математика при соответствующей организации обучения, будучи хорошей школой построения и проверки гипотез, учит сравнивать различные гипотезы, находить оптимальный вариант, ставить новые задачи,

искать пути их решения. Помимо всего прочего, она вырабатывает еще и привычку к методичной работе, без которой не мыслим ни один творческий процесс. Максимально раскрывая возможности человеческого мышления, математика является его высшим достижением. Она помогает человеку в осознании самого себя и формировании своего характера.

Это то небольшое из большого списка причин, в силу которых математические знания должны стать неотъемлемой частью общей культуры и обязательным элементом в воспитании и обучении ребенка.

II. Анализ ситуации с математическим образованием в школе.

Отметим в начале, что данный анализ не касается причин, повлиявших на положение в образовании, которые явились следствием изменения социокультурной ситуации в самом нашем обществе.

Выделим те моменты, которые на наш взгляд характеризуют состояние математического образования в школе.

1. учебный процесс младшей школы внедрены программы развивающего обучения Л. В. Занкова.

2. В некоторых классах младшей школы школьный компонент учебного плана содержит факультативные занятия по решению нестандартных задач.

3. В основной школе осуществляется процесс преемственности и адаптации программ по математике для классов, обучавшихся в начальной школе по системе Л. В. Занкова.

4. Осуществляется адаптация государственных программ по математике в классах не математического профиля.

5. Выстраивается система работы с математически одаренными обучающимися: в основной школе - через группы развития и индивидуальные занятия, в старшей школе - через практикумы по решению олимпиадных задач по математике.

6. Существующие государственные программы и учебники страдают тем недостатком, что почти во всех из них отсутствуют современные математические идеи, слабо отражена (либо совсем отсутствует) стохастическая линия. Мало уделяется внимание логическим методам, не создается представление о математике как о единой науке. Учебники в раскрытии тем чаще всего однозначны. В них почти всегда отсутствует проблемность, возможность выхода на новые задачи, обобщение известных задач.

7. Недостаточно эффективна система преемственности математического образования при переходе ученика из младшей школы в основную и из основной в профильные классы. Часто в каждой из этих ситуаций математическое образование как бы начинается заново и зависит только от личности учителя и избранной им программы. Основная и старшая школы недостаточно обсуждают со своими предшественниками уровень требований, предъявляемых к ее выпускникам для успешного продолжения образования. Работа с личностью ученика на предыдущем этапе его образования учителями основной и старшей школы также должна быть более систематической и целенаправленной.

8. Тревожным сигналом говорящим о проблемах в математическом образовании в младшей и основной школах являются почти ежегодные трудности, с которыми мы сталкиваемся при формировании математических классов, а также то, что имеем недостаточное количество победителей математических олимпиад.

9. Отмечая достаточно целенаправленную работу по подготовке и переподготовке учителя-исследователя, мы пока не сумели создать условия для полноценной исследовательской деятельности обучающихся.

III. Цели математического образования и основные концептуальные положения

Основной целью математического образования можно считать обучение обучающихся математической деятельности, то есть деятельности учеников, направленной на освоение математической области знаний.

Конкретизируя эту общую задачу, мы можем выделить условно два направления: содержательно-прикладное и общекультурное.

К содержательно-прикладной составляющей мы относим:

1. овладение конкретным математическим материалом необходимым в практической деятельности человека; для изучения смежных дисциплин; для продолжения образования;

2. формирование представлений об идеях и методах математики как способов познания окружающего мира.

3. Общекультурная составляющая включает:

1. формирование представления о математике как части общечеловеческой культуры; ее роли в развитии цивилизации;

2. развитие посредством математики определенного стиля мышления;

3. воспитание личности в процессе освоения математики и математической деятельности.

К основным концептуальным положениям программы мы относим следующее.

1. Математическое образование необходимо для всех школьников независимо от профиля обучения. Недопустимо сокращение программ по математике и времени на их освоение в младшей и основной школах.

2. Дифференциация математической подготовки необходима в старшей школе и возможна в основной и даже младшей школе, не только в направлении развития общекультурной составляющей математического образования.

3. Уровневая и профильная дифференциация обучения должна обеспечивать гармоническое сочетание в обучении интересов личности и общества, соответствовать идеям личностно-ориентированного обучения.

Главный принцип концепции математического образования в школе, направленный на осуществление этих идей (имеются ввиду идеи личностно-ориентированного обучения), состоит в реальном осуществлении в методической системе обучения математики двух генеральных функций школьного математического образования, определяемых глобальным совпадением и локальными различиями общественных и личных интересов в математических знаниях и математической культуре:

1. образование с помощью математики;

2. собственно математическое образование.

