

УДК 378.51.54

М.И. Деркач, канд. физ.-мат. наук, доцент,**Ю.Е. Обжерин, д-р техн. наук, профессор,****А.Ф. Хрусталева, д-р физ.-мат. наук, профессор***Севастопольский национальный технический университет**ул. Университетская, 33, г. Севастополь, 99053, Украина***ПРОБЛЕМА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ**

Рассматриваются некоторые вопросы взаимосвязи преподавания математики с другими дисциплинами, в частности, с химией.

Ключевые слова: математика, химия, межпредметные связи, стехиометрические коэффициенты.

Постановка проблемы. Национальная доктрина развития образования Украины в XXI веке определяет в качестве приоритетной задачи его дальнейшее совершенствование. Одна из последних работ 2009 года [1] относится к проблемам образования, которым 29 октября 2008 года в МОН Украины было посвящено Всеукраинское совещание работников высших учебных заведений, преподавателей физики и математики средних школ и институтов последиplomного образования, сотрудников научно-исследовательских и академических учреждений «Современное физико-математическое образование. Перспективы, проблемы». Рекомендации этого совещания, посвященные совершенствованию научно-практических и педагогических задач обучения, нашли отражение в данной статье.

Математика как учебная дисциплина выполняет одну из главных межпредметных функций в обучении, поскольку её понятия позволяют четко формулировать законы и закономерности других наук, а её методы дают возможность принимать обоснованные решения. Вопрос о корректном использовании математики в химии и инженерных дисциплинах актуален хотя бы потому, что в соответствующей учебной литературе некорректно применяются некоторые её понятия и методы в определениях, формулировках законов и решениях задач. На такие недостатки в преподавании инженерных дисциплин постоянно обращается внимание на научно-методических конференциях «Методы совершенствования фундаментального образования в школах и вузах», регулярно проводимых в СевНТУ.

Таким образом, рассматриваемая нами проблема тесно связана с приоритетными задачами Национальной доктрины развития образования в Украине в XXI веке и является актуальной и своевременной.

Анализ последних исследований и публикаций. Проблемы преподавания математики прикладникам исследуются А.Д. Мышкисом [2], который полагает, что существующие программы и, самое главное, стиль преподавания математики не учитывают требований последующего её приложения. Н.Х. Розов [3] считает, что методика подачи материала должна быть принципиально изменена с учётом того, что математика является неотъемлемой частью цивилизации, существенным элементом общей культуры, языком научного восприятия мира. Важные аспекты гуманизации математического образования рассмотрены в работах Л.О. Абрекова [4]. Проблемы межпредметных связей затрагиваются в работе А.Ф. Хрусталева [5].

Выделение нерешённых ранее частей проблемы. Практически во всех учебниках и публикациях по химии необоснованно применяется метод подбора стехиометрических коэффициентов, что не только может, но и приводит к ошибкам. Так, неверно подобраны коэффициенты в учебнике Н.Н. Буринской и Л.П. Величко [6]. Мы считаем, что коэффициенты нужно не подбирать, а определять, вычислять!

Отметим также, что в статье А.Ф. Хрусталева [5, с. 80] указывается на неадекватность решения химических задач.

В целом, в ряде учебных пособий неправильно строятся отрицания утверждений, необходимый признак подменяется достаточным. В некоторых изданиях конъюнкция (фигурная скобка) ошибочно заменяется дизъюнкцией (квадратной скобкой) [7].

Таким образом, во многих научно-методических публикациях неправильно используются понятия и методы математики в определениях нематематических объектов и решениях прикладных задач, что нередко приводит к ошибочным выводам.

Поэтому, **целью данной статьи** является совершенствование преподавания математики, направленное на применение получаемых знаний к успешному изучению других дисциплин и практических приложений.

Изложение основного материала статьи. Поскольку в работе речь идёт о совершенствовании преподавания математики, то нами рассматриваются только некоторые его аспекты, относящиеся как к лекциям, так и к практическим занятиям. Глубокое знание предмета обучения, как говорят математики,

является только необходимым условием для успешного преподавания, но отнюдь не достаточным. Здесь большое значение имеют факторы методического характера, которые в той или иной степени рассматриваются ниже. В этом контексте укажем, что в формулировках теорем часто используются понятия «необходимое условие», «достаточное условие», «необходимое и достаточное условие», причём и в обычной речи, по существу, они имеют тот же смысл, что и в математике. Замена одного условия другим может приводить к ошибкам. Так, из двух утверждений: «чтобы окончить университет, необходимо в него поступить» и «чтобы окончить университет, достаточно в него поступить» – верно первое, а второе неверно, так как существуют лица, поступившие в университет, но не окончившие его.

