

Создание условий на уроке и во внеурочное время для развития мотивированного успеха к учебно-познавательной деятельности.

Математизация – характерная черта современной науки и техники. Человечество ныне, как никогда, осознало, что знание становится точным только тогда, когда для его описания удаётся использовать математическую модель.

Для решения педагогических задач нам требуется не только знание своего предмета и методики обучения, но и умение направить свою деятельность на формирование личности учащегося. В своей работе исхожу из того, что, педагогический процесс базируется на глубоком психолога – педагогическом анализе индивидуальных и возрастных особенностей личности. Большое значение надо придавать сегодня диагностике уровня сформированности личности школьника и проявлений её индивидуальности. Поэтому в процессе обучения и воспитания, я ориентируюсь на каждого ученика с его индивидуальной потребностью – мотивационной сферой и уровнем общего и умственного развития. При этом педагогическую деятельность планирую и провожу в расчёте на конкретный результат, ориентируемый на различные этапы развития, то есть подчиняюсь логике индивидуального развития учащихся.

Глубокая образовательная мотивация учителя стимулирует развитие таковой у учеников. Эффективность формирования учебной мотивации зависит от личностно развивающего потенциала учителя, т.е. готовности вступать с учеником в личностные отношения от способности и навыков учителя к управлению учебно - познавательной деятельностью учащихся с использованием различных педагогических технологий.

Различают 4 вида мотивации:

- мотивация по результату;
- мотивация по процессу;
- на оценку;
- на избежание неприятностей.

В связи с этим строю свою работу таким образом, чтобы способствовать мыслительной деятельности у учащихся, будить их инициативу фантазию творческий поиск. Стараюсь создать комфортный психологический климат на уроке.

Главную свою учительскую, а вообще и человеческую, задачу я вижу в том чтобы помочь ученику стать свободной творческой и ответственной личностью.

Замечу, что «не воспитать», «не формировать», а именно помочь ученику стать таковым, если он сам того захочет и приложит для достижения цели значительные усилия. А вот вызвать и поддержать такое желание – это для меня задача трудная и интересная, тем более что она не имеет однозначного решения и в каждом классе ее приходится решать заново, зачастую находя новые средства и методы. Я убеждена, что образование - процесс обоюдный, и без активных усилий ученика обречён на провал, каким бы замечательным учитель не был.

Много внимания я уделяю созданию обстановки комфортности, атмосфере уважительности друг к другу на уроках и в других взаимоотношениях. Обстановка эта складывается не сразу, здесь важны многие вещи в том числе и так называемые мелочи. Стараюсь обращаться к ученикам по именам, ученики при ответе с места на уроке не встают, а отвечают сидя. Я отказалась то проверки на каждом уроке выполнения

домашних заданий и опросов по домашнему заданию. Зато каждый урок начинается с фразы: «Какие есть вопросы по домашнему заданию?»

И ученики знают, что они могут задать любой вопрос, не опасаясь насмешки или плохой отметки. Далее ответы на возникающие вопросы я предлагаю давать другим ученикам, сама лишь комментирую или обобщаю, за исключением, тех случаев, когда никто из учеников не справился с предложенной задачей. Те ученики, которые отвечают на вопросы, тоже знают, что при любом ответе они не получают плохой отметки, даже если их решение оказалось неверным, а вот хорошую получить могут. И я с искренним удовольствием восхищаюсь иногда неожиданными решениями учеников и не стесняюсь открыто выражать свои чувства.

В моих классах нет дополнительных заданий для отстающих и переписываний контрольных работ, многочисленных пересдач, зато есть консультации для желающих, когда ученик может придти задавать любые интересующие его вопросы. К консультации нужно подготовиться, это уже само по себе организует ученика, стимулирует проявление активности.

Практикую и работы на длительный срок (практикумы) и домашние контрольные работы, но даже в классах с углублённым изучением математики при выполнении таких работ осуществляю дифференцированный подход, как известно в таких классах происходит своя внутриклассная дифференциация учащихся.

