

## ПОНЯТИЕ ИЗМЕРЕНИЯ КАК ОДНА ИЗ ОСНОВНЫХ ИДЕЙ ШКОЛЬНОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

*Сформулированы основные направления корректировки методики изучения материала о геометрических величинах для формирования общей идеи измерения различных величин, представлений о различных шкалах, а также о проблемах метрологии.*

**Ключевые слова:** формирование идеи измерения величин, геометрические величины, неаддитивные величины, измерение величин, шкалы (отношений, интервальная, порядков или рангов, наименований), метрология.

В одном из своих выступлений в качестве члена Совета по защите диссертаций БГПУ в декабре 1984 г. А. А. Столяр сказал: «Если бы мы могли объединить весь школьный курс математики вокруг немногочисленных, общих, объединяющих идей, то это дало бы большой эффект. Одна из таких идей, безусловно, лежит в области измерения величин».

Осознание учащимися измерения величин в качестве одной из основных объединяющих идей школьного математического, и не только математического, образования, возможно при реализации в методике изучения

этого материала с будущими учителями — студентами педагогических вузов — соответствующих смысловых акцентов. По нашему мнению, целесообразно:

- выделять общие свойства каждого из четырех понятий (длина отрезка, мера угла, площадь фигуры, объем тела) и доводить их изучение до введения обобщающего понятия геометрической величины и сопоставления свойств изучаемой величины со свойствами других величин;
- разъяснять суть использования дескриптивных определений понятий длины отрезка, меры угла, площади фигуры, объема тела (геометрических величин) для иллюстрации идеи аксиоматического метода и отличие таких определений от определений других типов;
- разделять измерение каждой из геометрических величин на теоретическое (идеальное) измерение и эмпирическое (реальное) измерение, способствуя тем самым осознанию в этих процессах непрерывного и дискретного, точного и приближенного;
- сопоставлять процесс измерения аддитивной величины, характеризуемый шкалой отношений, с измерением величин неаддитивных (интервальная шкала, шкала порядков или рангов, шкала наименований), формируя понимание специфики их измерения;
- сообщать некоторые сведения из науки об измерениях величин — метрологии — и основные характеристики современного измерительного производства.

Многочисленные опросы разных категорий респондентов (школьников, студентов, технических работников и др.) показали, что термин «измерение величины» чаще всего воспринимается как реальное непосредственное (прямое) измерение величины некоторого объекта с помощью инструмента со шкалой. Измерению, например, площади многоугольника, изображенного на рисунке, с помощью палетки обычно противопоставляется вычисление этой площади по формуле. Результат непосредственного измерения площади палеткой, как правило, признается приближенным, а вычисление ее по формуле с использованием непосредственного измерения других величин (линейных и угловых) — точными. Многие из респондентов считают, что измерить можно не все геометрические величины, а вычислить — все. Математическая идея процесса измерения величины и место формул в теоретическом и эмпирическом измерениях большинством респондентов не осознаются [1].

Обобщение материала о геометрических величинах, доведенное до элементов современной теории измерения, способствует не только более

качественному усвоению математической идеи измерения, но и усилению мировоззренческой и прикладной направленности курса геометрии в целом.

Для геометрических величин существует два типа измерения и, соответственно, два вида измерительных средств. Идеальные средства беспредельной точности для измерения геометрических величин (линейка, транспортир, палетка, кубильяж) лишь теоретически возможны. К средствам-инструментам для реальных измерений, точность которых ограничена ценой деления шкалы соответствующего приспособления, можно отнести, в основном, линейку и транспортир, иногда — палетку. В теоретических измерениях все эти средства равноправны. Уникальность геометрических величин как раз и состоит в том, что для них имеет место как теоретическое, идеальное измерение, описание которого, по сути, является конструктивным способом их определения, так и практическое, реальное. Для физических величин существует единственный способ их измерения — практический. Идеальное, не связанное с объективным процессом, определение физической величины невозможно. Как признак реального объективного измерения физической величины следует выделить наличие инструмента (прибора) для его реализации.

Следует заметить, что без обращения к объективной реальности невозможно дать определение ни одной единицы измерения длины. Как, например, определить метр (от древнегреческого *metron* — *мера*)? Во Франции в 1791 г., при введении системы СИ, было предложено считать равной метру длину одной десятиmillionной части четверти Парижского меридиана. А в 1983 году метр был определен как длина пути, проходимого светом в вакууме за  $1/299792458$  долю секунды.

Для измерения собственно физических величин (массы, температуры, времени, плотности, силы тока и т. д.) характерно наличие прямых и косвенных измерений. Как отличие от геометрических величин следует отметить отсутствие фиксированной «точки отсчета» при измерении ряда величин, то есть произвольность выбора нуля, или даже фактическое его отсутствие (температура, время). Необходимо уметь соотносить понятие геометрической величины и с множеством других величин из различных сфер жизни, производить их сравнение и классификацию на основании выделенных свойств.

Подобно тому, как изучение химии доводится до знакомства с основами химического производства, так и изучение математики должно включать некоторые сведения из науки об измерениях — метрологии — и характеристики современного измерительного производства [2]. Будущие

учителя должны быть готовы сообщить такие сведения и знать, что все объекты в науке делятся на классификационные (шкала наименований), сравнимые (шкала порядковая или ранговая) и измеряемые (интервальная шкала, шкала отношений). По словам Д. И. Менделеева, «Наука начинается с тех пор, как начинают измерять. Точная наука немислима без меры» [3]. В социальных науках (экономика, психология, педагогика, социология и др.) нет измерения какой-либо специфической величины, которому бы соответствовала интервальная шкала. Это свидетельствует о сложности объектов и качеств, исследуемых социальными науками, об их связанности с субъективными факторами. Количественная обработка информации здесь ведется с привлечением методов математической статистики.

Доработка в этих направлениях методики изложения вопросов о геометрических величинах для студентов педвузов будет способствовать в будущем более полной реализации, как образовательных возможностей, так и возможностей формирования научного мировоззрения и практико-ориентированного прикладного потенциала данного материала при обучении учащихся школ.

### **Список использованной литературы**

1. Кузнецова, Е. П. Единый подход к изучению геометрических величин в курсе математики 6–8 классов : дис. ... кандидата педагогических наук : 13.00.02 / Е. П. Кузнецова. – Минск, 1984. – 175 с.
2. Дерябина, М. Ю. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб.-метод. пособие / М. Ю. Дерябина. – Минск : БГУИР, 2011. – 103 с.
3. Мищенко, С. В. История метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством / С. В. Мищенко [и др.]. – Тамбов : Издательство ТГТУ, 2004. – 112 с.