

С. П. Злобина

## МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ВЕЛИЧИНЕ НА I СТУПЕНИ УЧРЕЖДЕНИЯ ОБЩЕГО СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

*В статье освещено состояние проблемы формирования представлений о величине младших школьников. Намечены пути совершенствования системы изучения величин.*

**Ключевые слова:** *методические аспекты, понятие величины, геометрический материал, измерение величин, младший школьник.*

### **Введение**

В связи с необходимостью усиления практической направленности обучения, технологизацией педагогического процесса, укрепления связи обучения с жизнью, особо важную роль приобретает изучение на уроках математики вопросов прикладного характера, связанных с измерением и исчислением величин. Так, Н. Я. Виленкин замечает: "Понятие величины является основным, когда речь идёт о приложениях математики".

Вопросам методики формирования у учащихся понятий о величинах уделено большое внимание в работах А. Н. Колмогорова, А. Лебега. Измерения величин "длина" и "площадь" нашли своё отражение в работах многих методистов-математиков (Я. С. Дубнов, А. И. Фетисов, В. Ф. Филатов и др.).

Величина является стержневой основой курса математики начальных классов, которая определяется последовательностью базисных понятий число  $\rightarrow$  величина. Подавляющее большинство работ по методике математики

ки в начальных классах посвящено разработке методов изучения чисел и решению задач. Некоторые аспекты методики изучения величин "длина" и "площадь" рассматривают при исследовании вопросов совершенствования содержания курса математики методисты А. М. Пышкало, М. И. Моро, А. С. Пчелко и др., психологи В. В. Давыдов, Л. В. Занков и др. Вопросы методики изучения величин как одного из компонентов пространственных представлений учащихся освещены в работах Л. Н. Скаткина, А. М. Пышкало, Н. Д. Мацько, Н. М. Яковлевой и др. В работах О. И. Галкиной раскрыты вопросы изучения единиц измерения величин и формирования измерительных умений и навыков учащихся.

Величины "длина" и "площадь" являются составной частью геометрического материала курса математики начальных классов. В работах А. М. Пышкало разработаны основные аспекты методики обучения младших школьников геометрическому материалу. В результате этих исследований, как свидетельствует опыт работы опрошенных учителей, повышен общий уровень геометрической подготовки младших школьников. Существование данных работ и конкретных разработок по применению всё же не решают всех вопросов формирования представлений учащихся о величинах. В частности, недостаточно решён вопрос о разработке методики формирования у учащихся чётких и осознанных представлений о величинах "длина" и "площадь", не раскрыты возможности изучения этих величин путём классификации геометрических объектов по свойству "быть носителем величины", не выявлена целесообразность использования приёмов сравнения для формирования умений учащихся дифференцировать величины, не решён в полной мере вопрос об изучении некоторых общих свойств длины и площади с целью включения их в класс аддитивно-скалярных величин.

Недостаточная теоретическая разработанность данной проблемы отрицательно сказывается на качестве знаний учащихся о величинах, о чем свидетельствуют анализ учебного процесса в начальных классах, наблюдения в период педагогических практик.

Пробелы в знаниях учеников при формировании представлений об одном из стержневых понятий курса математики начальных классов препятствуют осуществлению связи обучения с жизнью, не способствуют созданию прочной основы для изучения величин в систематическом курсе геометрии, тем самым снижают степень математической подготовки учащихся в целом. Эти ошибки сохраняются в среднем и старшем звеньях обучения, отрицательно влияют на усвоение многих вопросов курса математики. В то же время наличие типичных ошибок указывает на необходимость исследования, направленного на выяснение причин их появления, путей предупреждения и устранения.

### **Основная часть**

Раскрываемое в математике понятие величины, имеет ясно выраженную прикладную направленность. Между различными свойствами объектов

и явлений окружающей действительности существуют определённые связи, часть из которых отражается в зависимости между соответствующими величинами. О возрастании роли величин в познании природы говорит и тот факт, что они проникают уже в такие традиционно "нематематизированные" науки, как биология, психология, педагогика, социология и др. Но для математики понятие величины является наиболее характерным.