Как известно математика предмет сложный и от других школьных предметов отличается и объёмом и насыщенностью материала, к сожалению, мы не можем задать законспектировать пять параграфов и пропустить ничего нельзя. И если на уроке звучит вопрос «А зачем всё это нужно и где всё это применяется?» стараюсь сразу по возможности ответить. Включение в урок математики элементов истории тоже способствует, укреплению познавательных интересов, углублению понимания изучаемого материала, расширению кругозора учащихся, повышению их общей культуры.

В старших классах применяю лекционно-семинарскую систему проведения уроков. Эта система предусматривает проведение следующих типов урока:

- урок;
- урок практических занятий;
- уроки семинарских занятий;
- зачёт, контрольная работа.

Провожу семинары различных типов, направленные на повторение, углубление, систематизацию и обобщение пройденного материала.

Применение этой системы позволяет изложить учебный материал укрупнёнными порциями, высвободить, таким образом, время для неоднократного повторения вопросов теории решения задач; развивает интерес к предмету, способствует успешной деятельности школьника. Избегаю создания атмосферы неизвестности – заранее сообщаю критерии оценок, программы зачётов и опросов.

Развитие способности мыслить свободно без страха, творчески – очень важная для меня педагогическая задача. С одной стороны, стараюсь развить критичность и непредвзятость мышления «Всё подвергай сомнению», в том числе и по отношению ко мне, учителю. Учитель не Бог и не носитель непреложной истины. Когда разбираю решения задач, стремлюсь показать несколько возможных решений и обсудить с учениками достоинства и недостатки разных подходов. И на вопрос ученика: «А как же все-таки поступать в той или иной ситуации?» Я честно отвечаю: «Не знаю. Это ваш выбор и ваша ответственность за этот выбор». Таким образом, в обучении возникает свобода выбора и мотивация его, учёба превращается в увлекательный процесс. Всегда благодарю ученика, если он мне указывает на мою ошибку или не точность в доказательстве или решении задачи.

Раскованности мышления способствует и правильное отношение к ошибкам. Иногда абсолютно убедительно привожу на уроке неверные доказательства или решения – ломаю стереотипы учительской непогрешимости, поощряю ученика, обнаруживающего ошибку. Работу на уроке стараюсь вести под девизом: «Ошибаться не стыдно – стыдно не думать!» Даю ученикам понять, что ошибка – нормальный этап в творческом действии, нет нужды впадать в панику, а необходимо продолжить поиск пути к цели.

Для меня математика, обучение математике не цель, а средство на пути совершенствования личности ученика. Поэтому для меня главное – давать возможность каждому расти настолько, насколько он способен. Математика как предмет изучения даёт возможность развития таких качеств личности как аккуратность, точность в изложении своих мыслей, систематичность в работе, активность, ответственность. Наличие чётких критериев помогает ученику при целенаправленной работе над задачей формировать правильную самооценку, видеть истинный уровень своей подготовки, соразмерять свои амбиции и желания с реальностью.

В этой связи хочу отметить, что для меня равно важны как успехи моих учеников в изучении углублённого курса математики, так и те случаи, когда общение со мной помогает, кому то из ребят осознать, что математика – это не его судьба.

«Школа – своеобразный институт знаний», выходя из стен которого ученики должны владеть определенными знаниями, умениями и навыками. Но как только ученики попадают в нестандартную ситуацию, в которой мало знать алгоритм решения данного типа задач, а необходимо еще владеть общими способами решения, картина резко меняется, поэтому основная проблема – как достичь успешности в обучении и как научить применять свои знания в особой ситуации, то есть добиться, чтобы ученики овладели общими способами решения математических задач.

Еще одно умение, которому стараюсь учить школьников - умение самостоятельно оценивать свои действия и их результаты. Здесь очень помогает тестирование - эффективная и удобная форма работы, как для учеников, так и для учителя. Эту форму работы я использую уже давно и думаю, что это помогает моим ученикам и в дальнейшем.

* * *

О математике: Новое время всегда подвергает сомнению старые истины.
Заповедано было, что
«Ученье - свет, а неученье - тьма»,

и что

«За одного ученого - двух не ученых дают».

