

УДК 37.031.1

# ПОСМОТРИМ НА МИР ГЛАЗАМИ МАТЕМАТИКА

**ЗАХАРОВ Вячеслав Николаевич,**

учитель специализированного структурного образовательного подразделения Посольства России в Эфиопии – средняя общеобразовательная школа;

**ЗАХАРОВ Никита Вячеславович,**

аспирант кафедры алгебры и топологических методов анализа, Воронежский государственный университет.

**АННОТАЦИЯ.** Авторы рассматривают вопрос «чему учить детей». Через призму математических наук показана необходимость постоянного обучения в современном обществе. В этой работе авторы доказывают важность своей траектории развития для достижения поставленной цели. Как одно из главных направлений обучения рассматривается развитие коммуникативных навыков обучающихся. Авторы пытаются ответить на вопрос: что значит быть счастливым, состоявшимся человеком.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** образование, развитие, математические науки, коммуникативные навыки, успех, счастливый человек, графический метод, алгебраический метод, арифметический метод.

## LET'S SEE THE WORLD THROUGH THE EYES OF MATHEMATICIANS

**ZAKHAROV V. N.,**

Teacher of the Specialized Structural Educational Unit of the Embassy of Russia in Ethiopia – Secondary School;

**ZAKHAROV N.V.,**

Postgraduate Student of the Chair of Algebra and Topological Methods of Analysis, Voronezh State University

**ABSTRACT.** In this article, the authors consider the question "what to teach children." Through the prism of mathematical sciences, the need for continuous learning in the modern society is shown. In this paper, the authors prove the importance of their development trajectory to achieve the target goal. As one of the main areas of training, the development of communicative skills of students is reviewed. The authors try to answer the question: what does it mean to be a happy, successful man.

**KEY WORDS:** education, development, mathematics, communication skills, success, a happy man, graphical method, algebraic method, arithmetic method.

«Родиться мало –  
надо ещё состояться».  
Древнегреческий мыслитель  
Ксенократ

**М**ы все приходим в этот мир, чтобы быть счастливыми. А когда, в какой момент человек становится счастливым? Вечный вопрос! Может ли человек, имеет ли он право на счастье, когда вокруг столько проблем, тревог и неизвестности? Да, мы считаем, что каждый из нас имеет право быть счастливым. В чём счастье учителя: в зарплате, большом летнем отпуске или в уникальной возможности делиться радостью ежедневных открытий со своими учениками? Конечно, трудно быть счастливым человеком и заражать своей энергией окружающих. Но мы точно знаем, что залог будущих успехов и повседневных трудов – это стремление к счастью. Любой успех человека заслуживает похвалы и внимания. Если на доске записана задача с одним неизвестным и существуют 3-4 способа найти ответ, то в классе не менее 25 непознанных душ и неисчислимо количество путей поиска ответа на вопрос: чему научить детей.

Мы считаем важным, чтобы на уроке все дети научились учиться. Да, это может звучать банально. Но общие основы познания универсальны, и если сегодня ребенок не овладел умением не только

читать текст, но и выделять в нем главное, структурировать его, пользоваться таблицами, диаграммами, графиками, то впоследствии такого человека очень легко обмануть в жизни. Каждый день ставит перед нами трудные задачи: как рассчитать семейный бюджет, каким образом складывается оплата коммунальных услуг, что такое налоговая декларация. Вы можете возразить: это же проблемы «взрослых»! Но наши ученики тоже ежедневно решают математические задачи: сколько стоит Интернет, как правильно выбрать тарифный план для гаджета. Да, гаджета. Уже не получается написать по старинке слово «телефон», так как новые устройства получили множество имен, плохо знакомых старшему поколению.