В развитии теории величины в науке мы условно выделили три направления:

1. Развитию теории величины было положено начало в процессе поиска и затем совершенствования способов измерения величин.

2. Возможности измерения величин намного увеличились при изучении свойств геометрических объектов – носителей величин.

3. Одним из ведущих направлений в развитии теории величин явилось её обоснование вместе с обоснованием всей геометрии.

Результатом работы по этому направлению были ответы на такие важнейшие вопросы, как чёткое определение самой величины, доказательство того факта, что длина, площадь и объём являются аддитивно-скалярными величинами и в связи с этим обладают определёнными общими свойствами.

В методике наметилось два подхода к решению проблемы измерения величин. При последовательном выполнении первого подхода множество объектов, носителей величин вначале упорядочивают, а затем строят отображение множества величин во множество неотрицательных чисел. Сущность второго подхода состоит в том, что элементы данного множества вначале измеряются, а затем, если есть необходимость, упорядочиваются. Анализ учебников и методических пособий по математике показал, что в них не совсем последовательно проводился второй подход к проблеме измерения величин. Вследствие этого в методике тщательно разработаны вопросы измерения длины и площади, т. е. методически обработан доступный для младших школьников материал, соответствующий, в основном, первому направлению развития величин в науке (два других направления в меньшей мере были подвержены методической обработке).

В этом плане определённый интерес представляют работы П. А. Карасёва, А. С. Пчёлко, В. А. Латышева и др. В работах этих методистов уделялось много внимания формированию измерительных умений и навыков, в то время как учащиеся не получили чётких представлений о самих величинах (величина трактовалась как количество) и их свойствах. Вопросы измерения длины и площади более чётко разработаны в исследованиях А. М. Пышкало,

М. В. Богдановича, С. А. Альперович. В работах А. М. Пышкало впервые в методике начального обучения определены уровни геометрического развития учащихся и разработана система обучения младших школьников элементам геометрии. М. В. Богдановичем исследованы вопросы об

объёме геометрического материала, структуре содержания, возможности постепенного усложнения его в начальных классах. Эти исследования представляют большие возможности для повышения эффективности обучения младших школьников, однако недостаточно используются на практике.

Представляется возможным уже в начальных и далее в средних классах постепенно знакомить учащихся с общими свойствами скалярных величин на конкретных примерах с последующей их систематизацией и обобщением. С проблемой формирования и развития у младших школьников понятия величины тесно связана другая – формирование умений применять понятие величины, т. к. критерием овладения тем или иным понятием является умение им оперировать.

В процессе исследования мы исходили из предположения, что эффективность усвоения младшими школьниками таких величин, как "длина" и "площадь" повысится, если их изучение организовать по следующим направлениям в такой последовательности: ознакомление с геометрическими объектами (фигурами) как носителями длины и площади с последующей классификацией объектов по свойствам "быть носителем длины" или "быть носителем площади"; измерение величин; изучение некоторых общих свойств этих величин как представителей класса аддитивно-скалярных величин.

Из этого предположения следует, что качество знаний учащихся о длине и площади можно значительно улучшить не столько за счёт расширения содержания учебного материала, сколько путём совершенствования форм и приёмов изучения этих величин.

Наряду с положительными изменениями в обучении элементам геометрии, на первой ступени учреждения общего среднего образования всё ещё обнаруживаются типичные недостатки в знаниях, умениях и навыках учащихся. К ним относятся неумение младших школьников дифференцировать величины "длина" и "площадь", единицы измерения этих величин, способы их вычисления и др. Учащиеся признают носителем длины, в основном, отрезок, а носителем площади прямоугольник (квадрат). Анализ характера этих типичных ошибок показал, что причиной их является акцентирование внимания учащихся на вопросах измерения величин. Изучение длины и площади через их измерение даёт ограниченные знания о величине.