В нашей системе математического образования доминирует второй аспект. Мы считаем особо значимым усиление первого направления, особенно в младшей и основной школе, а также в старшей школе в классах не математического профиля. В классах с повышенными требованиями к математической подготовке старшей школы основной акцент естественно делать на собственно математическом образовании, расширяя и углубляя его. При этом образовательная функция математики будет проявляться опосредованно.

Основные задачи математического образования

1. Отбор одаренных школьников и развитие их способностей к точным наукам.

2. Подготовка обучающихся к поступлению в вузы, и обеспечение возможности успешного обучения в них.

3. Ликвидация несоответствия школьного стандарта знаний и вузовских требований.

4. Ранняя профориентация школьников.

5. Повышение квалификации учителей.

IV. Содержание математического образования

В проекте концепций математического образования в содержании математического образования выделяется несколько крупных блоков: арифметика; алгебра; функции;

геометрия; анализ данных. Наряду с этими блоками отмечаются методологические линии, в которых содержание прослеживается с точки зрения развития общих методологических понятий и идей: математические методы и приемы рассуждений; математический язык; математика и внешний мир; история математики.

Представим в общих чертах содержание математического образования в школах разных ступеней через перечень рекомендуемых к использованию программ и учебников, а также через возможные варианты заполнения школьного компонента учебного плана.

1. Младшая школа (1 - 4 классы).

На этой ступени обучения центральное место в математическом образовании занимает арифметика. Здесь у обучающихся формируется представление о натуральных числах и способах их записи, вырабатываются вычислительные навыки, накапливается опыт решения арифметических задач. Хотя в начальной школе обучающиеся получают первоначальные представления об использовании букв для записи математических выражений, учатся находить неизвестные компоненты по известным, не следует, как нам кажется, увлекаться алгебраическими методами решения задач в ущерб арифметическим, так как последние оказывают в этом возрасте более сильное влияние на развитие интуиции и логического мышления.

Не менее важную роль в курсе математики начальной школы играет пропедевтика понятий функции и основных геометрических понятий, а также задач на перебор возможных вариантов, что будет служить началом проведения стохастической линии в школьном математическом образовании.

Уже здесь на начальном этапе обучения математики мы можем увидеть упоминание о некоторых основных математических структурах, о которых говорилось выше: алгебраической, вероятностной, теоретико-множественной.

В начальной школе мы считаем возможным использование программ развивающего обучения по математике Л. В. Занкова.

На начальном этапе обучения математика носит общеобразовательный характер. Программа развивающего обучения при правильной постановке должна способствовать развитию теоретического мышления младших школьников, развивать у них интуицию, учить выдвигать и обосновывать свои гипотезы.

2. Основная школа (5 - 9 классы).

5-7 классы. При обучении на этой ступени обучающиеся получают систематизированные сведения о рациональных числах и правилах вычислений с ними, элементарные представления об иррациональных числах, знакомятся с процентами и приемами приближенных вычислений при использовании микрокалькулятора.

Алгебраическое содержание группируется вокруг понятия рационального выражения. Обучающиеся овладевают навыками преобразований целых и дробных выражений, знакомятся с операцией извлечения корня, понятием уравнения, осваивают алгоритмы решений линейных уравнений и систем линейных уравнений.

Функциональная линия продолжает процесс формирования понятия функции, знакомит с линейной функцией, прямой и обратной пропорциональностью и их графиками.

Геометрическая линия характеризуется пропедевтикой основного курса в 5-6 классах (И.И. Зубарева, А.Г. Мордкович) и началом систематического изучения геометрии в 7 классе. При этом на начальной стадии изучения геометрии целесообразно отказаться от строгого аксиоматического построения курса, усилив внимание к его наглядно-эмпирическому аспекту. Мы рекомендуем расширить программу курса "Математика 5-6" за счет добавления стохастического и логического материала. Эти идеи содержатся в программе развивающего обучения реализуемые учебниками И.И. Зубарева, А.Г. Мордкович.

К инвариантной части учебного плана мы относим адаптированную программу курса "Математика 5-6" для учеников, обучавшихся в начальной школе по системе Л. В.

Занкова (программа разработана, рекомендуются учебники авторов И. И. Зубарева, А. Г. Мордкович).