Часто встречающаяся ошибка в химии связана с неправильным применением закона сохранения массы, который является необходимым, но недостаточным условием правильно составленного химического уравнения. Именно из-за подмены одного условия другим, неадекватным химической реакции появляется формальное уравнение в учебнике [6, с. 16] $8\text{Ag} + 2\text{O}_3 = 4\text{Ag}_2\text{O} + \text{O}_2\uparrow$. Правильным, на наш взгляд, будет уравнение $2\text{Ag} + \text{O}_3 = \text{Ag}_2\text{O} + \text{O}_2\uparrow$.

На лекции по математике необходимо позаботиться о том, чтобы её основные положения были убедительно доказаны. В этой связи отметим, что знаменитый трактат Н. Бурбаки «Начала математики» открывается фразой: «Со времён греков говорить «математика» – значит говорить «доказательство». Но, несмотря на безупречность математических доказательств, они оказываются неубедительными тогда, когда остаются не понятыми студентами. В этих случаях целесообразно прибегнуть к своего рода наглядным пособиям по математике, к различным физическим моделям, аналогиям, интерпретациям. Надо стремиться к тому, чтобы приводимые доказательства были понятны по существу всем, чтобы студенты продуктивно использовали лекционное время.

В педагогике математики знакомое всем со школы понятие доказательства носит скорее психологический, нежели математический характер. Доказательство в общепринятом смысле – это рассуждение, в особенности дедуктивное, которое убеждает. Рассмотрим, например, формулу Ньютона – Лейбница, являющуюся центральной формулой математического анализа, которая связывает интегральное исчисление с дифференциальным и определенный интеграл с неопределённым. Эта связь может быть установлена при помощи следующей химической аналогии: допустим, что скорость химической реакции $\omega = \omega(t) \geq 0$. Тогда приращение концентрации за промежуток времени от момента t_1

до момента t_2 , равен определённому интегралу $\int_{t_1}^{t_2} \omega(t) dt$. С другой стороны, это же приращение

концентрации может быть найдено иным способом, если ввести в рассмотрение концентрацию $c = c(t)$,

и, очевидно, будет равно $c(t_2) - c(t_1)$. Поэтому $\int_{t_1}^{t_2} \omega(t) dt = c(t_2) - c(t_1)$, причем $c'(t) = \omega(t)$.

По существу эта же формула может быть установлена, исходя из экономических соображений. Если $Q(t)$ – объём продукции, выпускаемый неким производителем за время t , то производительность $\Pi(t)$ в момент времени t будет: $\Pi(t) = Q'(t)$. При таком толковании производной интеграл $\int_a^b \Pi(t) dt$ численно равен объёму продукции, выпущенной за время от $t = a$ до $t = b$, но этот же объём равен $Q(b) - Q(a)$, а потому $\int_a^b \Pi(t) dt = Q(b) - Q(a)$, а это и есть формула Ньютона – Лейбница, так как $Q(t)$ – первообразная для $\Pi(t)$.

Теперь отвлечёмся от конкретного содержания подынтегральных функций и их первообразных и запишем формулу Ньютона – Лейбница вообще для функции $f(x)$ и её первообразной $F(x)$:

$$\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a).$$

Уже из соображений, при помощи которых мы получили эту формулу, видно, что она математически выражает определённую глубокую связь, существующую в объективной реальности. Эта формула является прекрасным и весьма важным примером того, как математика отражает в своих понятиях и теориях объективные закономерности.

Ясно, что такого рода пояснения (интерпретации) будут достаточно убедительными и вполне приемлемыми в технических вузах. Отметим, что при таком подходе в полном объёме будут учитываться особенности аудитории по профилю подготовки: химики, экономисты и т.п.

Известно, что в истории педагогики математики выделяются два крайних метода: догматический и эвристический. Однако более эффективным является метод обучения, который занимает промежуточное положение. Именно поэтому целесообразно не догматически, с помощью формальных определений, вводить на лекциях n -мерные векторы, операции с ними, включая скалярное произведение векторов, а мотивировать целесообразность введения таких операций, раскрывая их содержательный смысл, приводить экономические интерпретации, которые в современных условиях будут полезными в любой аудитории.