Известно, что величины не существуют сами по себе, как некоторые субстанции, они тесно связаны с материальными объектами и их свойствами. Эта взаимосвязь между величинами и их носителями предопределяет необходимость изучения геометрических объектов как носителей величин и лишь затем их измерение. Поэтому, изучение геометрических объектов как носителей величин целесообразно организовать таким образом, чтобы учащиеся каждую известную им геометрическую фигуру смогли соотнести с

одним из классов: классом, объекты которого являются носителями длины, или классом, объекты которого являются носителями площади. Такая классификация геометрических объектов служит пропедевтикой дальнейшего разграничения учащимися носителей величин и самих величин, а также способствует систематизации геометрического материала, изучаемого в курсе математики начальных классов.

Методисты придают большое значение сравнению как одному из приёмов развития мышления. Н. А. Менчинской разработаны три вида сравнения: 1) одновременное, 2) последовательное, когда новое понятие изучается в сравнении с уже усвоенным, 3) отсроченное сравнение, когда достаточно усвоены оба понятия. Анализ действующих учебников и методических пособий показал, что в них по отношению к величинам осуществляется, в основном, третий вид сравнения и оно приходится к моменту косвенного измерения величин. Сравнение длин, периметров и площадей геометрических фигур в момент их косвенного измерения является недостаточным для раскрытия перед учащимися наиболее существенных различий между величинами. Поэтому для формирования умений младших школьников дифференцировать величины "длина" и "площадь", на наш взгляд, целесообразно использовать все три вышеуказанных вида сравнения.

Понятие величины складывается у учащихся из следующих представлений: объекты – носители данной величины; единицы измерения; измерение величины. Следовательно, систематическое сравнение величин "длина" и "площадь" будет включать в себя сравнение: а) объектов – носителей величин; б) единиц измерения величин; в) способов измерения величин.

В действующих учебниках представлены некоторые упражнения на сравнение длины и площади, но они носят эпизодический характер. Систематическое сравнение величин способствует: 1) формированию умений младших школьников отличать плоскую фигуру от её граничной линии. При этом учащиеся подводятся к пониманию того, что носители длины обладают свойством протяжённости, а носители площади – свойством занимать определённую часть плоскости; 2) осознанию учащимися того, что единицами длины являются некоторые отрезки (объекты класса – носители длины), а единицами площади – квадраты (объекты класса – носители площади); 3) раскрытию перед учащимися сущности измерения каждой из величин (при измерении длины единичные отрезки укладывают по линии, а при измерении площади данная фигура покрывается единичными квадратами).

Результаты нашего исследования подтверждают, что выполнение таких систематических сравнений предотвращает ошибки смешивания учащимися длины и площади, носителей величин от самих величин и единиц их измерения, а следовательно, содействуют формированию осознанных представлений о каждой из этих величин.

В действующей программе в начальных классах, наряду с арифметическим материалом, включён и геометрический. В соответствии с программой у школьников необходимо сформировать представления о различных геометрических фигурах и их свойствах. Это точка, линии (кривая, прямая, ломаная, отрезок), многоугольники различных видов и их элементы, круг, окружность и др.

Изучение геометрического материала служит двум основным целям:

- формированию у учащихся пространственных представлений;
- знакомству с величинами (длиной и площадью).

Основой формирования у младших школьников представлений о геометрических фигурах является способность их к восприятию форм. Эта способность позволяет ребёнку узнавать, различать и изображать различные геометрические фигуры. Изучение геометрических величин целесообразно организовать таким образом, чтобы ученики каждую известную им геометрическую фигуру смогли отнести к одной из групп: фигуры, обладающие свойством протяжённости (носители длины) и фигуры, которые обладают свойством "занимать какое-то место на плоскости" (носители площади). Поэтому формирование у учащихся начальных классов знаний о величинах, измерительных умений и навыков осуществляется в процессе выполнения упражнений.