В 7 классе мы работаем по учебникам алгебры под редакцией С.А. Теляковского, А.Г. Мордковича; геометрии - Л. С. Атанасяна и др. Школьный компонент включает для всех классов этой ступени кружки, задачи которых варьируются от общеобразовательной до целенаправленной подготовки будущих учеников классов с углубленным изучением математики.

Для усиления общеобразовательного значения математического образования, мы добавили из школьный компонента учебного плана 5-9 классов по 1 часу математики. Не менее значимы для этой возрастной группы и факультативы, освещающие исторические аспекты математики. Как нам кажется, полезно было бы возродить существовавший у нас в прошлом спецкурс "Математика в лицах", так как любую науку создают личности. Люди, создававшие математику, не были, как правило, "кабинетными" учеными, а играли заметные роли в своих исторических эпохах, поэтому этот спецкурс может носить и межпредметный характер.

8-9 классы. Происходит дальнейшее совершенствование вычислительных навыков, уточняются представления об иррациональных числах, вычисляются значения не только алгебраических, но и тригонометрических выражений. Алгебраическая и функциональная линии продолжают освоение дробно-рациональных выражений. Значительное внимание уделяется способам построения графиков дробно-линейных и квадратичных функций. Обучающиеся овладевают алгоритмами решения квадратных и некоторых других нелинейных уравнений и неравенств и их систем. Совершенствуются методы решения текстовых задач, работа над которыми позволяет познакомить обучающихся с методами математического моделирования. Завершается изучение геометрии плоскости. Обучающиеся в полном объеме должны овладеть методами решения планиметрических задач.

Для повышения качества преподавания геометрии, как нам кажется, был бы полезен спецкурс, освещающий и систематизирующий методы решения геометрических задач.

Не нужно отказываться от факультативных курсов и в классах и нематематического профиля. Там можно продолжать общеобразовательную линию 5-7 классов. Для классов, осваивающих общеобразовательную программу, "Алгебра 8-9" С. А. Теляковского, А. Г. Мордковича; геометрии - Л. С. Атанасяна и др.

3. Старшая школа (10 - 11 классы).

Алгебраическая составляющая в 10-11 классах представлена иррациональными, показательными, логарифмическими выражениями. Расширяется класс изучаемых уравнений в связи с введением новых видов функций, развиваются представления об общих приемах решения уравнений, неравенств и систем уравнений и неравенств. Развитие функциональной линии происходит в нескольких направлениях: рассматриваются новые свойства функций, изучаются новые классы функций, вводятся элементы математического анализа, которые применяются как для решения собственно математических задач, так и задач прикладного характера.

В классах физико-математической направленности обязательными для изучения являются темы «Теория комплексных чисел», «Элементы комбинаторики и теории комплексных чисел». В проекте концепции школы большое внимание уделяется вероятностно-статистическим структурам.

В среднем звене в центре внимания оказывается понятие случайного события и его вероятности. Обучающиеся знакомятся с вероятностными моделями реальных ситуаций, учатся находить и сравнивать простейшие вероятности случайных событий, приобретают навыки обработки случайных данных. На старшей ступени обучения предполагается знакомство с основными вероятностно-статистическими закономерностями и вероятностно-статистическими моделями, характерными для отдельных областей знаний,

особенностями сбора и обработки статистических данных в зависимости от цели исследования.

В связи с этим, наряду с выделением из основной программы математических классов обязательного спецкурса "Введение в теорию вероятностей и математическую статистику".

Геометрическая линия представляет собой целостный курс стереометрии.

В старшей школе мы выделяем те же профили, что и в основной. Относительно программ для классов с профильным изучением математики в старшей школе можно повторить все то, что было сказано о них в концепции основной школы.

В классах нематематического профиля мы рекомендуем общеобразовательную программу по математике. Отказ от использования программы по математике для гуманитарных классов объясняется тем, что, во-первых, как отмечалось выше, математические методы все активнее проникают в методы исследования гуманитарных наук, во-вторых, ученики часто к концу 11 класса решают поступать в ВУЗ негуманитарного профиля. Еще большую значимость в математических классах старшей школы приобретает подбор спецкурсов. Недопустимым на наш взгляд является концентрация спецкурсов только вокруг идеи подготовки школьников к выпускным экзаменам и к вступительным экзаменам в ВУЗ. Спецкурсы, расширяющие математический кругозор, обогащающие учеников новыми математическими идеями будут служить и этой прагматической цели.

Помимо спецкурсов для развития исследовательской деятельности обучающихся рекомендуется включение в учебный план математических классов старшей школы выполнение творческой (исследовательской) работы.

