

УДК 51

О ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ ГУМАНИТАРИЕВ

Тактаров Н.Г.

Саранский кооперативный институт, Саранск

В статье описаны связи между общественными науками и математикой. Приведены рекомендации о преподавании математики для студентов-гуманитариев. Библиогр. 4 назв.

Преподавая многие годы различные разделы математики студентам разных специальностей: от математиков и "технарей" до гуманитариев; автор попытался в методической статье (новой для него области) высказать свои соображения по этой теме, испытав на себе весь смысл слов Сальери: "Труден первый шаг" – в трагедии А.С. Пушкина "Моцарт и Сальери".

Не забывая известного афоризма Козьмы Пруtkова: "Плюнь тому в глаза, кто скажет, что можно объять необъятное!"; мы ставили перед собой скромную цель: лишь частично раскрыть необозримую тему, обозначенную в заголовке. Тем более, что вопросы преподавания (и не только математики) уже с давних пор привлекают к себе пристальное внимание. Об этом говорил еще зритель училищ Лука Лукич Хлопов в "Ревизоре" Н.В. Гоголя: "Не приведи Бог служить по ученой части! Всего боишься: всякий мешается, всякому хочется показать, что он тоже умный человек". Это высказывание не только не потеряло своего значения в наши дни, но стало еще более актуальным. В самом деле, количество диссертаций по методике преподавания математики сейчас растет лавинообразно и по порядку величины приближается к их количеству по всем остальным наукам, вместе взятым. Объяснения этому очень простое: если чего-то можно достичь более легким путем, то обычно этот путь и выбирают.

В этой связи трудно удержаться от того, чтобы не привести довольно длинную цитату из книги Маколея "История Англии": "Тогдашние финансисты, кажется, ожидали, что монета нового чекана, очень хорошая, скоро вытеснит из обращения монету старого чекана, сильно попорченную. Но каждый неглупый человек должен был бы сообразить, что если казна принимает равноценными полновесную монету и легкую, то полновесная не вытеснит легкую из обращения, а сама будет вытеснена ею...". Как известно, в Англии XVII в. этот вопрос был решен очень простым способом: хождение ущербных монет было попросту запрещено. Не обсуждая совершенно безнадежный вопрос о полном запрете методических диссертаций ("Если звезды зажи-

гают ..."), заметим лишь, что если не ограничить количество защит этих диссертаций и не поднять уровень требований к ним, в результате "научное поле" будет чрезмерно засорено методическими диссертациями, а все остальные вытеснятся из "научного обращения".

Отметим сразу, что мы придерживаемся точки зрения, что методика преподавания – это больше искусство, чем наука. Действительно, нельзя дать точных и однозначных советов как излагать тот или иной материал. А тем более невозможно логически обосновать эти указания и рекомендации. И вообще, в методике сколько людей, столько и мнений. Методический прием идеальный в одних условиях может оказаться совершенно непригодным в других. Методике нельзя научить, но можно научиться, постепенно приобретая личный опыт преподавания. Уместны лишь рекомендации и советы самого общего характера, а до деталей надо дойти самому. Здесь очень кстати слова Сократа, правда, сказанные им в несколько другой связи. Человеку, который спросил его, советует ли он ему жениться, Сократ ответил: "Делай, что хочешь, - все равно расквасишься".

Как и всякое другое искусство, например актерское, методика не располагает к строгому однозначному изложению, поскольку имеет дело с весьма неопределенными понятиями. Поэтому и наша статья является не наукообразным изложением утверждений и фактов, а скорее беседой о связях метаматематики с гуманитарным образованием.

Известный отечественный физик академик Я.Б. Зельдович заметил: "Пресловутое противопоставление лириков и физиков (а заодно и математиков) придумано поэтом Б. Слуцким, т.е. "лириком". В математике, как и других естественных науках, больше поэзии, чем думают профессионалы – лирики".

Как известно из истории науки, гуманитарии внесли немалый вклад в создание современного точного естествознания и математики. Приведем лишь несколько примеров.