При отборе учебного материала для заданий мы руководствовались следующими принципами: принципы систематичности и наглядности; принцип преемственных и межпредметных связей в обучении; принцип связи обучения с жизнью. Эти принципы имеют общедидактический характер, но в нашем исследовании они конкретизированы на материале о величинах.

С целью включения предлагаемых заданий в общий процесс обучения младших школьников был составлен план формирования представлений о длине и площади в сочетании с изучением основного материала по математике в начальных классах. В соответствии с этим планом и разработанными принципами приводятся задания, которые делятся на следующие типы: изучение объектов-носителей величин; сравнение (измерение) величин; сопоставление и противопоставление величин "длина" и "площадь".

Так, например, в первом классе ученики знакомятся с такими геометрическими фигурами, как круг, квадрат, треугольник, прямоугольник, прямая, отрезок, ломаная, кривая, поэтому уже на этом этапе можно формировать представление о длине и площади. Мы предлагаем задания, в ходе выполнения которых ученики учатся различать фигуры не только по цвету, форме и размеру, но и по свойствам: "иметь протяжённость" (фигуры, у которых можно обвести контур) и "занимать какое-то место" (фигуры, у которых можно обвести контур и закрасить внутреннюю область). Такие упражнения, на наш взгляд, помогут учащимся во втором и третьем классах легче воспринимать понятия "длина" и "площадь" и их нахождение.

Цель: Учить отличать фигуры по форме, цвету, свойству "занимать место" (фигуры, которые можно обвести по контуру и закрасить) и свойству "иметь протяжённость" (фигуры, которые можно только обвести по контуру).

Задание: Назовите свойства фигур, размещённых в первом ряду. Какие свойства у этих фигур одинаковые, а какие разные? Сколько фигур во втором ряду, назовите их. В чём их сходство и различие? Почему "дружат" фигуры третьего ряда? Могут ли они "поссориться"? Почему? (См. рисунок 1.)

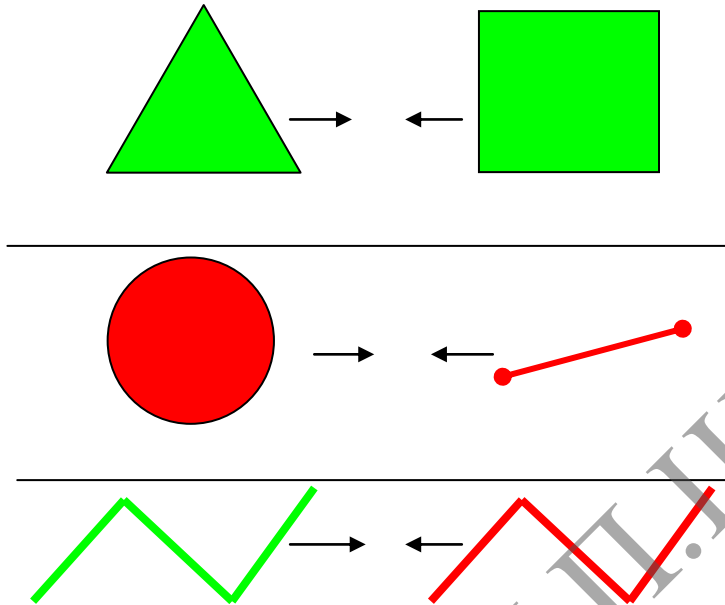


Рисунок 1. – Свойства фигур

Цель: Учить сравнивать свойства фигур, выявляя сходство и отличие.

Задание: Каких "друзей" можно подобрать квадрату? (Круг, прямоугольник, треугольник, четырёхугольник, овал). Положите одну из этих фигур на место точки в первом ряду. С кем не может "дружить" круг? (С отрезком, ломаной, кривой, прямой.) Может ли кривая линия "дружить" с треугольником? Почему? А какие фигуры могут быть "друзьями" кривой линии? Посчитай, с каким количеством геометрических фигур мы играли (см. рисунок 2).