Рекомендуемые учебники для классов с профильным изучением математики: А.Г.Мордкович. Алгебра и начала анализа – 10, 11. Учебник для профильных классов. Мнемозина, 2004.

V. Реализация учебного плана в учебном процессе

Усвоение знаний в математике возможно только через анализ всей мыслительной и социокультурной ситуации, в которой (или с помощью которой) они были получены в образовательном процессе и в истории культуры, так как знания для нас - это не только фиксированный продукт, но и мыслительный процесс.

Выделяя формирование определенного стиля мышления как одну из составляющих целей математического образования, отметим, что обучение способам и приемам мышления на уроках математики происходит в процессе решения задач.

Итак, мы выделяем математическую задачу как основной стержневой момент обучения математике. Любая задача требует использования специальных методов. Иногда язык, на котором сформулирована задача может быть неадекватен самой задаче или тому математическому языку, которым владеет ученик. Тогда возникает другой, не менее значимый момент математического образования - математическое моделирование. Ученик строит свою задачу, являющуюся субъектной моделью задачи, полученной изначально. Здесь мы на простых примерах приобщаем школьников к процессу, которым в основном и занимается современная математика - процессу построения и изучения математических моделей. В зависимости от того владеет или нет ученик средствами решения задачи, мы можем выделить следующие типы задач:

а) задача - упражнение или алгоритмически разрешимая задача (метод решения ученику известен);

б) субъективная задача (средства решения объективно известны, но неизвестны ученику);

с) научная задача (метод решения в науке еще не найден).

В соответствии с задачным подходом, мы выделяем следующие виды деятельности обучающихся:

а) деятельность по решению задач;

- b) деятельность по составлению задач;
- c) деятельность по математическому моделированию;
- d) деятельность по конструированию примеров и контрпримеров.

В связи с таким подходом особенно остро встает проблема выделения базиса в пространстве задач, а значит, и принципиально нового подхода к тематическому планированию основных и специальных курсов, которое теперь должно иметь две составляющие: информационную и личностно-деятельностную. Последняя должна характеризовать готовность ученика к математической деятельности.

VI. Организация образовательного процесса

Для того, чтобы процесс изучения математики на всех этапах обучения проходил осознанно, необходимо, когда это возможно:

1. осуществлять введение новых понятий на основе личностно-деятельностного подхода;
2. в каждой изучаемой теме выделять базис в пространстве задач этой темы;
3. переходить к абстрактному от конкретного, прибегая к фактическому или воображаемому эксперименту, чтобы подготовить развитие теории примерами из реальной жизни;
4. отрабатывать навыки только тогда, когда приемы и правила, которые используются, поняты обучающимися;
5. сводить к минимуму количество фактов, необходимых для запоминания, ограничиваясь фундаментальными, часто используемыми результатами;
6. по возможности избегать неподготовленных переходов к изучению новых тем при наличии пробелов в ранее изученных;
7. создавать проблемные ситуации, побуждая обучающихся к самостоятельному открытию математических результатов;
8. создавать условия для творческой исследовательской работы обучающихся как обязательного элемента учебного процесса классов математического профиля;
9. в рамках профильной дифференциации использовать уровневую дифференциацию;
10. изучать затруднения обучающихся, используя ошибку в качестве средства обучения;
11. превращать контрольно-диагностическую процедуру в обучающую, осуществлять разработку обучающих тестов;
12. применять математическое моделирование при изучении смежных дисциплин

Кроме того, мы отмечаем особую роль курса информатики и необходимость его согласования с основными математическими курсами. В связи с этим мы предлагаем такую организацию практики по информатике, для обучающихся 10-х классов, во время которой им предлагалось бы решать практически значимые задачи. При этом целесообразно формировать команду учеников, в которой разным школьникам нужно будет выполнять разные функции: постановщика задачи, создателя математической модели, программиста. Огромное значение будет иметь также использование новых информационных технологий в образовательном процессе.

VII. Диагностика качества математической подготовки

Выделяем:

1. итоговую диагностику, которая включает в себя выпускные (9, 11 классы) и переводные (6, 10 классы) экзамены (материалы для переводных экзаменов нуждаются в дальнейшей разработке; необходимо четко выделять что проверяем, какие виды деятельности, как будем обрабатывать полученные результаты);
2. промежуточную диагностику: контрольная работа в 3 классе (составляется учителями математики основной школы); контрольно-диагностические задания в 7 и 9 классах с целью выявления готовности к продолжению обучения в 8 и 10 классах;

3. срезовые работы: независимые срезовые работы (5 класс 2 полугодие); срезовые работы по проверке остаточных знаний; срезовые работы по определению уровня владения базовыми задачами в основных темах курсов алгебры и геометрии;

4. диагностические задания: задания, определяющие уровень и динамику развития теоретического мышления; задания, определяющие уровень развития творческих способностей и динамику его изменения.

