

# Структурирование учебного материала при освоении величин в начальной школе

## Structuring Educational Material When Mastering Quantities in Elementary School

**И.В. Налимова,**

канд. пед. наук,  
доцент, зав. кафедрой методики преподавания  
естественно-математических дисциплин  
в начальной школе,  
Ярославский педагогический университет  
им. К.Д. Ушинского,  
г. Ярославль

**e-mail:** inalimova@yandex.ru

**I.V. Nalimova,**

Candidate of Pedagogical Sciences,  
Associate Professor,  
Head of the Department of Methods of Teaching  
Natural and Mathematical Disciplines  
in Primary School, Yaroslavl State Pedagogical University  
named after K.D. Ushinsky,  
Yaroslavl

**e-mail:** inalimova@yandex.ru

**О.И. Стасюк,**

советник директора Школы № 1034  
им. Героя Советского Союза В.В. Маркина,  
г. Москва

**e-mail:** Olesya.stsyuk.@mail.ru

**O.I. Stasyuk,**

Director's Advisor, School № 1034  
named after Hero of the Soviet Union V.V. Markin,  
Moscow

**e-mail:** Olesya.stsyuk.@mail.ru

*В статье рассматривается один из способов достижения предметных и метапредметных результатов обучения младших школьников математике – структурирование учебного материала. Представлены и проанализированы результаты диагностики знаний и умений обучающихся третьих и четвертых классов по теме «Величины»; обозначены некоторые подходы к формированию у школьников умения структурировать знания по данной теме. Приводятся примеры графических моделей, которые учитель начальных классов может использовать при обучении математике.*

**Ключевые слова:** младший школьник; предметные и метапредметные результаты обучения; структурирование знаний; обучение математике.

*The article discusses one of the ways to achieve subject and meta-subject results in teaching mathematics to junior schoolchildren – structuring educational material. The results of diagnosing the knowledge and skills of third and fourth grade students on the topic “Quantities” are presented and analyzed; Some approaches to developing schoolchildren’s ability to structure knowledge on this topic are outlined. Examples of graphic models that a primary school teacher can use when teaching mathematics are given.*

**Keywords:** younger schoolchild; subject and meta-subject learning outcomes; structuring knowledge; teaching mathematics.

### СТРУКТУРИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ – ПЛАНИРУЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

Современный человек живёт в условиях постоянного обновления знаний, ежедневно получая огромный объём информации. Данное обстоятельство было учтено в обновлённом Федеральном государственном образовательном стандарте начального общего образования (ФГОС НОО). В документе перечислены требования к результатам обучения в начальной школе.

Метапредметные результаты освоения программы отражают овладение познавательными

ми универсальными действиями, в том числе и работой с информацией. Работа с информацией включает умение «создавать схемы, таблицы для представления информации» [5]. Реализовать данное требование стандарта можно лишь в случае, если младший школьник научится отбирать, анализировать, преобразовывать и структурировать материал.

Структурирование преподаваемого материала представляет собой конкретный процесс формирования и подачи информации для её запоминания, в результате которого элементы изучаемого материала тесным образом связываются по смыслу в целостную группу или несколько однородных смысловых групп. Важной функцией структуриро-

вания является возможность использования любой информации для запоминания: текста и чисел, больших или малых объёмов, развлекательного содержания и учебного формата. При этом организация материала может происходить как до, так и после процесса получения (или накопления) знаний.

Основной целью структурирования можно считать качественное упрощение процесса подачи и понимания основных информационных элементов, из которых состоит весь массив, а также логической взаимосвязанности этих элементов. Результатом структурирования становится более лёгкое запоминание и усвоение информации наряду с возможностью построения ассоциативных рядов.

О.Е. Филиппов предлагает рассматривать понятие «структура» как систему связей между элементами одного целого, которые соотносятся между собой так, что взаимно влияют друг на друга и притом существенно. Специфика этих связей состоит в целенаправленном функционировании системы [6]. Н.А. Сапрыкина уточняет, что в состав действия структурирования знания входят такие мыслительные операции, как центрирование, группирование, реорганизация [4].

## ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПОНЕНТОВ ДЕЙСТВИЯ СТРУКТУРИРОВАНИЯ

*Группирование* основано на понимании структурной иерархии, определяется способностью отделить внешние признаки от структурных характеристик. Для выполнения этого действия необходимы следующие мыслительные операции: анализ, синтез, обобщение, классификация, типизация, поиск аналогии, ранжирование, систематизация элементов.