Время не стоит на месте. Каждый день приносит свои новинки. Меняются технические средства, все более активно в наш лексикон входят иностранные слова: хаб, смартфон, лабутены... А цифры как были арабскими да греческими, так ими и остались. И по-прежнему для каждого важно умение рассчитывать свое время. Никто и никогда не будет уважать человека, не умеющего прийти вовремя, человека, не знающего ценность каждой минуты. В повседневной жизни мы все тесно связаны с цифрами: время начала урока и его конца, сроки каникул, даты экзаменов и их продолжительность. Можно, конечно, сказать, что это ограничивает свободу человека. Но как же тогда 24.00 в ночь с 31 декабря на 1 января? Волшебная новогодняя ночь, так любимая жителями Земли? На уроках мы можем считать безопасную скорость автомобиля по жилому

кварталу и около школы. Мы на практике рассматриваем тормозной путь автомобиля, и тогда каждый ученик начинает понимать, как важно уважать права водителя и пешехода. Привлекая медицинские данные, мы можем узнать, какая громкость звука будет безопасной для нашего слуха. Впрочем, вся современная медицина активно использует математические методы в своей деятельности. Что такое кардиограмма сердца? По сути, это график, имеющий свои максимумы и минимумы. Что мы можем узнать из анализа крови, набора чисел, показывающего теперешнее состояние здоровья? И острота зрения оценивается по шкале, имеющей отрицательные и положительные значения.

Казалось бы, литература не должна иметь тесных связей с математикой. Но как только речь заходит об итоговом сочинении, сразу обнаруживается математический метод. Сочинение должно состоять не менее чем из 350 слов, а количество ошибок не должно превышать 5 на 100 написанных слов. В экзамене по биологии есть задачи на нахождение процентов от общей величины. Девятиклассники должны уметь рассчитывать энергозатраты после физической нагрузки и количество калорий в выбранном меню из трех блюд. Без умения читать диаграммы и таблицы невозможно получить положительную отметку по истории, обществознанию и географии, что уж говорить про химию и физику, которые используют все основные математические методы.

В своей статье «Математика в химии В.В. Ерёмин отмечает: «Химия – одна из наук, изучающих природу. Многие химики, проявляя свойственный профессиональный снобизм, считают ее основой естествознания. Впрочем, точно так же думают физики и биологи. И каждый имеет на то свои основания. Физика рассматривает наиболее общие законы мироздания, биологи исследуют самое интересное явление во Вселенной – жизнь, а химия изучает то, из чего построены объекты окружающего мира – вещества».

Современная химия оперирует более 20 миллионами веществ и многочисленными смесями. Но ведь из всех известных веществ только несколько процентов встречаются в природе, а подавляющее их большинство – продукт деятельности химиков. По мнению выдающегося американского химика Роялда Хоффмана, химики отличаются от любых других ученых тем, что собственноручно творят те объекты, которые потом воспринимают и изучают. Разве здесь не возникает сходства с художниками, композиторами и писателями? Другие естественные науки – физика и биология – изучают то, что создано природой, а химия – главным образом то, что сделала сама.

Химия – это волшебная наука. Химические опыты, в которых непосвященный зритель может увидеть неожиданное изменение цвета, объема или агрегатного состояния, производят на неподготовленных людей магическое впечатление. Людям, увлеченным химией, присущи все характеристики креативной личности: быстрота, оригинальность мышления, точность, мобильность и самообладание, богатое воображение и инновационность, а главное – уверенность в себе. Творческий ученый всегда «чувствует вещество». С.С. Некрылов и С.Ю. Кузьмин в своей статье «Математика на службе у химии или использование математических законов в химических процессах» отмечают: «Креативность химиков проявляется и в лаборатории, где создаются

рецепты синтеза новых веществ, и в быту, где, например, бывает нужно подобрать подходящий клей или растворитель. Современные креативные химики при изучении химических процессов используют законы математики».

В настоящее время для описания химических процессов используют теории, в которых невозможно отделить химию от математики, и можно сказать, что химия без математики немыслима.

С.С. Некрылов и С.Ю. Кузьмин отмечают: «Математика для химиков – это, в первую очередь, полезный инструмент решения многих химических задач. Очень трудно найти какой-либо раздел математики, который совсем не используется в химии. Функциональный анализ и теория групп широко применяются в квантовой химии, теория вероятностей составляет основу статистической термодинамики, теория графов используется в органической химии для предсказания свойств сложных органических молекул, дифференциальные уравнения – основной инструмент химической кинетики, методы топологии и дифференциальной геометрии применяются в химической термодинамике» [2].

Существуют различные методы решения задач с химическим содержанием:

1. Арифметический метод.

