

УДК 51:373

Гаджиагаев Ш.С.

НЕКОТОРЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ ИЗМЕРЕНИЯ ПЛОЩАДЕЙ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

Ключевые слова: площадь, практический способ, связь теории с практикой, школьный курс математики.

© Гаджиагаев Ш.С., 2011

Развитие науки математики идет в основном не ради самой математики, а для того, чтобы найти применение теоретических знаний для практических целей. Чтобы решить задачу повышения практической направленности обучения в процессе преподавания математики, нам необходимо знать пути установления связи теории с практикой при изучении математики в школе. Такие основные пути связи теории с практикой при изучении математики были перечислены еще в 1959 г. З.П. Мотовой [2]. Это, по ее мнению:

1. Проведение лабораторно-практических работ (измерительные работы на местности, моделирование, вычерчивание контуров деталей и раскройка материалов по чертежам, лабораторные работы).

2. Решение задач с практическим содержанием.

3. Введение элементов историзма.

4. Установление связи геометрии с черчением.

5. Кружковые занятия.

6. Экскурсии на производство.

Однако большинство из вышеперечисленных путей связи теории с практикой при изучении математики в настоящее время практически не используются.

Например, лабораторно-практические работы в школьном курсе математики в настоящее время почти не проводятся, несмотря на то, что они являются основными способами формирования практических навыков в обучении геометрии. Это же касается и других путей установления связи теории с практикой при обучении геометрии, таких как кружковые занятия, установление связи геометрии с черчением, введение элементов историзма, экскурсии на производство. Может быть, какие-то из них и используются в

школе, но в незначительной степени, а какие-то не используются вообще.

Что же касается задач с практическим содержанием, то даже если они и присутствуют на уроках геометрии, то они имеют свои недостатки, одним из которых является то, что большинство таких задач однотипны и используют лишь данные производственного характера. Такие задачи только создают видимость прикладной направленности и не дают должного эффекта. В таких случаях прикладная направленность обучения остается всего лишь декларацией. Следует интенсивно искать новые задачи, которые способны продемонстрировать необходимость применения разнообразных математических методов для ответа на практически значимые вопросы [4].

Все вышеперечисленные недостатки, которые, на наш взгляд, существуют в традиционной методике преподавания математики, касаются и его компонентов, одним из которых является тема измерения площадей и объемов геометрических фигур в школе.

Одним из способов, который может послужить для улучшения знаний учащихся по практической направленности, является, по нашему мнению, применение практических способов измерения площадей геометрических фигур на уроках математики. Их применение будет способствовать лучшему усвоению понятий площади и объема и существенному расширению количества фигур, площади которых учащиеся уже научились вычислять.

При вычислении площадей и объемов в школе обычно ограничиваются вычислением площадей и объемов определенных фигур с помощью формул. Как правило, набор геометрических фигур, площади и объемы которых учащиеся могут вычислять, весьма ограничен. Это такие простейшие

фигуры, как треугольник, трапеция, призма, куб и т.д. Это существенный недостаток традиционной методики обучения математике в школе, так как в практике в большинстве случаев встречаются фигуры, которые не являются простейшими. Поэтому, если учащимся приходится сталкиваться с вычислением площадей и объемов произвольных геометрических фигур, они испытывают значительные затруднения. Этого нельзя допускать, поскольку практическая значимость вычисления площадей и объемов достаточно высока.

Существует много практических способов, с помощью которых можно вычислить площадь или объем произвольной геометрической фигуры. К сожалению, в силу различных причин большинство из них не находит своего применения в школе. Как правило, авторы учебников ссылаются на недостаточную техническую оснащенность российских школ, а также на нехватку учебного времени на применение этих способов в школе. Однако мы считаем, что это не является причиной полного игнорирования практических способов вычисления площадей и объемов. Во-первых, техническое обеспечение, необходимое для этих экспериментов, не такое дорогостоящее (несравненно дешевле оборудования для физических опытов), и кроме того, многое из оборудования учащиеся могут изготовить и сами с помощью учителя. Во-вторых, время, необходимое для этого, незначительно по сравнению с объемом времени, затрачиваемым в настоящее время на объяснение вычисления объемов геометрических фигур логическим путем, а получаемого эффекта от этого даже больше.

