

ОДИН ИЗ ПРИМЕРОВ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ В ОСНОВНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ

ONE OF THE EXAMPLES OF REALIZING THE INTERDISCIPLINARY LINKS AT THE ELEMENTARY COMPREHENSIVE SCHOOL

©2014 Рагимов З. К.

Дагестанский государственный педагогический университет

©2014 Ragimov Z. K.

Dagestan State Pedagogical University

Резюме. В статье речь идет о реализации прикладных направлений приобретаемых математических знаний на уроках общеобразовательной школы через решение задач с химическим содержанием.

Abstract. The article is about realizing the applied directions of the obtained mathematical knowledge at the lessons at the comprehensive school by means of solving tasks with chemical contents.

Rezjume. V stat'e rech' idet o realizacii prikladnyh napravlenij priobretaemyh matematicheskikh znanij na urokah obshheobrazovatel'noj shkoly cherez reshenie zadach s himicheskim soderzhaniem.

Ключевые слова: математика, обучение, школа, задачи с химическим содержанием.

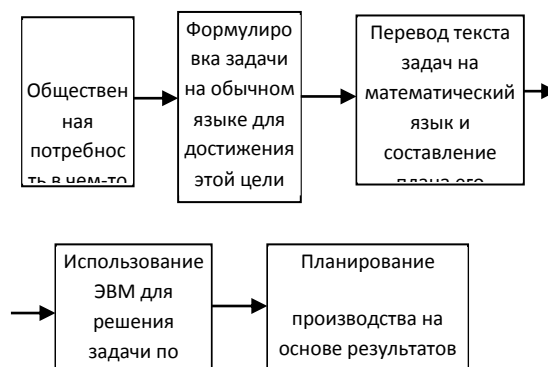
Key words: mathematics, teaching, school, task with chemical contents.

Kljuchevye slova: matematika, obuchenie, shkola, zadachi s himicheskim soderzhaniem.

Межпредметная связь при обучении – это основа развития и познания любой науки, в том числе и математики. Формирование математических знаний, умений и навыков школьников происходит в основном на основе реализации межпредметных связей при обучении. При этом математические знания становятся средством не только познания других областей наук, но и познания и формирования новых математических знаний. Осуществляемые реформы общеобразовательной и профессиональной школы направлены на улучшение качества образования, усиление развивающей функции обучения, практической направленности преподавания.

Одним из существенных недостатков в математическом образовании школьников в настоящее время является слабое отражение в нем прикладной направленности приобретаемых знаний. Прикладная направленность при обучении должна выражаться не только в решении на уроках математики ряда задач, имеющих практическую значимость. Это, прежде всего, должно проявляться в формировании конкретных, осознанных представлений у учащихся в осознании значения математики для познания различных областей жизнедеятельности человека и естественнонаучных дисциплин, и не только в этом. Умение применять математические знания на практике, в познании – это основное

направление для формирования у школьников общематематической культуры, заключающейся, по определению Х. Ш. Шихалиева [3], в «овладении математическим языком для познания и описания законов природы и общества». Этот процесс протекает по следующей схеме:



Схема

Здесь мы видим, что компонент «математическое образование» становится общим в системе не только образования, но и в процессе решения любой практической задачи, возникающей из потребностей общества.

Осознанная реализация межпредметных связей при обучении математике в школе является одним из важных аспектов,

позволяющих добиться положительных результатов в образовательном процессе. Когда говорят о реализации связей математики с другими учебными дисциплинами, здесь зачастую многие ограничиваются примерами из физики. Думается, что такая позиция является односторонней и не отвечает требованиям времени. На межпредметную связь нужно смотреть гораздо шире, глубже, исходя из возможностей самой науки математики и требований времени по этому вопросу. Вот один из наглядных примеров.

С равномерным прямолинейным движением учащиеся знакомятся в начальных классах при обучении математике, хотя эта тема относится к физике и изучается в VII классе. А ряд сведений из химии не затрагивается при обучении математике на более ранних этапах, хотя с необходимостью овладения подобными сведениями дети неоднократно сталкиваются в повседневной жизни. Если реализация связей между математическими знаниями и элементами химических знаний осуществлялась бы на более ранних этапах обучения математике через решение ряда практических задач, не дожидаясь изучения этих тем на уроках химии на стыке VIII-IX классов, то это эффективно сказалось на качестве их знаний не только по математике.