Рассмотрим использование этого метода при составлении пропорций.

*Историческая справка.* Пропорции в Древней Греции.

Слово «пропорция» латинского происхождения «proportio», означающее вообще соразмерность, определенное соотношение частей между собой. В древности учение о пропорциях было в большом почёте у пифагорейцев. С пропорциями они связывали мысли о порядке и красоте в природе, о созвучных аккордах в музыке и гармонии во вселенной. Некоторые виды пропорций поэтому и называли «музыкальными», «гармоничными».

В IV веке до н.э. общая теория пропорций для любых величин (соизмеримых и несоизмеримых) была создана трудами древнегреческих учёных, среди которых выдающееся место занимали Теэтет и Евдокс. Эта теория подробно изложена в книгах «Начала» Евклида. Пропорциями пользовались для решения разных задач и в древности, и в средние века, и сейчас.

Пропорции применяются не только в математике, но и в архитектуре, искусстве.

Заслуженное место заняла теория пропорций при решении задач с химическим содержанием.

Пример 1. В среднем количество воды в организме человека составляет 70%. Определите количество воды в организме мальчика массой 50 кг.

$$m = 50 \times 70 \div 100 = 35 \text{ кг.}$$

При решении подобных задач можно проводить расчеты, используя данные своего веса. Таким образом, учитель может проводить на уроке микроисследование, основанное на полученных результатах масса воды в учениках класса, возможно построение диаграмм и графиков. Можно дополнить эту задачу следующими данными: в зародыше человека вода составляет 98%, в теле новорожденного ребенка ее масса снижается до 80%, в пятилетнем возрасте вода занимает 78% по массе, а к шестидесяти годам она составляет только 43% массы тела человека. Даже внутри организма одного человека вода распределяется неравномерно: масса воды в костях составляет 34%, а в головном мозге – 90%. Используя эту информацию, можно построить нагляд-

ный график зависимости массы воды от возраста человека. Наконец, можно попытаться ответить на вопрос: почему человек без пищи, но с водой может прожить 24 дня, а без воды только около 3-х суток? Или подискутировать на тему, чем мы думаем: водой или сухим веществом?

Пример 2. В организме человека кислород занимает 65% от массы тела.

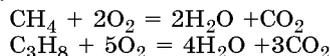
Очень легко рассчитать, каков вес кислорода в каждом ученике класса, и составить вариационную кривую на основе полученных данных. При этом обучающиеся на графике отмечают и самые малоокислородные и наиболее обеспеченные кислородом данные, что практически невозможно сделать, например, с массой тела, которой очень многие стесняются.

## II. Алгебраический метод.

При алгебраическом методе ответ на вопрос задачи следует находить в результате составления и решения уравнения. Для решения одной и той же задачи можно использовать различные уравнения или систему уравнений. Обычно при использовании этого метода неизвестную величину обозначают «х» или другой буквой. При составлении уравнения необходимо установить зависимости между величинами задачи. И эти зависимости будут представлены не в виде цепочки выражений, каждое звено которой связано с выполнением предшествующих действий, а сразу в виде уравнения, в котором фиксируются все существенные связи между известными и неизвестными величинами.

Пример 3. Для сжигания 40 литров смеси пропана и метана израсходовали 170 литров кислорода. Вычислите содержание метана в смеси (%).

Составим уравнения горения газов в кислороде.



Пусть «х» – объем метана в смеси, тогда «40-х» – объем пропана в смеси.

В 1808 году Гей-Люссак сформулировал «Закон объемных отношений газов», следствие которого гласит: «Стехиометрические коэффициенты в уравнениях химических реакций для молекул газообразных веществ показывают, в каких объемных отношениях реагируют или получаются газообразные вещества».

Исходя из уравнений горения газов, можем сделать вывод, что для сгорания одного объема метана потребуется два объема кислорода, то есть «2х». Соответственно при сгорании одного объема пропана будет использовано пять объемов кислорода. Во втором случае объем кислорода составит «5х(40-х)» литров.