Так, n -мерному вектору может быть дана, например, такая экономическая интерпретация: пусть фабрика производит n видов продукции, упорядоченной по номерам, причем объем выпуска (в штуках, литрах, рублях и т.д.) первого вида за год a_1 , второго вида за тот же год – a_2 , ... n -го вида – a_n . Тогда годовая продукция фабрики может быть охарактеризована n -мерным вектором $\vec{a} = (a_1, a_2, \dots, a_n)$, а выпуск продукции за t лет при той же производительности представится вектором

$$t\vec{a} = (ta_1, ta_2, \dots, ta_n).$$

Если работает вторая фабрика, выпускающая продукцию тех же видов, то её выпуск за год можно задать другим вектором

$$\vec{b} = (b_1, b_2, \dots, b_n),$$

и тогда суммарный (совокупный) продукт обеих фабрик за год будет выражаться вектором

$$\vec{a} + \vec{b} = (a_1 + b_1, a_2 + b_2, \dots, a_n + b_n).$$

Если стоимость единицы продукции первого вида S_1 руб., второго S_2 руб. и т.д., а n -мерный вектор стоимости $\vec{S} = (S_1, S_2, \dots, S_n)$, то стоимость всей годовой продукции фабрики естественно выразить с помощью скалярного произведения:

$$\vec{a} \cdot \vec{S} = a_1 S_1 + a_2 S_2 + \dots + a_n S_n.$$

Итак, скалярному произведению векторов может быть дана такая экономическая интерпретация: скалярное произведение двух соответствующих векторов равно годовому объему продукции фабрики в денежном выражении.

Говоря о догматическом методе, нельзя не сказать о том, что аксиоматический подход стал применяться не только при обучении студентов. Профессор прикладной математики Броуновского университета Ф. Дейвис отмечал, что в былые времена все эти процедурные правила были погребены в изысканных печатных трудах и в значительной степени игнорировались на уроках; сегодня они успешно включены в основной курс математики, и учащимся грозит опасность, понимая, что $2 + 3$ в соответствии с коммутативным законом равно $3 + 2$, так и не узнать, что эта сумма равна 5. И, хотя в этом высказывании всё несколько утрировано, оно в некоторой степени отражает сложившуюся ситуацию. В особенности в технических университетах необходимо уделять должное внимание вычислениям, прежде всего, приближенным, поскольку приближенные числа – это и сырьё и продукция реальных вычислений. Даже численность населения большого города – величина приближенная, так как она непрерывно меняется.

В одном из номеров газеты «Вечерний город» сообщалось, что численность населения Севастополя на 1 декабря 2008 года составила 379955 человек. Очевидно, с доверием можно относиться только к первым трём цифрам: остальные не могут быть верными хотя бы потому, что в таком большом городе колебания численности населения в несколько сот человек будут естественными даже в течение дня. Поэтому данное число следует округлить до тысяч и ответ записать как 380 тыс. человек, т.е. в словесно-цифровой форме, в которой незначащие нули заменены словом «тыс.».

Приближенными являются табличные значения относительных атомных масс, используемые при решении многих задач. Главное правило приближенных вычислений состоит в том, что, если среди данных есть хотя бы одно приближенное значение, задачу следует решать по правилам приближенных, а не точных вычислений. При действиях с приближенными числами точность результата зависит от точности исходных данных и выше их быть не может! В этой связи укажем на неправильную запись ответов ко многим задачам из книги [6]. Так, ответ к задаче 48: $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1102,5$ т, т.е. результат записан с точностью до пяти значащих цифр. Однако с учётом особенности единицы как значащей цифры [5], он должен быть представлен в виде: $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1,1$ тыс. т или $1,1 \cdot 10^3$ т, поскольку в условии величина 5 т содержит только одну значащую цифру; ответ к задаче 88: $V(\text{H}_2) = 9338 \text{ м}^3$ – неверный и т.д.

Теперь остановимся на воспитательном значении занятий по математике. Раскрывая гармонию математики с другими дисциплинами, воспитывая чувства красоты и изящества математических рассуждений и решений особенно задач естественнонаучного цикла, в частности химии, педагоги вносят

значительный вклад и в эстетическое воспитание студентов. Для иллюстрации этого тезиса рассмотрим задачу, условие которой приводится в нескольких публикациях, включая Л.О. Абрекова [4].