Приведем важный, жизненный пример, касающийся решения на уроках математики задач, которые имеют отношение к элементам химических знаний и связи с практическими работами на полях в сельском хозяйстве. Большие потери урожая связаны с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений. Гибнет примерно третья часть урожая. Если не применять средства защиты растений, то доля названной потери урожая удвоится. В результате заболеваний растений люди теряют 10-15% урожая еще до того, как он собран. Совместное же воздействие болезней, вредителей и сорняков отнимает от урожая в разных странах от 25 до 40%. Это еще не все. От 5 до 25% продукции сельского хозяйства теряется при перевозке и хранении. В результате суммарные потери урожая, до того как он попадет к потребителю, составляют «в развитых странах около 40%, а в развивающихся – даже более 50%» [2].

В этих условиях борьба с вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур становится важнейшей задачей всего общества, нужно применять такие химикаты, как тиофос, карбофос, дихлофос, которые являются более эффективными средствами в борьбе с вредителями и болезнями растений. Если до сих пор в общеобразовательной системе на математические знания смотрели в основном как на средство для вычислений, то теперь эта задача недостаточна, нужно решать и другую проблему: с помощью математики формировать элементарные основы познания наук, не дожидаясь их специального изучения. Это

требуется временем, это требуется потребностью общества в элементарных знаниях, связанных (например) с химией, чтобы человек самостоятельно смог определить состав, строение, свойства веществ, условия и пути превращения одних соединений в другие. Скажем так, ученику дано задание: приобрести 50 кг аммиачной селитры и использовать её на участке в качестве удобрения. Однако этого вещества не оказалось в магазине, а имеется другое удобрение. Перед ним возникает задача: определить количество другого удобрения, которое было бы эквивалентно 50 кг аммиачной селитры. Разве эта задача не является проблемой каждодневного характера? Она должна быть решена молодым человеком лет 12-13. Здесь нужны, с одной стороны, математические знания, а с другой, – элементарные знания о строении химических веществ. Или другой пример. Школьник должен ориентироваться в определении стоимости золотого изделия 52-й пробы массой 3 г по цене золота на данный период. Другими словами, нужно установить минимальную цену кольца № 52-й пробы массой 3 г. Для решения этой задачи требуется умение составить пропорцию и решить её (цена золота дана в газете: чистое золото – покупка 1239,27 руб., а продажа 1254,45 руб. за 1 г). Значит, нужно определить массу чистого золота в кольце 52-й пробы массой 3 г.

$$52 - x$$

$$100 - 3 \Rightarrow x = (3 \cdot 52) / 100 = 1,56(\text{г}).$$

В кольце содержится 1,56 г чистого золота, а стоимость этого золота определяется легко: $1239,27 \cdot 1,56 = 1933,26$ (р), или же $1254,46 \cdot 1,56 = 1956,96$ (р.). Ответ решения данной задачи дает ему возможность ориентироваться в реальной стоимости данного изделия.

Человеческая потребность в тех или иных жизненно-важных продуктах и благах – это основа самой жизни с древнейших времен. А для удовлетворения этой потребности необходима трудовая деятельность (физическая или умственная). В данном случае результат труда на уроках математики приносит заметный успех, если осуществляется деятельность в соединении знаний по различным предметам, с практикой. Не секрет, что ранее успевающие учащиеся постепенно становятся пассивными, менее сосредоточенными на занятиях по математике. Причиной таких фактов служит зачастую отрыв обучения от практики, от реальной жизни.

В качестве справочного материала с целью повышения уровня познавательного интереса на уроках математики и химии мы подготовили на большом формате таблицу, где давались сведения, например, такого плана:

а) тонна мочевины $((\text{NH}_2)_2\text{CO})$ может заменить 2,5 тонны белковых кормов (удобрения);

б) для сжигания 1 кг алюминия требуется в 3 раза меньше кислорода, чем для сжигания 1 кг

углерода, и в 3,8 раза меньше чем для сжигания 1 кг керосина;

в) на год работы АЭС мощность 1 млн. кВт требуется 30-50 тонн уранового топлива, а мазута 1,6 млн. тонн, угля 2,5 млн. тонн;

г) энергия в 1 г. водорода (тяжелого) в 7,5 раза больше, чем в 1 г урана-235.