Составим и решим уравнение.

$$2x + 5x(40 - x) = 170$$

$$2x + 200 - 5x = 170$$

$$2x - 5x = 170 - 200$$

$$-3x = -30$$

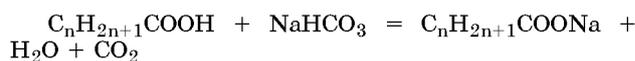
$$x = 10 \text{ (л)}$$

А теперь методом составления пропорции найдем объемную долю метана в смеси:

$$10 \text{ х } 100 \text{ х } 40 = 25 \text{ (\%)}$$

Пример 4. Карбоновую кислоту массой 30 грамм обрабатали избытком водного раствора гидрокарбоната натрия. При этом выделилось 11,2 литра газа. Определите молекулярную формулу кислоты.

Составим уравнение реакции.



Из написанного уравнения реакции мы делаем вывод, что количество вещества выделившегося газа равно количеству вещества искомого карбоновой кислоты.

$$\eta(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}) = \eta(\text{CO}_2) = 11,2 \times 22,4 = 0,5 \text{ моль}$$

Зная количество вещества и массу карбоновой кислоты, можно вычислить ее молярную массу.

$$M = m \times \eta$$

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}) = 30 \times 0,5 = 60 \text{ г/моль}$$

Молярная масса численно равна молекулярной массе, исходя из этого, составим уравнение:

$$\text{Ar}(\text{C}) \times n + \text{Ar}(\text{H}) \times (2n+1) + \text{Ar}(\text{C}) + 2 \times \text{Ar}(\text{O}) + \text{Ar}(\text{H}) = 60$$

$$12n + 2n + 1 + 12 + 32 + 1 = 60$$

$$14n + 46 = 60$$

$$14n = 14$$

$$n = 1$$

Отсюда находим формулу  $\text{CH}_3\text{COOH}$  – искомая кислота.

Таким образом, алгебраические способы решения химических задач незаменимы, если задача сложна и ее нельзя решить одной – двумя пропорциями. В этом случае можно воспользоваться методом составления линейного уравнения или неравенством. Решение задач можно свести к двум этапам: составлению уравнения (системы уравнений) по условию задачи и решению полученного уравнения.

III. Графический метод решения задач с химическим содержанием.

Пример 5. Вычислить массу сульфита натрия, необходимого для реакции с серной кислотой, чтобы получить 16 г оксида серы (IV).

Проанализируем условие задачи. Указаны три вещества, участвующих в химическом процессе: сульфит натрия взаимодействует с серной кислотой, при этом получается оксид серы.

Вспомним, что при взаимодействии соли с кислотой получается новая соль  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  и сернистая кислота.

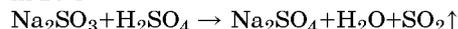
$$\text{Дано: } m(\text{SO}_2) = 16 \text{ г}$$

$$\text{Найти: } m(\text{Na}_2\text{SO}_3) \text{ - ?}$$

Решение:

Запишем уравнение и рассмотрим химические данные:

$$\text{х г } 16 \text{ г}$$



$$126 \text{ г } 64 \text{ г}$$

Решим задачу, составляя пропорцию:

$$\frac{x}{126} = \frac{16}{64} \cdot x = \frac{126 \cdot 16}{64} = 31,5 \text{ г}$$

$$\text{Ответ: } m(\text{Na}_2\text{SO}_3) = 31,5 \text{ г}$$

В ходе решения задачи данным способом выполнили следующие последовательные действия:

- установили пропорциональную зависимость между величинами;
- составили пропорцию;
- решили полученную пропорцию.

Математической основой рассмотренного способа решения задач по уравнению реакции является пропорциональная зависимость между известными величинами и искомыми.

Вспомним, что называется функцией. Говорят, что определена некоторая функция, если, во-первых, задано некоторое множество точек, называемое областью определения, во-вторых, задано

некоторое множество, называемое областью значений функции, в-третьих, указано определенное правило, с помощью которого каждому элементу, взятому из области определения, ставится в соответствие некоторый элемент из области значений. Построение графиков функций вам известно из курса алгебры.

В данной задаче зависимость переменной  $m(\text{Na}_2\text{SO}_3)$  от переменной  $m(\text{SO}_2)$  является функцией, т.к. каждому значению  $m(\text{SO}_2)$  соответствует единственное значение  $m(\text{Na}_2\text{SO}_3)$ .