На сжигание неизвестного вещества массой 5,4 г израсходовали кислород массой 0,8 г. При этом получились оксид углерода (IV) массой 8,8 г, азот массой 2,8 г и вода массой 1,8 г. Определите молекулярную формулу соединения, зная, что относительная молекулярная масса его 27.

Простые дедуктивные рассуждения позволяют сделать вывод о том, что из условия этой задачи без ущерба для её определённости можно удалить все количественные данные, кроме относительной молекулярной массы, равной 27, что и сделано у Л.О. Абрекова [4]. Отметим, что для приложений важно не единственное решение, полученное на основе анализа одной математической модели, а соперничество, конкуренция моделей и решений. При этом наибольшего доверия заслуживают те выводы, которые оказываются практически одинаковыми при разных подходах к задаче.

Здесь исключим из условия рассматриваемой задачи ещё и сведения о том, что на сжигание вещества израсходовали именно кислород, а в результате получились вода и оксид углерода (IV), но сохраним информацию о том, что образовался оксид углерода, пусть даже неизвестно какой. Запишем неполную схему реакции: $X \rightarrow N_2 + CO_y$, где X – неизвестное вещество, а CO_y – неизвестный оксид углерода.

Поскольку в результате реакции образовались азот и оксид углерода, в состав соединения входят азот и углерод, целочисленные значения относительных атомных масс которых соответственно равны 14 и 12. Очевидно, в молекуле соединения содержится только один атом азота, на который приходится 14 единиц из 27, но тогда в оставшихся 13-ти единицах может содержаться только 1 атом углерода (12 единиц), а остаток, равный единице, совпадает с относительной атомной массой водорода, т.е. в соединении входит один атом водорода. Поэтому других элементов вещество не содержит. Значит, H_2CN – молекулярная формула соединения. На наш взгляд, просто и красиво. Это самое конкурентно-способное решение.

Отметим, что, исключая из условия задачи лишние данные, мы получаем более совершенную её формулировку. По словам А. де Сент Экзюпери: «Совершенство достигается не тогда, когда нечего прибавить, но когда уже ничего нельзя отнять». И все же добавим, что знаменитый Микеланджело на вопрос, как он создает свои замечательные скульптуры, ответил: «Я беру глыбу мрамора и отсекаю от неё всё лишнее». Как мы убедились, «метод Микеланджело» приложим не только к мрамору. Ведь «математика – не формулы, как музыка – не ноты»...

Здесь уместно привести слова Б. Паскаля о том, что предмет математики настолько серьёзен, что полезно не упускать случай сделать его немного занимательным. В этом контексте рассмотрим математическую модель $(2x+10)/2-x=5$, выражающую идею независимости левой части от x . Пользуясь ею, мы можем прогнозировать результат вычислений левой части тождества при любом x : результат постоянный, равный пяти, один и тот же для любого x .

В соответствии с этой моделью, можно провести аудиторный вычислительный эксперимент, в котором любому из желающих принять участие предлагается выполнить последовательность действий (команд, указаний), соответствующих рассматриваемой математической модели и приводящих к достижению поставленной цели. Последовательность действий следующая: задумайте любое число, удвойте его, прибавьте к результату 10, полученное число разделите на 2, от результата отнимите задуманное число. Получится 5, всегда и у каждого при чётком исполнении всех команд этого алгоритма.

Рассматривая вопрос о воспитательном значении занятий по математике, подчеркнём, что свойственная ей полнота аргументации и классификации призвана воспитывать у учащихся общую логическую культуру мышления. В процессе обучения математике важно на конкретных примерах из других дисциплин показывать, что несоблюдение требования полноты аргументации не только может приводить, но и приводит к ошибочным выводам.

Так, в некоторых книгах число 1 объявляется простым, тогда как оно – и не простое, и не составное.

Полнота аргументации является необходимым фактором не только математического, но и правильного мышления вообще. Рассмотрим данное положение на примере. «Военачальник, предпринимая какой-либо маневр, при учёте его последствий должен предвидеть все возможные ответы врага; просмотр хотя бы одного из них может оказаться гибельным. Юридический кодекс в каждой статье обязательно должен охватывать все мыслимые разновидности данной ситуации, иначе он ставит судью перед необходимостью решать дела по своему произволу» [8, с. 136].