Восприятие учащимися подобной информации на уроках математики углубляет их интерес к фактам любого познавательного процесса, в том числе к знаниям по химии, и этот настрой детей способствует к восприятию других сведений познавательного характера: о строении различных веществ, об их неделимых частицах веществ или элементах. Открытие таких тайн природы следует приурочить к теме «Запись приближенных значений величин в стандартной форме», поскольку макро числа или микро числа не доступны учащимся без осмысления их записи. В действительности число 0,000017 ближе к нулю, а на самом деле оно записывается как $1,7 \cdot 10^{-5}$. Аналогичное положение и с записью чисел вида: $170000006130 \approx 1,7 \cdot 10^{11}$. Смысл записи подобных чисел учащимися не воспринимается, пока им не объяснишь наличие таких величин в природе. При этом небольшая информация о постоянной Авогадро $6,02 \cdot 10^{23}$ может быть использована как основа для такого осмысления. В начале XIX века итальянский ученый А. Авогадро предсказал, что один и тот же объем любого газа при одинаковых условиях содержит одинаковое количество его неделимых частиц. Впоследствии эту гипотезу подтвердили и обнаружили, что 22,4 л любого газа при нормальных условиях (температура 0° , атмосферное давление 760 мм. р. ст.) содержит приблизительно $6,02 \cdot 10^{23}$ неделимых его частиц, это количество вещества в честь ученого называли постоянной Авогадро. Опираясь на постоянную Авогадро, русский ученый Д. И. Менделеев составил таблицу расположения химических элементов. Он определил, что 12 г углерода содержит столько же неделимых частиц, сколько равно количество неделимых единиц в «постоянной Авогадро». Это число принял Д. И. Менделеев за единицу определения количества вещества (любого), назвав такое количество неделимых частиц 1 моль. Если масса 1 моль у одного вещества ($6,02 \cdot 10^{23}$ – количество неделимых частиц) меньше, чем массы такого же количества неделимых частиц другого вещества, то в последовательности расположения химических элементов в таблице тот элемент, у которого масса меньше, записывался раньше, фиксируя под ним его массу. Другими словами, порядок расположения элементов в таблице определялся по массе одного и того же количества их неделимых частиц. По возрастанию масс такого количества расположили элементы в таблице, обозначив каждый элемент латинской буквой (начальной

буквой латинского наименования). Например, количество $6,02 \cdot 10^{23}$ неделимых частиц водорода (H) имело массу 1,00794 г (то есть масса 1 моля водорода приблизительно равна 1 г), а другой газ «гелий» оказался тяжелее, он помещен дальше, то есть количество $6,02 \cdot 10^{23}$ атомов гелия имеет массу 4,002602 г (He) (см. таблицу хим. элементов Д. И. Менделеева). Количество $6,02 \cdot 10^{23}$ неделимых частиц серебра (Ag) и столько же неделимых частиц золота (Au) имеют различные массы: серебро имеет массу около 108г, а золото – 197, значит серебро помещено в таблице раньше, чем золото. Номер серебра в таблице 47, а золота – 79. Такая любознательная картина в окружающей действительности становится значительной мотивацией к восприятию картины записи приближенных значений величин, более того, эта картина становится основой для составления и решения ряда задач с химическим содержанием.

Главное в этих сообщениях заключается в усвоении математической картины записи макро и микро чисел, которые в природе воспринимаются приближенно.