VIII. Стратегия внеклассной работы по математике

Неотъемлемой частью обучения является внеклассная работа. В школе повышению познавательной активности способствует проведение открытых уроков, недели математики и информатики, олимпиад, различных игровых занятий, которые способствуют развитию интереса к предмету, увлеченности математическими областями.

IX. Подготовка учителя и повышение квалификации учителей

Изменение взглядов на математическое образование, усиление его общеобразовательной роли, пополнение его содержания новыми современными идеями и методами неизбежно требуют и изменения роли учителя. А. В. Мойсенко пишет: "Специфика работы учителя математики состоит в том, что он несет на себе математическую культуру, в которой отразилась вся история развития человеческой культуры... Для учителя математики в отличие от других предметников способы мыследеятельности являются не просто необходимым и желательным фактом его собственного развития, но и непосредственно содержанием и предметом его работы с детьми".

Мы можем выделить следующие проблемы которые возникают в связи с подготовкой и повышением квалификации учителя:

1. собственно математические проблемы (не владение тем или иным математическим материалом или методом);

2. проблемы переноса приобретенных в процессе изучения математики методов решения задач, способов мышления и т.п. на другие сферы и деятельности;

проблемы педагогические, так как при личностно-деятельностном подходе к образованию ученик перестает быть объектом педагогического воздействия и становится субъектом своего собственного образования.

Таким образом, первое, с чего надо начинать свою деятельность учителю математики - это формирование идеи, гипотезы, концепции своей собственной педагогической работы с конкретными учениками, учитывающей их возрастные интеллектуальные особенности и включающей в себя как механизм формирования мотивации совместной деятельности, так и конкретные способы, приемы и методы мышления и деятельности, которые учитель считает содержательным для себя и данных обучающихся, а также тот математический материал, на котором возможно их формирование.

Руководит методической и теоретической подготовкой учителей ПЦО учителей математики и информатики.

Для того, чтобы учитель был готов к такого рода деятельности, ему необходимо прежде всего свободное владение предметом. Это может быть достигнуто, если учитель имеет или имел опыт активной математической деятельности. Вот почему мы считаем важным выполнение студентами-математиками полноценной научно-исследовательской работы прежде всего в области математики.

"... если учитель сам никогда не занимался творческой работой ..., то как сможет он вдохновлять, руководить, помогать или даже просто регистрировать творческую активность своих учеников? Учитель, се математические знания которого приобретены чисто созерцательным путем, вряд ли сможет способствовать активному изучению предмета своими учениками".

В современных условиях нельзя требовать, чтобы учитель занимался исследовательской работой в области математики. Однако, можно предложить систему предметных семинаров, углубляющих какой-то раздел школьной математики до, может быть, соприкосновения с последними достижениями науки, причем работа в этих семинаров должна быть организована через процесс решения задач. В результате такой работы у учителя может быть набран материал для спецкурса, факультатива, или разработана методика руководства исследовательской деятельностью обучающихся в данной области математики. Ученика-исследователя может воспитать только учитель-исследователь. В последствии к работе можно привлекать студентов, аспирантов и обучающихся. Таким образом, мы получаем вертикаль: ученый - учитель - студент - ученик.

Аналогичные проблемные семинары можно создавать и по вопросам дидактики математики. В них объединяются группы учителей, психологов, а может быть и математиков, интересующихся конкретной темой. Темы таких семинаров могут быть непосредственно связаны с перестройкой математического образования и помогать учителю в организации опытной и опытно-экспериментальной работы, перестройкой учебных планов и программ, разработке новых программ и их обеспечением. Например, семинар для учителей начальной школы по разработке содержания и технологии курса "Нестандартные задачи".

По результатам такого рода деятельности можно проводить научно-методические конференции, на которых будут выступать ученые, учителя, студенты, ученики. Учителя школы активно участвуют в организации педагогической практики обучающихся 10 – 11 классов. Мы считаем полезной совместную работу учителя и ученика над одной и той же темой. Результатом такой деятельности может стать опытно-экспериментальная работа учителя. Это также будет повышать профессиональные возможности учителей математики.