При рассмотрении химических реакций необходимо учитывать все возможные варианты, которые приводят к образованию конечных продуктов реакции. Так, у Н.Н. Буринской и Л.П. Величко [6, с. 26] утверждается: «Если в раствор едкого натра $NaOH$ пропустить сернистый газ SO_2 , то в зависимости от соотношения реагирующих веществ образуется либо средняя, либо кислая соли... Это следует иметь в

виду при выполнении опытов и решении задач». В приведённой аргументации нет полноты, так как в результате реакции может образоваться и смесь солей [5]. Но и тогда, когда образуется только индивидуальная соль, химическое уравнение должно быть адекватным реакции. В этой связи рассмотрим задачу.

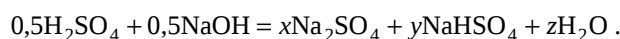
Для нейтрализации серной кислоты массой 49 г был взят гидроксид натрия массой 20 г. Какова масса образовавшейся соли? [9].

Авторское решение этой задачи и ответ: «образуется Na_2SO_4 массой 35,6 г» являются ошибочными. Такое решение соответствует гипотезе, состоящей в том, что в результате реакции образуется только средняя соль, тогда как средняя соль не единственная, которая может получиться при взаимодействии гидроксида натрия и серной кислоты. Реакция не может протекать по воле того, кто решает задачу. Она будет протекать в соответствии с объективными законами. Именно поэтому в продукты реакции необходимо ввести формулы обеих солей, применив метод неопределённых коэффициентов, используемый в математике при решении дифференциальных уравнений и вычислении интегралов. Подчеркнём, что в этом случае формальный математический метод даёт возможность решать нематематические задачи.

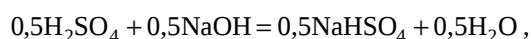
Количество вещества серной кислоты в 49 г её будет:

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 49 \text{ г} / (98 \text{ г/моль}) = 0,5 \text{ моль}.$$

Аналогично $n(\text{NaOH}) = (20 / 40) \text{ моль} = 0,5 \text{ моль}$. Исходя из них, введём в уравнение реакции неопределённые стехиометрические коэффициенты x , y и z :



В этих условиях коэффициент при H_2O однозначно определяется по кислороду гидроксильных групп щёлочи NaOH , т.е. $z = 0,5$, после чего остальные однозначно вычисляются на основе атомного баланса: $x = 0$, $y = 0,5$. Значит, химическое уравнение принимает вид:



из которого следует, что масса кислой соли, образовавшейся в результате реакции, будет: $0,5(23+1+32+16 \cdot 4) = 60 \text{ (г)}$. Этот ответ отличается от авторского не только количественно, но и качественно, так как в результате реакции образуется только кислая соль.

Не менее важно при изучении математики приводить из других дисциплин конкретные примеры для правильного понимания различия между прямым и обратным утверждениями (теоремами). Так, уже на простом примере можно почувствовать разницу в истинности двух взаимно обратных утверждений: «если A , то B » и «если B , то A », где A и B – высказывания. «Если пойдёт дождь, то я открою зонт» и «если я открою зонт, то пойдёт дождь». Здесь высказывание A : «пойдёт дождь», B : «я открою зонт»: из истинности прямого утверждения не следует непременно истинность обратного.

Пример из математики. Прямая теорема: если четырёхугольник – ромб, то диагонали четырёхугольника взаимно перпендикулярны, верна, а обратная ей: если диагонали четырёхугольника взаимно перпендикулярны, то четырёхугольник – ромб, очевидно, неверна.

Итак, если верно некоторое утверждение, то обратное ему может быть как верным, так и неверным. Если приходится пользоваться обратным утверждением, то его справедливость должна быть обоснована. Так, в учебниках химии, на основе проверки равенства числа атомов каждого элемента в левой и правой частях уравнения, делается вывод: уравнение составлено правильно, что на наш взгляд, неверно!

В уравнении $\text{PbS} + 2\text{O}_3 = \text{PbSO}_4 + \text{O}_2$ имеет место баланс атомов, однако оно ложно. Правильным будет уравнение $\text{PbS} + 4\text{O}_3 = \text{PbSO}_4 + 4\text{O}_2$, отражающее ещё и химизм реакции.