Такие ситуации – это один из ярких примеров того, что элементарные сведения из химико-технологических знаний нужны всем, не говоря о других практических задачах. И подкрепляются такие данные реальными фактами. В основе атомно-молекулярной теории строения веществ лежит именно система Д. И. Менделеева. Если в состав воды (H_2O) входят два вещества (водород и кислород) в сочетании одного атома кислорода и двух атомов водорода, то один моль воды содержит такое же количество ее неделимых частиц (молекул), каким равно число Авогадро; масса 1 моль этого вещества определяется легко, как сумма масс химических элементов, входящих в его состав. Например, масса 1 моль воды равна: $m(H_2O) = m(H_2) + m(O)$, где масса слагаемых дана в таблице Д. И. Менделеева под каждым элементом:

$$m(H_2O) = m(H_2) + m(O) = 2 \cdot 1,00794 + 15,9994 \approx 2 + 16 = 18 (z).$$

При таком подходе к обучению математике познавательный интерес учащихся усиливается не только к математике решением таких задач, но и решением обратных задач: вычислением массы одной молекулы воды ($18: 6,02 \cdot 10^{23} = 2,99 \cdot 10^{-23}$). Таким образом, приобретение математических знаний базируется на элементарных сообщениях, связанных с химией, и эти сведения, совместно с математическими знаниями, формируют познавательную культуру учащихся, повышают качество их знаний не только по математике. Другими словами, уроки математики приобретают возможность реализовать математические знания в практике, в быту, в познании вообще. При этом обучение становится, с одной стороны, комфортным, а с другой, – главным элементом в интеллектуальном развитии личности

школьника, в формировании его познавательной культуры, где в роли средства познания выступают математические знания. А все это эффективно сказывается на комплексном выполнении трех главных требований к математическому образованию:

а) изучаемый математический материал должен быть востребованным элементом в деятельности учащихся;

б) обучение математике должно быть ориентиром для детей при решении практических задач из любых отраслей знаний;

в) обучение математике должно быть развивающим в полном смысле этого слова.

Таким образом, с одной стороны, несомненно, что решения задач химического содержания при обучении математике будет способствовать повышению уровня интеллектуального развития школьников и расширению их кругозора, поскольку им предстоит выбор любой профессии, требующей глубоких знаний по предметам естественнонаучного цикла. С другой стороны, учителя математики основной школы будут иметь возможность без особой перегрузки для учащихся более эффективно построить процесс обучения, используя задачи с химическим содержанием. В

этом плане мы поставили перед собой задачу: поискать возможности реализовать связь с химией при обучении математике в 5-9 классах и на базе решения практических задач отражать в них химическое содержание, поскольку такие задачи очень важны для повышения интереса школьников к математике и их познавательной деятельности. Для этого нужно было только познакомить учащихся с системой построения таблицы химических элементов Д. И. Менделеева и с некоторыми формулами химических веществ, а также ознакомить учащихся с понятиями «**атомные и молекулярные массы веществ**».

Часто обнаруживается в практике обучения математике то, что результаты обучения желают лучшего, наблюдается отсутствие системности в знаниях учащихся. Такие факты, встречаемые в школьной практике, устраняются, если разработать подходы к обучению математике в основной общеобразовательной школе, реализуя межпредметные связи и опираясь на принцип перехода от актуального уровня знаний к ближайшему уровню [1].

Литература

1. Выготский Л. С. Проблемы общей психологии // Сборник сочинений. Том. 1. Ч. 1. М. : Педагогика, 1982, 480 с. 2. Лозановская М. Е. и др. Теория и практика использования органических удобрений. М. : Агроиздаг, 1987. 3. Шихалиев Х. Ш. Об альтернативном подходе к разработке школьных курсов математики. Учебное пособие. Махачкала: ДГПУ. 2010, 192 с.

References

1. Vygotsky L. S. Problems of General Psychology // Collected Worksю Vol. 1. P. 1. М. : Pedagogika, 1982, 480 p. 2. Lozanovskaya M. E. The theory and practice of the use of organic fertilizers. М. : Agroizdag, 1987. 3. Shikhaliev Kh. Sh. The alternative approach to the development of school mathematics courses. Manual. Makhachkala: DSPU. 2010, 192 p.

Literatura

1. Vygotskij L. S. Problemy obshhej psihologii. Sbornik sochinenij. Tom.1. Ch. 1. М. : Pedagogika, 1982, 480 s. 2. Lozanovskaja M. E. i dr. Teorija i praktika ispol'zovanija organicheskikh udobrenij. М. : Agroizdag, 1987 s. 3. Shihaliyev H. Sh. Ob al'ternativnom podhode k razrabotke shkol'nyh kursov matematiki. Ychebnoe posobie. Mahachkala: DGPU. 2010, 192 s.

Статья поступила в редакцию 22.09.2014 г.