Один из основоположников современной математики Г. Лейбниц по образованию и роду

научных занятий был юристом и философом. Известный своими математическими исследованиями П. Ферма также был юристом, причем практикующим. Один из создателей современной квантовой физики Л. де Бройль был филологом по образованию. Подобные примеры можно было бы продолжить ..., однако не могу не упомянуть встречавшихся на моем педагогическом пути студентов-гуманитариев (юристов и т.д.), испытывавших немалые затруднения при сложении простых дробей (на экзамене по высшей математике!). Я упомянул об этом не для уязвления современных гуманитариев, а чтобы отметить важность вопроса о том, кому, как и в каком объеме надо преподавать математику. Иначе преподаватели будут делать вид, что они "преподают" математику, а студенты – что они ее "изучают". Как тут не вспомнить слова В.И. Ленина: "Лучше меньше, да лучше". Что касается вышеупомянутых студентов, то нет сомнения, что они оказались в вузе совершенно случайно.

Очень образно и на первый взгляд парадоксально выразился один из создателей современной физики Дж. В. Гиббс. Присутствуя на одном, слишком затянувшемся заседании, посвященном преподаванию математики и языков, он не выдержал и выступил, немало удивив этим своих коллег, т.к. обычно не отличался особой разговорчивостью. Но их удивление было не долгим – выступление Гиббса состояло всего из трех слов: "Математика – это язык". Действительно, математика является языком точного естествознания, посредством которого создаются математические модели, представляющие собой приближенное описание окружающего нас мир при помощи математической символики.

В настоящее время, особенно в связи с появлением вычислительной техники (компьютеров), отмечается широкое внедрение математических методов также в биологию и социально-экономические науки. Математика как учебный предмет уверенно проникает в гуманитарное образование. Ценность математики заключается в том, что реальное явление заменяется подходящей математической моделью, которая исследуется затем математическими методами, либо при помощи компьютера, что может дать значительную экономию средств.

Не секрет, что подавляющее большинство людей совершенно не понимают математических рассуждений и доказательств. Выдающийся математик А. Пуанкаре заметил по этому поводу: "Что не всякий может понимать математическое рассуждение в тот момент, когда ему его излагают, вот что кажется в высшей степени поразительным". Математическое доказательство – это последовательность умозаключений, располо-

женных в совершенно определенном порядке. А. Пуанкаре считает, что математик обладает интуицией этого порядка, что позволяет ему окинуть одним взглядом всю цепь рассуждений сразу, и убедиться в том, что ни один элемент цепи не пропущен. Большинство людей не обладают такой способностью. Ничего особенно удивительного в этом нет: ведь не все же, например, умеют сочинять стихи или создавать музыку ... Но несмотря на все это потребность в знании основ высшей математики в наше время все более возрастает. Как же здесь быть? Необходим тщательный отбор материала и его умелая методическая проработка. Надо отчетливо различать математику как науку, и как преподаваемую дисциплину для "пользователей". Так например, мы можем не знать устройство телевизора, но это не мешает нам пользоваться им. "Ортодоксальные" математики настаивают на обязательном доказательстве всех утверждений. Но такой подход в лучшем случае будет пустой тратой времени (по наблюдениям автора), а в худшем – вызовет чрезмерное отвращение к математике, которая и без того не пользуется особой симпатией у студентов-гуманитариев. Преподавание математики для них должно быть описательным и идти в форме изложения теоретических сведений и примеров. При этом необходимо максимально обращаться к интуиции и наглядности, избегая каких-либо длинных доказательств. Полезными могут быть различные аналогии и сравнения.

Как говорил И. Ньютон, в изучении наук задачи полезнее правил. Это несомненно относится и к построению лекций по математике. Начинать новую тему надо обязательно с простых наглядных примеров, а затем переходить к обобщениям. Математик Д. Гильберт прямо рекомендовал: "Начинай с примеров". Надо по возможности показывать применение математики в будущей специальности студентов, или хотя бы упоминать о возможных областях ее применения. Как говорил известный мыслитель восточного средневековья Саади: "Кто учился наукам и не применяет их, похож на того, кто пахал, но не сеет".

Что касается практических занятий, то их следует начинать с решения и подробного анализа одной или нескольких типовых задач вместе со студентами. Затем занятие должно идти в форме самостоятельной работы студентов, в ходе которой преподаватель при необходимости разъясняет отдельные наиболее трудные места решения и направляет его ход. Достаточно прочные и глубокие знания могут быть получены лишь усилиями своей мысли, а не переписыванием уже решенных задач. Разумеется, что задачи для самостоятельного решения должны быть по-

сильными для студентов. Только в этом случае их решение даст студентам столь необходимую в учебном процессе уверенность в своих силах.