Тем не менее, ныне престиж высшего образования, особенно в точных науках, в стране неуклонно падает. В ближайшее время многие способные люди займут свое законное место у окошечек торговых ларьков и палаток. Те, кто не испытывает при этом ни малейших сомнений, поступят совершенно правильно: это их призвание. Назовем этих людей «практиками». Все что им нужно они уже выучили. К счастью, не перевились у нас еще и «теоретики». Формулой

«деньги - товар - большие деньги»

они будут овладеть в экономическом ВУЗе и без математике им не обойтись. Наконец, есть чудачки, которым не подходит ни первое ни второе. Этим молодым людям гораздо важнее и интереснее не перераспределять - товары, деньги, услуги - произведенные другими людьми, а создавать все это самим. Все удивительные вещи на свете: самолеты и автомобили, подводные лодки и телевизоры, фотоаппараты, телефоны, компьютеры, - все это движется, действует и непрерывно совершенствуется потому, что на свете есть математика! Мало, того, за пределами обычных человеческих масштабов лишь математика дает нам косвенное представление о том, как устроен мир, где мы существуем.

Поэтому очень важно овладеть математикой, когда запоминаются лишь самые простые и очевидные факты (аксиомы!), а все остальное - выводится. При этом отпадает нужда в каких-либо справочниках и шпаргалках, и торжествует принцип Диогена:

«Все свое ношу с собой!»

«Десять страниц математики понятой лучше ста страниц, заученных на память и непонятных, и одна страница, самостоятельна проработанная, лучше десяти страниц, понятых отчетливо, но пассивно».

Д. Юнг

* * *

НЕПОСТИЖИМАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МАТЕМАТИКИ

По классификации академика Л.Д. Ландау науки делятся на естественные (физика, химия, биология и т. д.), неестественные (история, философия, политология и др.). Математику же Ландау называл наукой сверхъестественной.

Действительно, между математикой и естественными науками имеются существенные различия. Естественные науки исследуют явления и процессы, происходящие в окружающем нас мире и главным критерием истинности в этих науках является опыт, экспериментальный факт. Математика же в значительной мере «придумывается» математиками. Поэтому проверять математику опытным путём бессмысленно. В математике допустимо, по-видимому, всё, что не противоречиво. Удивительно, что наука «выдуманная», сугубо умозрительная, так хорошо подходит для описания объективной реальности, существующей вне нас и независимо от нас! Конечно, основные понятия математики, такие как множество, число, геометрическая фигура и т. д. Есть глубокая абстракция опыта. Более того, используемые в математических доказательствах правила логического вывода, несомненно, есть плод многовековой успешной человеческой деятельности. Тем не менее, опыт и практика человека ограничены естественными для него масштабами величин. В физике, например, это приводит к тому, что повседневному человеческому опыту адекватны лишь понятия механики Ньютона, то есть механики малых скоростей. Явления, происходящие при слишком больших скоростях относительного движения человеком интуитивно непостигаемы. Неудивительно поэтому, что для правильного описания этих явлений физикам пришлось радикально изменить корен-

ные физические представления о пространстве, времени, одновременности событий и т. д. Однако с точки зрения математики дело сводится лишь к изменению закона преобразования величин при переходе из одной движущейся системы координат в другую. Всеохватность математики, универсальное применение её понятий и методов как в микромире (описание поведения кварков) так и в макромире (разбегание галактик) остаётся удивительным и необъяснимым фактом современной науки.

* * *

ЗАПОМИНАТЬ ИЛИ ВЫВОДИТЬ?