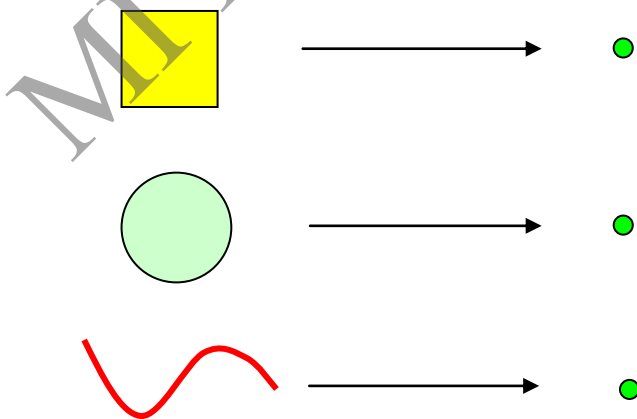


Рисунок 2. – Сравнение свойств фигур

Систематические наблюдения за работой учащихся на уроках математики, анализ результатов опросов и бесед с учителями и учащимися, а также сравнения результатов контрольных работ позволили сделать вывод, что предлагаемые задания способствуют формированию чётких и осознанных представлений младших школьников о длине и площади.

### **Заключение**

В результате работы по предложенной методике у учащихся были сформированы знания сущности процесса измерения, чёткие представления о каждой из величин "длина" и "площадь", умения выделять величину как свойство некоторых объектов; представления об объектах, носителях величин, умение классифицировать эти объекты по данному свойству, более точные измерительные навыки.

На основании проведённого исследования мы пришли к следующим результатам:

- Проанализировано состояние теории и практики формирования представлений о величинах "длина" и "площадь" в начальных классах.
- Определены основные направления совершенствования системы изучения длины и площади в начальном курсе математики.
- Рассмотрены научно-методические принципы формирования знаний и умений у учащихся о величинах.
- Разработаны упражнения-задания и определено их место в курсе математики начальных классов.

В процессе исследования подтверждено выдвинутое предположение о том, что изучение геометрических фигур как носителей величин с последующей классификацией их по этому свойству, раскрытие сущности процесса измерения величин, изучение некоторых свойств величин способствует формированию у младших школьников чётких и осознанных представлений о них.

### **Список использованных источников**

1. Вернё, Ж. Ребёнок, математика и реальность. Проблемы преподавания математики в начальной школе / Ж. Вернё ; пер. с фр. Е. С. Самойленко, А. П. Тарасова. – М. : Институт психологии РАН, 1998. – 288 с.
2. Волович, М. Б. Наука обучать : Технология преподавания математики / М. Б. Волович. – М. : LINKA-PRESS, 2010. – 280 с.
3. Демидова, Т. Е. Методика обучения математике в начальных классах: курс лекций: вопросы частной методики / Т. Е. Демидова, Л. И. Чижевская. – Брянск : Изд-во БГУ, 2011. – 184 с.
4. Истомина, Н. Б. Методика обучения математике в начальных классах: учеб. пособие для студентов средних педагогических учебных заведений и факультетов начальных классов педвузов / Н. Б. Истомина. – М. : LINKA-PRESS : Академия, 2001. – 288 с.



5. Качалко, В. Б. Методы психолого-педагогических исследований с применением математической статистики / В. Б. Качалко. — Мозырь : МГПУ им. И. П. Шамякина, 2010. — 107 с.

**S. P. Zlobina**

**METHODICAL ASPECTS OF THE FORMATION OF IDEAS ABOUT  
THE QUANTITY AT THE FIRST STAGE OF THE INSTITUTION  
OF GENERAL SECONDARY EDUCATION**

**Keywords:** methodical aspects, concept of quantity, geometric material, measurement of quantity, junior.

**Summary**

The article highlights the state of the problem of the formation of ideas about the quantity of juniors. There are ways to improve the system of studying the quantity.