Конечно, существуют и такие взаимно обратные утверждения, каждое из которых верно. Например, если целое число – чётное, то оно делится на 2 без остатка, и, если целое число делится на 2 без остатка, то оно чётное. Здесь уместно отметить специфический смысл союза «если», используемый в определениях. Целое число называется чётным, если оно делится на 2 без остатка. В этом случае союз «если» указывает на справедливость упомянутых выше двух взаимно обратных утверждений (теорем).

Большое значение в воспитании правильного мышления вообще имеют простейшие понятия математической логики и её символики. Их некорректное использование приводит к ошибочным выводам. Так, в книге О.М.Титаренко и О.М.Роганина [7] сказано: „У математичній літературі найчастіше зустрічається запис функції за допомогою фігурних дужок, якщо функція задана не одним аналітичним виразом. Такий запис є, очевидно, не зовсім коректним, тобто замість фігурних дужок точніше було б писати прямі дужки. Проте, щоб не відступати від загальноприйнятих позначень, ми будемо надалі використовувати фігурні дужки.”

В указанном определении фигурная скобка (конъюнкция) трактуется как традиционная форма записи функции, заданной на разных подмножествах действительных чисел различными формулами. В этой связи подчеркнём, что в школьном учебнике «Алгебра и начала анализа» под редакцией академика А.Н. Колмогорова и в учебнике «Алгебра 8», изданной под научным руководством академика А.Н. Тихонова, при определении $|x|$ применяется фигурная, а не квадратная скобка. Такое определение полностью соответствует правилам математической логики. Обсуждаемый вопрос неоднократно рассматривался в журнале «Математика в школе», где показано, что использование квадратной скобки в «определении» модуля никакой функции не определяет.

С преподаванием математики тесно связано и воспитание любви к Отечеству, основанное на знании истории наших народов. Именно поэтому в канун 65-й годовщины Великой победы нельзя не сказать о том, что в годы войны в НИИ и конструкторских бюро отечественные математики открыли невидимый для непосвящённых фронт борьбы против фашизма и с честью вышли победителями в этом поединке с врагом.

Овладевая в годы Великой Отечественной войны (ВОВ) большими скоростями, наши авиаконструкторы столкнулись с возникновением опасных вибраций, которые вызывали мгновенное разрушение самолетов в воздухе. Кроме того, опасности подстерегали скоростные машины и на земле. При взлёте или посадке самолета его колеса начинали вилять из стороны в сторону. Это нередко вызывало катастрофы самолётов на аэродромах.

Построив математические модели указанных явлений, коллектив учёных, возглавляемый выдающимся математиком, тогда доктором физико-математических наук, позже академиком М.В. Келдышем, не только выявил причины этих явлений, но и установил, как их устранять. В результате наша авиация во время войны практически не имела разрушений самолетов, вызванных указанными явлениями. Тем самым были спасены жизни многих лётчиков и боевые машины вооружённых сил [10].

Как отмечал академик АН УССР Б.В. Гнеденко, интересная задача возникла у моряков в связи со стремлением увеличить вероятность попадания в цель за счёт искусственного рассеивания торпед при залпе. Полное решение этой задачи нашёл и довёл его до практического использования выдающийся математик, академик А.Н. Колмогоров.

Позже его выводы были использованы для наивыгоднейшего рассеивания артиллерийских снарядов, что помогло повысить меткость стрельбы и тем самым увеличить эффективность действия артиллерии, которую заслуженно называли богом войны. Несомненно, что какую-то долю успехов наших моряков и артиллеристов следует отнести и на счёт этих, решённых академиком А.Н. Колмогоровым, задач.

Большое значение в годы ВОВ имела задача контроля качества военной продукции. Например, изготовленные снаряды должны были обладать определённой кучностью стрельбы. Но чтобы проверить кучность, необходимо провести стрельбы. А что же останется после испытаний? Ведь их необходимо проводить так, чтобы большая часть продукции осталась пригодной для использования. Так была поставлена и решена на основе статистической модели задача: по испытанию малой выборки (части) изделий судить о качестве всей партии. Если выборка оказывается непригодной, то бракуется вся партия! Но спрашивается, зачем же изготавливать партию продукции, чтобы её затем браковать? Возникла новая задача: организовать производственный процесс так, чтобы уже в нём поставить заслон для изготовления некачественной продукции. Методы решения этой задачи получили название статистических методов текущего контроля. Существенный вклад в решение этих задач, имевших значение не только в годы ВОВ, внесли академик АН УССР Б.В. Гнеденко и академик А.Н. Колмогоров.