Объём материала, которым должен владеть выпускник средней школы, достаточно велик. Но он мал по сравнению с тем обширным количеством сведений, которое усваивает выпускник ВУЗа. В свою очередь, от студенческого диплома до переднего края науки часто также лежит неблизкий путь. Удивительно поэтому, что достаточно много людей годам 30-ти успешно проходит эту тернистую дорогу. Достигает успеха тот, кто смолоду учится усваивать материал активно, творчески. Голова такого человека меньше всего похожа на библиотеку, где все разложено по полочкам, либо на память персонального компьютера с её файлами, в нужный момент вызываемыми на экран. Основу основ составляет, по-видимому тонкое умение безошибочно проводить длинные цепочки логических рассуждений, отправляясь от простых и очевидных (или принятых за основные) положений. Важное значение имеет также критическое восприятие нового материала. При таком подходе к обучению нужна информация в любой момент воспроизводится из некоторого минимума тщательно отобранных исходных данных. Наблюдая такую работу мощного, тренированного ума, сторонний наблюдатель приходит в неподдельный восторг и восхищение. Эффективности же его, в сочетании с интуицией, может позавидовать (пока что) любой компьютер!

* * *

ЗНАНИЕ ИЛИ ВЕРА?

Формулы, тригонометрии многие ученики воспринимают с благоговейным страхом. Вопрос об их происхождении ставит учеников в тупик. Смутное, туманное представление о том, что знание возникает не чуть ли не как результат божественного откровения, осеняющего изредка истинных подвижников науки, по-прежнему весьма близко человеческой душе. Но если знание есть откровение, то оно священно! Можно лишь переписывать раз найденное из книги в книгу, можно комментировать, интерпретировать и дополнять, но радикально менять, отбрасывать нельзя! Более того, чем старше книга, чем древнее теорема, тем большее святотатство совершит тот, кто посягнет на их истинность. Встретившись с таким подходом, нужно проявить осторожность: перед нами система взглядов, основанная на вере. Следовательно, как бы мудрено она ни называлась, это не наука, а религия. В науке у теорем, выводов и других результатов нет возраста. Они вечно молоды, потому что переоткрываются и продумываются заново каждым новым поколением исследователей с учетом всех, как новых, так и уже накопленных данных. Наибольшей доблестью в науке является вскрытие неясностей и противоречий в прежних научных положениях, потому что именно из противоречий, из их разрешения растет новое, более точное и полное знание. В частности, и формулы тригонометрии каждый серьезный ученик должен продумать и вывести для себя сам. Только тогда на них можно будет уверенно опираться в дальнейшем.

* * *

ОСНОВА ПОНИМАНИЯ

Математические определения возникают не произвольно, не по чьей-то прихоти. Они выстраданы и выношены всем предыдущим, так сказать, «внутриутробным», развитием какого-либо раздела математике. Как правило, окончательную формулировку математические определения приобретают лишь к моменту, когда развитие данного раздела математики в главных чертах закончено. (Так, Ньютон и Лейбниц вычисляли произ-

водные и интегралы задолго до того, как близкое к современному определению предела, т. е. понятия, которое лежит в основе этих операций, впервые появилось в учебнике анализа Коши). С другой стороны, когда накопленный материал приводится в систему в монографии или учебнике, то определения даются, естественно, в самом начале изложения. В этом состоит большая трудность для человека, впервые изучающего предмет, поскольку информация о том, чем мотивировано данное, часто довольно абстрактное, определение в начальный момент отсутствует. А ведь новичку нужно как-то вдуматься в определение, понять его целесообразность. Тем более, что переоценить важность определений невозможно! Структура математики такова, что коль скоро определения даны, а правила логики сформулированы, все содержание данного раздела (или даже многих разделов и ветвей) математики однозначно предрешиено. Математическое определение - это своего рода молекула ДНК, в которой зашифрована вся информация о будущем развитии организма. Поэтому, во избежании «мутаций», ни одно слово, ни одну запятую в данном определении нельзя опустить или переставить.

* * *

ГРАММАТИКА И МАТЕМАТИКА

Наблюдая в очередной раз, как выпускник средней школы усиленно морщит лоб, пытаюсь, например, разделить одну дробь на другую, поневоле задумаешься, в чем тут дело. Особенно если этот же ученик только, что уверенно решил, скажем, сложное показательное неравенство или вычислил каверзный предел. В русском языке есть понятие практической грамотности. Практически грамотный человек безупречно изъясняется и правило пишет не помня, фактически, ни одного правила грамматики. Помогает ему приобретенная ранее интуиция и каждодневная практика устной и письменной речи. Однако (неосознанная) попытка применить этот же метод в математике приводит, рано или поздно, к ошибкам и неуверенности в своих действиях. Заметим, что родной язык мы употребляем все же гораздо чаще, чем математический. Кроме того, в силу гибкости языка, трудное место можно легко обойти, выразив ту же мысль по-другому. В математике это обычно невозможно. В то же время, математические выкладки имеют смысл, только если они проводятся абсолютно точно. Необходимо, поэтому, постоянно восстанавливать в памяти точные правила выполнения даже самых простых математических операций и определения основных понятий. К счастью, число действительно фундаментальных понятий и операций в математике сравнительно невелико.

