50% – ЭТО ПОЛОВИНА? ИЛИ КАК ВЕРНУТЬ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА В ШКОЛЬНУЮ МАТЕМАТИКУ

Миротин А.Р., Ермаков В.Г.

Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины, г. Гомель

На днях знакомая одного из авторов услышала в магазине возмущенную реплику продавщицы, молодой девушки, «неужели вы думаете, что 50% – это половина!». Знакомая, окончившая школу в 70-е годы, невольно рассмеялась. А ведь почти наверняка у этой девушки есть аттестат о среднем образовании с отметкой по математике не ниже пяти. Именно такие отметки были практически у всех абитуриентов, поступавших в 2011 году на математический и физический факультеты нашего университета, притом, что среди них, были сдавшие тест по математике на 1 (один) балл. Более того, кого-то из них университет был вынужден принять! Очевидно, программа обучения в вузе не рассчитана на таких студентов. Это относится и к тем из них, чьи результаты лежат в диапазоне от 2 до 20 (двойка по пятибалльной шкале).

Особенно катастрофической является ситуация на педагогических специальностях, конкурс на которые (никогда не бывший высоким) резко упал вместе с престижем профессии школьного учителя (достаточно посмотреть на то, в каком свете выставлены школьные учителя практически во всех телесериалах последнего времени, – это вам не «Доживем до понедельника»!). К тому же, если говорить о математиках, то здесь потенциальных абитуриентов все больше привлекают компьютерные и другие IT-специальности, количество которых растет. Кроме того, существующая система тестов не требует от учащихся умения доказывать теоремы, она воспитывает простого «пользователя» математических результатов. Соответственно, у школьного учителя математики возникает соблазн посвятить львиную долю учебного времени натаскиванию на решение тестов в ущерб доказательствам теорем. От этого больше всего страдает школьный курс геометрии, который содержит большинство теорем, доказываемых в школе. Потери состоят и в том, что у школьника не формируется логическая культура. Так, при чтении лекций по курсу математического анализа студентам-физикам, один из авторов при первой встрече предлагал первокурсникам построить отрицание утверждения «все студенты первого курса – отличники». Типичный ответ: «все студенты первого курса – не отличники». Из этого можно заключить, что студенты, давшие подобный ответ, не доказывали в школе ни одной теоремы методом от противного, притом, что таких теорем в школьном курсе геометрии немало. Этот уровень логического мышления делает невозможным понимание львиной доли материала, читаемого на математическом и физическом факультетах.

В этой ситуации традиционные методы и формы преподавания математики в университете приходится дополнять разнообразными

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ имени Ф. Скорины

коррекционными мероприятиями, в которых центральное место занимает работа студентов, направленная на изучение связей между отдельными фактами. Наиболее массированное мероприятие такого рода было проведено в рамках курса методики преподавания математики. Его необходимость вытекала из результатов исследования уровня подготовки студентов первого и четвертого курсов по элементарной математике. Эти результаты позволили заключить, что формальный подходк обучению стал применяться в средней школе в недопустимо большом объеме. При этом оказалось, что пробелы в подготовке студентов по элементарной математике сами собой не исчезают вплоть до четвертого курса, несмотря на постоянное использование этих сведений при изучении высшей математики. Подтвердился известный факт – формально освоенные знания не функциональны. Для изменения этой ситуации вторым автором были составлены 8 цепей взаимосвязанных вопросов по курсу элементарной математики, на каждый из которых студенты должны были ответить во внеурочное время. Засчитывались только безупречные и обоснованные ответы. Эту работу в объеме более 1000 часов в течение полутора месяцев по своей инициативе провели 6 преподавателей кафедры математического анализа и некоторых других кафедр. Корректирующий эффект оказался весьма существенным – и в отношении студентов к учебе, и в качестве освоения материала. Для придания планомерного характера этой коррекционной работе, ставшей такой необходимой, на математическом факультете была введена дисциплина по выбору «Избранные вопросы элементарной математики».

Акцент на обоснованности утверждений и привлечении внимания студентов к системе связей между фактами используется на кафедре математического анализа для проведения корректирующей работы и в рамках основных дисциплин. Благодаря этому удается достаточно быстро сформировать ядро активно работающих студентов, которые затем и сами становятся помощниками в проведении корректирующих мероприятий. На базе этих идей на кафедре работает студенческая научно-исследовательская лаборатория «Методические проблемы развивающего образования» (научный руководитель В.Г. Ермаков). В одном из экспериментов студенты второго и третьего курсов вместе с ассистентом И.В. Парукевич сумели вывести группу первокурсников специальности «Экономическая кибернетика» в режим успешной учебы. Студенты не получали неудовлетворительных отметок в течение нескольких экзаменационных сессий. Однако в силу внешних причин ситуация продолжает ухудшаться, притом очень быстро, поэтому в работу по спасению математического образования необходимо активно включаться педагогам на всех ступенях образования.

Если оставаться в рамках существующей системы, то, во-первых, необходимо поддержать идею возвращения нижнего порога оценки по тестам, дающего право на участие в конкурсе для поступления в вуз. При этом не так важна величина этого порога, как важен сам факт его наличия – ведь абитуриент не может заранее знать, каков будет уровень сложности тестов, а это с неизбежностью заставит его серьезно готовиться к их сдаче. (Но порог

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ имени Ф. Скорины

должен быть не ниже 10 – несколько баллов можно надеяться «заработать» и случайным выбором ответа). Во-вторых, целесообразно ввести в тесты вопросы и задачи, требующие определенного уровня математической и логической культуры – логические задачи, задачи с параметром, вопросы, в которых требуется выбрать из нескольких вариантов правильное определение математического понятия или правильную формулировку теоремы. В-третьих, – и это самый важный тип вопросов для будущих студентов-математиков – должны быть задачи, требующие умения устанавливать и доказывать математические факты. Необходимость подобных заданий, ответ на которые невозможно угадать с помощью численного примера или чертежа, обсуждалась нами с доцентом А.В. Гаврилюком. Приведем несколько примеров.

Задача 1. Верно ли, что, какими бы ни были треугольник *ABC* и точка *M* внутри него, среди треугольников с вершинами в точках *A, B, C, M* всегда найдется *n* треугольников с углом, не меньшим 120°, если *n* равно

1) 1, 2) 2, 3) 3, 4) 4, 5) 5?

Задача 2. Можно ли с помощью циркуля и линейки однозначно восстановить любой параллелограмм по следующим данным: 1) по двум сторонам, 2) по стороне и прилежащим к ней углам, 3) по двум диагоналям, 4) по серединам трех сторон? Если вы считаете, что во всех четырех случаях ответ отрицательный, выберите 5.

Задача 3. Какое из следующих пяти чисел больше всех остальных:

$$1)\ \frac{1}{2}\ \sqrt{\lg 2}+\sqrt{\lg 3}\ ,\ 2)\ \frac{1}{2}\lg 6,\ 3)\ \sqrt{\lg 2 \lg 3},\ 4)\ \lg 2,\ 5)\ \lg\sqrt{3}\ ?$$

Надеемся, что одно только знание, что в тестах подобные задачи возможны, заставит учителей и репетиторов не пренебрегать логической стороной дела и учить не только фактам, но и их доказательствам.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