Зависимость между пропорциональными переменными выражается формулой  $y = kx$  линейной функции. Для нашего примера это  $m(\text{Na}_2\text{SO}_3) = k m(\text{SO}_2)$ .

Коэффициент пропорциональности – отношение величины молярной массы  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  к величине молярной массы  $\text{SO}_2$ , т.е.  $k = 126:64 = 1,97$ .

Для построения графика прямой пропорциональности составляем таблицу значений функции  $m(\text{Na}_2\text{SO}_3) = k m(\text{SO}_2)$ .

Любая прямая определяется двумя своими точками. В данном случае в качестве одной из таких точек целесообразно брать начало координат, а вторая точка определяется по соответствующим величинам, найденным по формуле вещества.

$m(\text{SO}_2)$	0	64
$m(\text{Na}_2\text{SO}_3)$	0	126

Изобразим зависимость  $m(\text{Na}_2\text{SO}_3)$  от  $m(\text{SO}_2)$  графически.

По уравнению реакции:

$$m(\text{SO}_2) = 1 \text{ моль} \cdot 64 \text{ г/моль} = 64 \text{ г}$$

$$m(\text{Na}_2\text{SO}_3) = 1 \text{ моль} \cdot 126 \text{ г/моль} = 126 \text{ г}$$

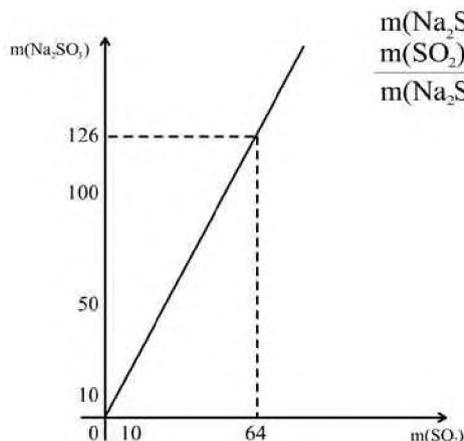


Рис. 1

Для решения задачи (рисунок 1) на оси абсцисс отмечаем точку, соответствующую числу 16, проводим прямую, параллельную оси ординат, до пересечения с графиком прямой пропорциональности. Из точки пересечения проводим перпендикуляр к оси ординат и определяем ординату, которая указывает величину массы сульфита натрия, равную 31,5 г.

Для нахождения более точных значений графики рисуют или в более крупном масштабе, или на миллиметровой бумаге.

Подобные графические способы химических расчетов широко используются на предприятиях

химической промышленности при контроле технологического процесса и анализе готового продукта в химических лабораториях. При химическом анализе сырья и готового продукта используют графики функциональной зависимости для определенной химической реакции.

Графический способ решения задач оказывается более рациональным при решении задач на смеси, смешивание растворов и др.

Пример 6. При растворении в кислоте 2,33 г смеси железа и цинка было получено 896 мл водорода (при н.у.). Вычислите массу каждого из металлов, содержащихся в смеси.

Проанализируем условие задачи. В задаче говорится о взаимодействии смеси металлов с кислотой. Значит, одновременно идут две реакции: цинка с кислотой и железа с кислотой. При этом образуются соответствующие соли, и выделяется водород, суммарный объем которого 0,896 л.

$$\text{Дано: } m(\text{Fe-Zn}) = 2,33 \text{ г}$$

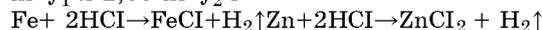
$$V(\text{H}_2) = 896 \text{ мл} = 0,896 \text{ л}$$

$$\text{Найти: } m(\text{Fe}) - ?$$

$$m(\text{Zn}) - ?$$

Решение:

$$x \text{ г } y_1 \text{ л } 2,33 - x \text{ г } y_2 \text{ л}$$



$$56 \text{ г } 22,4 \text{ л } 65 \text{ г } 22,4 \text{ л}$$

$$y_1 = \frac{22,4 x}{56} \quad y_2 = \frac{22,4 (2,33 - x)}{65}$$

$$y_1 + y_2 = 0,896 \text{ л}$$

$$\frac{22,4 x}{56} + \frac{22,4 (2,33 - x)}{65} = 0,896$$

Решим данное уравнение, умножив все его части на произведение 56·65:

$$65 \cdot 22,4 x + 56 \cdot 22,4 (2,33 - x) = 0,896 \cdot 56 \cdot 65$$

$$1456 x + 2922,752 - 1254,4 x = 3261,44$$

$$201,6 x = 338,688$$

$$x = 1,68 \text{ г (Fe)}$$

$$m(\text{Zn}) = 2,33 - 1,68 = 0,65 \text{ г}$$

$$\text{Ответ: } m(\text{Fe}) = 1,68 \text{ г}$$

$$m(\text{Zn}) = 0,65 \text{ г.}$$

Для построения графика нужно подсчитать объем водорода ( $\text{H}_2$ ), выделяемый из кислоты каждым металлом, взятым массой 2,33 г.

Строим график прямой пропорциональной зависимости согласно таблице.

$m(\text{Zn}) = 2,33 \text{ г}$	$m(\text{Fe}) = 2,33 \text{ г}$
$V(\text{H}_2) = 0,803 \text{ л}$	$V(\text{H}_2) = 0,932 \text{ л}$

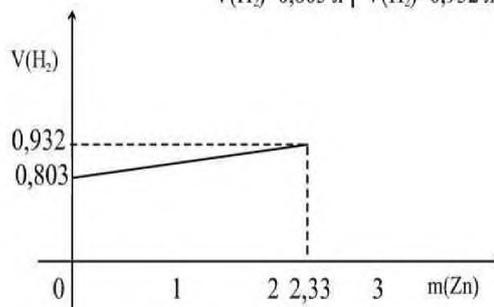


Рис. 2

По оси абсцисс в начале координат точка 0 соответствует нулевому значению массы цинка и 2,33 г массы железа, а точка 2,33 – нулевому значению массы железа и 2,33 г массы цинка.

Соединив точки с координатами (0; 0,803) и (2,33; 0,932), получаем часть прямой, которая отражает зависимость выделившегося объема водорода от соотношения масс металлов в 2,33 г смеси (рисунок 2).

Проведем горизонтальную прямую, соответствующую значению выделенного водорода в задаче: 0,896 г и получим точку пересечения двух прямых с координатами (0,896; 0,65). Значит масса цинка – 0,65 г, а масса железа: 2,33 – 0,65 = 1,68 г (рисунок 3).

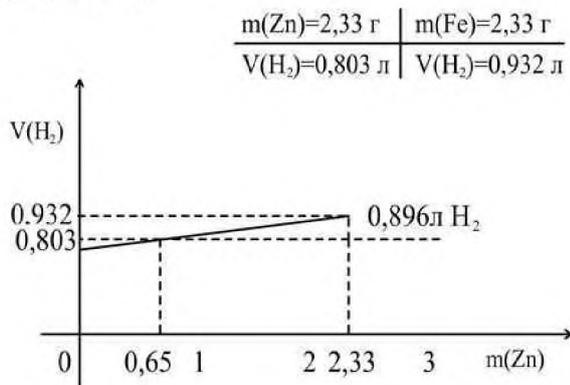


Рис. 3

Ответ: в смеси было 0,65 г Zn и 1,68 г Fe.

Хотим ли мы сказать, что без знания математики у ученика нет будущего? Можем ли научить каждого на «5»? Нам бы этого очень хотелось, только жизнь – очень сложная штука, и в ней всегда есть место любому таланту и даже крохотной способности. Мы любуемся умением грациозно танцевать и мастерски играть на аккордеоне, восхищаемся игрой театральных актеров и творения художников. Нам нравится читать классическую литературу и созерцать неповторимую красоту природы. Каждый из нас неповторимый, особенный и важный для этой жизни. У любого, рожденного на нашей Земле организма есть неотъемлемое право на жизнь. Но только человек, живя в обществе, испытывает счастье от своих достижений. Хочется научить учеников быть полезными этому обществу. У каждого свой путь, свои успехи и неудачи. Понять, принять себя со всеми своими плюсами и минусами – самое главное для человека. Среди наших учеников – будущие врачи, военнослужащие, учителя, продавцы, водители, моряки и космонавты, да сотни специалистов в тех областях трудовой деятельности, о которых мы сейчас почти ничего не знаем. Сейчас им по 10-17 лет, а впереди у каждого огромная жизнь. Им будет очень важно научиться соблюдать библейские истины: не укради, не убей, не возгордись, возлюби ближнего своего...