К примеру, у многих учащихся складывается впечатление, что площади имеют лишь простейшие фигуры – та-

кие как треугольник, трапеция, призма и т.д., а произвольная фигура на плоскости либо вообще не имеет площади, либо она вычисляется невероятно трудным образом. Применение же практических способов вычисления площадей и объемов произвольных геометрических фигур показывает учащимся, что, во-первых, они имеют площадь, во-вторых, что эту площадь можно вычислить, в-третьих, что это не так трудно сделать, как им казалось.

Кроме того, большинство практических задач в основном решаются приближенными методами или в конце концов их решение упирается на последнем этапе в приближенные вычисления. Например, понятно, что при вычислении площади земельного участка никто не будет вычислять его с точностью до квадратного миллиметра или объем вместимости водохранилища – с точностью до одного кубического метра.

Задачи же, применяемые в школьной практике, порой создают у учащихся представление о том, что «некруглость» ответа является признаком его ошибочности [3].

Конечно, необходимость применения практических способов измерения площадей и объемов в школе указывалась многими учеными за время развития школьного математического образования.

Например, Р.А. Хабиб приводит несколько практических способов измерения площадей фигур и рекомендует применять их в школьном курсе математики. Это палетка, способ «взвешивания», измерение площади сечения реки с помощью приведения ее к прямоугольному виду [6]. В.Е. Фирстов и И.В. Серебрякова предлагают применять некоторые механические приемы подсчета объемов, в основном с помощью взвешиваний [5].

Что касается вычисления объемов тел с помощью взвешивания, по нашему мнению, указанные данными авторами способы вычисления площадей и объемов достаточно трудноосуществимы. Это связано с недостатком оборудования большинства школ, для того чтобы проводить опыты по вычислению объемов тел с помощью взвешивания. Кроме того, указанные способы, по нашему мнению, достаточно тяжелы для восприятия учащимися и применение их занимает достаточно много времени.

Что же касается измерения площади сечения реки с помощью приведения ее к прямоугольному виду, которое предлагает Р.А. Хабиб, то мы согласны с его методикой, однако мы предлагаем использовать вместо этого нахождение площади не только сечения реки, но и произвольной геометрической фигуры путем приведения ее к ступенчатому виду.

Нами выделены два практических способа нахождения площадей, рекомендуемые для изучения в школе:

1. Измерение площадей геометрических фигур с помощью наборов квадратов разных размеров.

2. Вычисление площади произвольной геометрической фигуры путем приведения ее к ступенчатому виду.

Применение этих способов позволит повысить уровень таких компонентов качества знаний, как осмысленность, действенность, полнота, глубина, обобщенность, прочность и др., что приведет к повышению уровня знаний по этой теме.

Рассмотрим подробнее предлагаемые нами практические способы измерения площадей.

1. *Измерение площадей геометрических фигур с помощью набора квадратов разных размеров (начальные классы).*

На начальном этапе мы предлагаем использовать способ измерения площадей геометрических фигур с помощью набора квадратов разных размеров. Такие наборы квадратов могут сделать и сами учащиеся. Для лучшего зрительного восприятия квадратики каждого размера можно сделать разного цвета.

В первом классе учитель предлагает вычислить площадь произвольной геометрической фигуры. Учитель показывает учащимся фигуру F (прямоугольник), вырезанную из картона, площадь которого надо вычислить, и кладет его на стол. Затем он берет заранее приготовленные квадратики одинакового размера, вырезанные из картона, и начинает раскладывать их на прямоугольнике.

После того как учитель заполняет таким образом весь прямоугольник, он вместе с учащимися подсчитывает их количество. После этого учитель объявляет, что площадь прямоугольника равна числу N получившихся в результате подсчета квадратиков.

Учитель поясняет учащимся, что число N получается в том случае, если площадь фигуры измерять с помощью квадратиков именно такого размера, какие они раскладывали на поверхности этой фигуры, и она будет равняться другому числу, если ее измерять квадратами другого размера.

В подтверждение этого учитель берет квадратики другого размера и раскладывает их на прямоугольнике. Получившееся в результате число N_1 квадратиков, целиком поместившихся на прямоугольнике, отлично от N .

Учитель делает вывод, что численное выражение площади фигуры зависит от того, какого размера квадратами ее измеряют. Здесь у учащихся формируется первоначальное представление о единицах измерения площади.

После этого поясняется, что таким же образом можно определить площадь и любой другой произвольной фигуры.