* * *

МАТЕМАТИКА: средство или профессия?

Приступая к изучению какой-либо серьезной науки, полезно, хотя бы отчасти, отдавать себе отчет: с какой целью изучается эта наука? Огромное большинство школьников изучают в школе иностранный язык, но до недавнего времени лишь единицы из них были способны объясниться с иностранцем на улице. Однако замечено, что если человеку предстоит длительная зарубежная командировка, или даже просто увлекательное туристическое путешествие, его способности к языкам многократно возрастают. Отсюда мораль: бессмысленно учить что-либо впрок, в расчете на то, что изучаемое «когда-нибудь пригодится». Мы не разучиваемся читать и считать только потому, что делаем это ежедневно. Конечно, можно зубрить предмет, чтобы успешно сдать экзамен. Однако человеческая природа хитра. При такой внутренней установке изучаемое автоматически помещается лишь в «ближнюю» память и человек благополучно забывает все, с таким трудом вызубренное, через пару недель после успешно сданного экзамена. Поэтому лучше будет знать предмет тот, кто учит его, пусть в известных пределах, но с расчетом на длительное применение, и кто действительно применяет изученное в своей практике.

Хорошее знание математики увеличит возможности инженера и биолога, экономиста и бизнесмена. Математический аппарат является рабочим инструментом химика, физика и программиста. И, наконец, лишь для некоторых, для избранных, математика станет судьбой.

* * *

О «ПОНИМАНИИ»

Нередко можно наблюдать как добросовестный ученик приходит в отчаяние от своей неспособности немедленно освоить какое-либо новое, сложное понятие. Одни из лучших преподавателей МГУ им. М. В. Ломоносова, доцент В. Д. Кукин часто говорил студентам:

«Студент сначала не понимает, а потом - привыкает!»

Как глубока и мудра эта фраза! Когда-то в начальной школе, непонятными были отрицательные числа. Затем - модуль, комплексные числа, понятия предела и т. д., до бесконечности! Существуют рубежные, ключевые понятия во всякой науке, не только в математике. Нужны время и практика чтобы привыкнуть к новому понятию и научиться его правильно использовать. А это, возможно, и есть «понимание».

* * *

О НАДЕЖНОСТИ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Математические выкладки производятся по четко установленным правилам. Результат правильного математического вычисления всегда одинаков, он не может зависеть от того кто, когда и в каком месте земного шара его производит; иначе манипуляции с математическими символами потеряли бы всякий смысл. Поэтому забота о надежности проводимых выкладок есть первейшая обязанность вычислителя. Особого внимания требуют такие стандартные математические операции, как перемена знака у некоторого выражения, освобождение от знаменателя, раскрытие модуля, и т. д. Часто приходится наблюдать, как ученик «сдваивает» эти операции. Например, раскрывая модуль, одновременно меняет знак у подмодульного выражения, или освобождается от знаменателя и одновременно переносит все члены уравнения в одну сторону. Опытный вычислитель выполняет эти ответственные действия, как правило, строго последовательно. Точно также, например, как и опытный водитель, который максимально сосредоточен при проезде перекрестка и никогда не пойдет на двойной обгон.

Математические ошибки нельзя разделить на серьезные и несерьезные. Если космический корабль отклонился от предписанной траектории, то неважно по какой конкретной причине это произошло: забыл ли математик учесть определенный член в уравнении движения корабля, либо программист, набивая программу, не поставил в нужном месте запятую. *Поэтому, совершенно справедливо не считается решенной на экзамене задача, в которой ответ дан «всего лишь (!)» с неверным знаком. Если ученик не в состоянии выучиться точно проводить математические выкладки, он вряд ли может быть признан профессионально пригодным для обучения в высшей школе.*

* * *

ОШИБКА ИЛИ НЕБРЕЖНОСТЬ?