В этой связи укажем, что в США в годы второй мировой войны некоторые статистические методы были засекречены, а такой важный способ интенсификации производства стали как использование кислорода, засекречен не был. Это говорит о том, какое большое значение придавалось прикладным математическим методам во время войны.

Отметим также, что многие математики, в том числе ставшие впоследствии академиками АН УССР Ю.А. Митропольский и О.С. Парасюк, принимали участие в сражениях ВОВ, с оружием в руках отстаивая свободу Отчизны.

На наш взгляд, также большое значение математика имеет, при правильной методике её преподавании, в выработке у учащихся настойчивости в преодолении трудностей, усидчивости и упорства при достижении намеченных целей, в воспитании средствами математики интеллектуальных качеств личности.

Выводы. В условиях сокращения времени, отводимого на аудиторные занятия, необходимо тщательно отбирать для каждой лекции и практического занятия материал и преподносить его так, чтобы наряду с воспитанием необходимой математической культуры обеспечить возможность применения математики при изучении других дисциплин, а также в научной и практической деятельности. Здесь уместно привести слова одного из создателей квантовой механики Макса Планка, что не так важно, чему

учат в школе (хотя это очень важно!), а важно как учат; одно действительно понятое учеником математическое предложение имеет больше ценности, чем 10 формул, которые он заучил наизусть и даже знает, как их применять, но не понял их действительного смысла. Необходимо стремиться к тому, чтобы каждая лекция и каждое практическое занятие были уникальными, своего рода художественным произведением, а преподаватель, в некотором смысле, – актёром, создающим на педагогической сцене впечатляющие «математические образы», математические модели, адекватно отражающие объективные закономерности реального мира.

Перспективы дальнейших исследований. Дальнейшее развитие содержания данной статьи заключается в разработке для каждого практического занятия по математике современной учебно-методической карты, а для лекции ещё и «партитуры», способствующих улучшению преподавания математики. В целях дальнейшего совершенствования преподавания математики целесообразна разработка новых методик использования нестандартных текстовых задач, условия которых содержат нематематические понятия.

Библиографический список

1. Баракин В.В. Современная методика изучения физики в технических университетах / В.В. Баракин, Л.С. Вертыпорох // Вестник СевГТУ. Сер. Педагогика: сб. науч. тр. — Севастополь, 2009. — Вып. 96. — С. 85–91.
2. Мышкис А.Д. О преподавании математики прикладникам / А.Д. Мышкис // Математика в высшем образовании. — Нижний Новгород; Изд-во НГУ, 2003. — № 1. — С. 123–131.
3. Розов Н.Х. Гуманитарная математика / Н.Х. Розов // Математика в высшем образовании. — Нижний Новгород; Изд-во НГУ, 2003. — №1. — С. 132–140.
4. Абрекова Л.О. О гуманитарных аспектах образовательного процесса /Л.О. Абрекова, В.А. Макухин, А.Ф. Хрусталеv // Вестник СевГТУ. Сер. Педагогика: сб. науч. тр. — Севастополь, 2009. — Вып. 96. — С. 77–84.
5. Хрусталеv А.Ф. О реализации межпредметных связей в цикле естественнонаучных дисциплин/ А.Ф. Хрусталеv, Н.А. Панибратец // Вестник СевГТУ. Сер. Педагогика: сб. науч. тр. — Севастополь, 2008. — Вып. 90. — С. 75–81.
6. Буринская Н.Н. Химия. 10 кл. / Н.Н. Буринская, Л.П. Величко. — К.: ВТФ «Перун», 2005. — 192 с.
7. Титаренко О.М. Самовчитель майбутнього студента / О.М. Титаренко, О.М. Роганін. — Харків: ТОРСІНГ ПЛЮС, 2007. — 448 с.
8. Хинчин А.Я. Педагогические статьи /А.Я. Хинчин. — М.: Изд-во АПН РСФСР, 1963. — 204 с.
9. Вивюрский В.Я. Учись приобретать и применять знания по химии / В.Я. Вивюрский. — М.: Просвещение, 1987. — 96 с.
10. Конфорович А.Г. Советские математики в годы Великой Отечественной войны / А.Г. Конфорович // Математика в школе. — М.: Педагогика, 1975. — № 2. — С. 4–8.

Поступила в редакцию 30.09.2009 г.