После того как у учащихся наглядно формируется понятие площади как числа квадратов, содержащихся в фигуре, учитель делает вывод о том, что площадь фигуры это есть число единичных квадратов, содержащихся в ней.

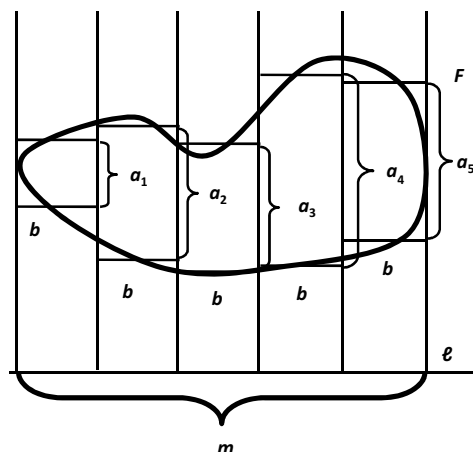
Этот способ нахождения площади ценен не как простой практический способ нахождения площадей – он необходим в связи с тем, что при раскладывании квадратиков на поверхности различных геометрических фигур у учащихся формируется правильное понимание понятия «площадь». В этом случае возможность выражения понятия площади числом становится для учащихся очевидным фактом, а это начиная с младшего возраста открывает широкое поле для дальнейшего углубления знаний не только по этой теме, но и для трансформации образа мышления при измерении других математических величин.

2. Нахождение площади произвольной геометрической фигуры путем приведения ее к ступенчатому виду (8-й класс).

Практическим способом в школе на уроке геометрии мы предлагаем вычислить площадь произвольной геометрической фигуры, причем это желательно проделать на одном уроке с изучением площади многоугольника.

Методика вычисления площади произвольной геометрической фигуры следующая. Пусть нам дана фигура F (рисунок), площадь которой нам необходимо найти. Для этого проводится прямая l , не пересекающая фигуру F . Потом через равные расстояния опускаются перпендикуляры к линии l . В результате фигура делится на не-

сколько криволинейных трапеций. Затем через середины боковых сторон данных криволинейных трапеций проводятся отрезки, параллельные прямой l .



Измерение площади произвольной криволинейной фигуры

В результате этого получается несколько прямоугольников, площади которых примерно равны площадям соответствующих криволинейных трапеций. Так как все образовавшиеся прямоугольники равны по ширине, находится сумма средних линий криволинейных трапеций и вычисляется искомая площадь фигуры F путем умножения полученного числа на ширину прямоугольника. То есть, например, на рисунке $S_F = a_1b + a_2b + a_3b + a_4b + a_5b = b(a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5)$.

При изучении данного способа вычисления площади мы предлагаем строить урок в виде практического эксперимента. Здесь фигуры, площади которых будут вычисляться, можно на-

рисовать на куске картона. Учащимся предлагается измерить площадь произвольной фигуры только с помощью линейки. Под руководством учителя учащиеся делят фигуру на криволинейные трапеции, проводят через середины боковых сторон трапеций отрезки, параллельные прямой l , и затем с помощью линейки измеряют длины отрезков a_1, a_2, a_3 , и т.д., затем суммируют получившиеся длины отрезков и получившееся значение умножают на длину отрезка b .

Вычисление площади произвольной геометрической фигуры указанным выше способом позволяет существенно расширить перечень геометрических фигур, площади которых учащиеся могут вычислить. Кроме того, вычисление таким образом площади геометрической фигуры является пропедевтикой графического интегрирования и вычисления площади криволинейной трапеции с помощью интеграла в старших классах.

Литература

1. Левин В.И. Некоторые вопросы преподавания математики в средней школе // На путях обновления школьного курса математики: сб. статей и материалов. М.: Просвещение, 1978. С. 24–25.
2. Мотова З.П. Связь теории с практикой в преподавании геометрии. Ростов н/Д: Рост. кн. изд-во, 1959.
3. Мышкис А.Д., Шамсутдинов М.М. К методике прикладной направленности обучения математике // Математика в школе. 1988. № 2. С. 12–14.
4. Рахматов Н.Х. Иллюстрация математических методов на прикладных задачах // Математика в школе. 1989. № 2. С. 30–35.
5. Фирстов В.Е., Серебрякова И.В. Механические приемы подсчета объемов // Математика в школе. 2000. № 3. С. 40–42.
6. Хабиб Р.А. О новых приемах обучения планиметрии. М.: Просвещение, 1969.