Удивительная легкость, с которой почти каждый школьник готов отказаться от только что проведенных им математических выкладок, говорит о том, что он либо не считает важным дело своего обучения, либо, скорее всего, не очень верит в эти выкладки. А не верит он в них потому, что не привык, или не желает жестко себя контролировать. При таком отношении к делу мудро чему-либо научиться. Скажем квадратное уравнение решают одинаковым образом и профессор математики, и ученик 9-го класса средней школы. Но попробуйте сказать профессору, что он решил квадратное уравнение неверно. Если такой казус действительно случился, для профессора это будет трагедией. А с ученика, даже выпускного класса школы - как с гуся вода! Представьте себе, что в сочинении на революционную тему ученик в словосочетании «паровозные топки» по ошибке заменил букву «т» на букву «п». И учитель в задание, зачитает сочинение в классе вслух. Не трудно представить оглушительный хохот и непрерывные насмешки, которые ученику придется мужественно терпеть может быть и пол-года. Но эффект такого, хотя и жестокого, лечения небрежности будет огромен.

По-видимому, стыд от допущенной математической небрежности должен испытывать не только профессор, но каждый человек, готовящийся профессионально применять математику в своей деятельности.

* * *

УМЕЕМ ЛИ МЫ УЧИТЬСЯ?

В различных сложных видах человеческой деятельности разработаны и успешно применяются эффективные приемы обучения. Гимнаст, готовящий новую программу, начинает разучивания отдельных элементов. Лишь после того, как каждое отдельное упражнение в достаточной степени освоено, стыкаются между собой различные части программы и вся комбинация шлифуется в целом. Тем же действует и опытный пианист. Новая, технически сложная пьеса разучивается по кускам. Сложные пассажи, фигурации, октавные или аккордовые последовательности - всему этому уделяется отдельное внимание, вплоть до проигрывания специально подобранных упражнений, помогающие преодолеть конкретные технические сложности. Лишь затем пьеса проигрывается в целом и исполнение доводится до совершенства. По иному подходит к делу обычный ученик музыкальной школы. Он бесчисленное число раз исполняет пьесу от начала до конца, спотыкаясь и запинаясь на каждом такте. Эффективность такого многомесячного «разучивания» близка к нулю.

Положим, что некто желает научиться решать задачи определенного типа, допустим, показательные уравнения. Решение показательного уравнения, как правило, состоит из следующих этапов: а) сведение к алгебраическому (квадратному) уравнению, в) решение алгебраического уравнения и с) решение простейшего показательного уравнения. Следовательно, обучение решению показательных уравнений состоит, собственно, в овладении этапами а) и с). На деле же ученик, занимающийся показательными уравнениями, чуть ли небольшую часть времени занятий посвящает пункту в), то есть тому, что давно уже знает и умеет - решению квадратных уравнений. В то время как в момент обучения он должен сконцентрировать свое внимание прежде всего на пункте а). Весьма помогает такой концентрации прием решения задач «вприглядку». Откройте любой хороший задачник, содержащий достаточное количество показательных уравнений, и решайте их, начиная от простых задач, одними глазами, без помощи ручки и бумаги. «Решение» состоит в указании способа сведения данного показательного уравнения к алгебраическому, т. е. к обработке исключительно этапа а). Значительная доля показательных уравнений действительно решается «вприглядку». Пропускайте те задачи, для которых сведение к алгебраическому уравнению быстро не находится - над ними нужно подумать отдельно. За 15 - 20 минут такого «блицтурнира» с самим собой Вы научитесь большему, чем за 2 - 3 часа обычных занятий.

Изложенным методом можно отрабатывать существенные элементы решения задач самых различных типов. Конечно изредка, для контроля, решения некоторых интересных задач нужно проводить от начала до конца.