Дети в классах очень разные: по воспитанию, развитию, вероисповеданию, но все вместе мы образуем маленькое общество. А в любом обществе важно умение построить отношения с окружающими людьми. Коммуникативные навыки – это не только умение слушать и отвечать на поставленные вопросы, это умение задавать вопросы самостоятельно. Важно научиться высказывать свою точку зрения и уметь ее отстаивать. Здорово, если ученик умеет работать в команде и проявляет ли-

дерские качества, или он может отвечать только за маленькую часть общего проекта, складывающегося в огромное общее дело, значимое для всего класса, а может быть, и школы. Умение общаться с одноклассниками и учителями, со взрослыми людьми и целыми организациями – это требование настоящего времени.

К сожалению, дети все чаще уходят от реальности в информационное пространство, где проще спрятаться за придуманным ником. Учитель тоже идет в Интернет и должен учить их правилам общения во всемирной паутине. Через Интернет можно размещать объявления для родителей, задания для учеников. В режиме реального времени мы выполняем тесты и получаем мгновенный результат. Мы участвуем в олимпиадах и общаемся со сверстниками и опять же приходим к выводу, что в основе всех компьютерных «чудес» стоит математика.

Уроки могут складываться по-разному: сегодня был удачный день и легкая тема, за 45 минут мы сделали 15 заданий и получили 15 пятерок. А может быть такой урок, на котором все 45 минут решали одну задачу четырьмя разными способами, и «5» не случилось. Считать ли последний случай неудачей или напрасно потраченным временем? Конечно, нет, любой труд будет вознагражден будущими успехами. Нужно стараться научить учеников анализировать ситуацию, искать новые пути развития.

Без умения признавать свою неправоту, без умения отказаться от неправильных действий никогда не будет возможности выбраться из тупика. Каждый, в том числе учитель, должен уметь извиняться. И тогда мы станем добрее и понятнее для людей. У любого человека есть право на ошибку, но не менее важно найти в себе силы исправить ее. Человек должен быть великодушным, чтобы уметь не замечать маленькие недостатки окружающих тебя людей, и тогда все будут испытывать чувство комфорта.

Возьмем для примера всего две цифры – 1 и 0. А теперь попробуем составить из них простую математическую комбинацию. Если первым поставим ноль, то получится 0,1 – нецелое число. Когда мы поменяем цифры местами, то получится число 10.

Так и в жизни каждого человека. Если человек не уверен в себе, не умеет находить общий язык с окружающими людьми, не хочет проявлять инициативу, в его жизни всегда первым будет 0, и он не состоится как личность. А когда ученик сам строит свою траекторию развития, умеет анализировать свои ошибки и выходит из самой трудной ситуации победителем, он всегда попадает в десятку. Про такого ученика можно прямо говорить: этот человек состоялся!

Мы задаемся вопросом: можно ли с помощью математики сделать наших учеников счастливыми? И отвечаем: можно сделать так, что на уроках математики все ученики станут счастливыми, цельными, состоявшимися.

---

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Воронков, М.Г. О химии с улыбкой, или основы пегниохимии [Текст] / М. Г. Воронков, А. Ю. Рулев. – СПб.: Наука, 1999.
2. Кузьмин, С.Ю. Креативность как личностная характеристика студента [Текст] / С.Ю. Кузьмин // Качество. Инновации. Образование. – 2012. – №5. – С. 20-26.
3. Левицкий, М.М. О химии серьезно и с улыбкой [Текст] / М. М. Левицкий. – М.: Академкнига, 2005. – 285 с.
4. Сингх, С. Великая Теорема Ферма [Текст] / С. Сингх. – М.: МЦНМО, 2000. – 75 с.
5. Харгиттай, И. Симметрия глазами химика [Текст] / И. Харгиттай, М. Харгиттай ; пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 496 с.