Отношения между студентами и преподавателем могут быть достаточно близкими и доверительными, но определенная дистанция между ними обязательно должна существовать. Следует по возможности воздерживаться от прямой критики, а тем более грубого осуждения студентов, что зачастую не приводит к желаемому результату, поэтому лучше делать это косвенно или индиректно. Обладая достаточным для этого умом, они вполне поймут о чем идет речь, и вместе с тем удастся избежать ненужной конфронтации. Кроме того, косвенное воздействие сильнее прямого, поскольку выводы из сказанного студент делает сам. Конечно, мы не рассматриваем здесь "патологического" случая, когда тот или иной студент ведет себя демонстративно вызывающе, несмотря на замечания. Особые трудности могут встретиться со студентами 1-го курса, с которыми "надо держать ухо востро", поскольку они еще не забыли школьных привычек и не обрели навыков поведения в вузе.

Математика для неспециалиста уже сама по себе предмет довольно трудный и скучный, поэтому если таким же будет еще и стиль ее преподавания, то на особые успехи не стоит рассчитывать: студенты будут либо разговаривать (в начале лекции), либо дремать (в конце). Чтобы вернуть их в нужное русло, можно, например, напомнить им о предстоящем экзамене, но есть и другие способы. Писатель А. Франс заметил: "Только забавляясь и учатся". Время от времени чтение лекции должно сопровождаться забавным, интересным рассказом, шуткой. Причем, чем дальше их смысл от математики, тем больше эффект. Привлекая внимание уставшего человека, шутка действует по принципу известной из психологии доминанты. Поскольку содержание шутки приятно и интересно для человека (именно такой она и должна быть) она беспрепятственно проникает в сознание, "прихватывая" попутно излагаемый в лекции материал. Разумеется, здесь надо иметь чувство меры, чтобы не превратить лекцию в сплошное развлечение. Конечно, этому искусству научить невозможно. Заметим лишь, что для этого преподаватель дол-

жен иметь эрудицию, выходящую достаточно далеко, за пределы математики.

Эффективность лекции проверяется посредством непрерывной обратной связи: время от времени преподаватель задает студентам вопросы, позволяющие выяснить степень понимания материала и при необходимости разъяснить трудные места. Делать это удобнее по ходу лекции, т.к. даже через небольшое время после нее материал забывается, и его надо будет снова восстанавливать в памяти. При наличии достаточно опыта преподаватель может построить лекцию в виде вопросов, на которые он отвечает вместе со студентами. Это позволяет поддерживать активность студентов (хотя и не всех) на протяжении всей лекции.

Экзамены и зачеты следует начинать с простых вопросов и задач, постепенно повышая уровень их сложности. Это дает возможность студенту успокоиться и освоиться с обстановкой, а преподавателю будет видно на каком уровне сложности надо остановиться и поставить соответствующую оценку. Такой подход позволяет экономить много времени и не затягивать экзамен. Обычно, бывает достаточно нескольких минут (5-10), чтобы выяснить уровень знаний студента, тем более, если экзаменатор сам вел занятия. Не стоит превращать экзамен в олимпиаду по решению "заковыристых" задач, они должны быть типовыми. Экзамен предназначен для проверки знаний, а не сообразительности. Его значение заключается также в том, что он позволяет студенту получить целостное представление об изучаемом предмете и его структуре.

В заключение отметим, что наиболее подходящий, по нашему мнению, для гуманитариев стиль изложения математики принят в книге Я.Б. Зельдовича [1]. Разумеется, что и к этому стилю нельзя относиться догматически.

Список литературы

1. Зельдович Я.Б. Высшая математика для начинающих и ее приложения к физике. – М.: Наука, 1970. – 560 с.
2. Кудрявцев Л.Д. Современная математика и ее преподавание. – М.: Наука, 1980. – 144 с.
3. Пуанкаре А. О науке. – М.: Наука, 1983. – 560 с.
4. Седов Л.И. Размышления о науке и об ученых. – М.: Наука, 1980. – 440 с.

Mathematical education of the humanities students

Taktarov N.G.

In the article had been described the connections between humanities and mathematics. Mathematical teaching recommendations of the humanities students are given.