*Центрирование* — это определение структурно-центральных и второстепенных элементов, их индивидуализация, конкретизация и оценка. Требуемые для этого мыслительные операции — анализ, синтез и обобщение.

*Реорганизация* — это изменение структуры в соответствии с особенностями информации. Подразумевает перегруппирование, распределение элементов, составление списка, таблицы или схемы. Для реорганизации важны такие мыслительные операции, как анализ, синтез, обобщение и систематизация [4].

*Структурирование* можно отнести к универсальному учебному действию, которое позволяет успешно усваивать и применять знания, полученные в ходе освоения учебного предмета. Практическое применение этого универсального учебного действия (УУД) необходимо при изучении любого предметного содержания и используется как в учебных, так и в жизненных ситуациях [5].

## СТРУКТУРИРОВАНИЕ ПРИ ЗАНЯТИЯХ МАТЕМАТИКОЙ

Обсудим формирование данного универсального действия при обучении математике.

Как известно, курс школьной математики складывается из нескольких содержательных линий, являющихся проекциями соответствующих математических дисциплин (арифметика, элементы математического анализа, теория чисел, координатный метод и пр.) и выражающих его специфический конгломератный характер. При этом предметный материал достаточно тесно увязан друг с другом, при малейших пробелах в усвоении знаний существенно затрудняется осознанное восприятие нового материала. Систематизация и структурирование математических знаний позволяют освободить ум ученика от многочисленных частных случаев, усвоить предусмотренную нормативами математическую информацию на длительный срок в достаточно компактном и в то же время готовом для актуализации виде.

### Структурирование информации при изучении темы «Величины»

Наблюдения и результаты диагностики математических знаний учащихся показывают, что многие из них не умеют самостоятельно выделять наиболее значимые части учебного материала в учебнике и устанавливать существенные связи между ними. Всё это может являться одной из причин поверхностного усвоения, формального заучивания младшими школьниками учебного материала, сохранения у них лишь фрагментарных, не связанных друг с другом сведений об изученных понятиях.

Начальный курс математики содержит несколько содержательных линий: арифметическую, алгебраическую, геометрическую, связанную с изучением величин.

Тема «Величины» имеет большое значение в процессе развития школьников с первых лет обучения, так как выполнение заданий по данной тематике способствует формированию у них наблюдательности, зрительных ощущений и восприятия пространства, практических умений и навыков, необходимых для применения в повседневной жизни. Ознакомление в рамках начальной школы учеников с величинами, а также их зависимостями, активно влияет на процессы создания у младших школьников целостных представлений об окружающем мире, что закладывает основной фундамент для дальнейшего изучения математики. Процесс формирования конкретных знаний о величинах (длине, массе, площади, времени и др.) включает способы достижения определённых результатов:

- при измерении величины;
- применении знаний измерительной системы;
- интерпретации полученных результатов;
- выполнении математических операций с именованными числами.

Если обратить внимание на результативность вышеперечисленного, то окажется, что на практике она не столь высока, как хотелось бы: младшие школьники усваивают материал темы «Величины» недостаточно эффективно.

### **Тестирование уровня усвоения материала по теме «Длина» учениками 3–4-х классов**

Этот вывод подтверждают результаты диагностики. Исследование было проведено в одной из школ Москвы и в школе Ярославля в третьих и четвёртых классах с опорой на тему «Длина» [1].

Результаты тестирования показали, что учащимися допускались ошибки при сравнении чисел, выраженных в единицах длины. Кроме того, у третьеклассников и четвероклассников нет понимания, чем отличается единица величины от непосредственно понятия величины, измерительные навыки формируются с большим трудом.

Выяснилось, что у младших школьников не сформировано представление о величине, поэтому они не могут соотнести её с окружающими предметами, не готовы воспроизвести таблицу соотношения единиц измерения длины. Треть учащихся не справилась с заданием, в котором необходимо было перевести одни единицы измерения в другие. С практико-ориентированным заданием полностью справились лишь 32,14% учеников, при этом младшие школьники затруднялись соотнести размеры реальных предметов и расстояний с единицами измерения длины.

### **Применение моделей**

Мы предположили, что специально подобранные приёмы окажут помощь ученикам при структурировании математических знаний по теме «Величины». Ранее в статье И.В. Налимовой и Е.С. Чесноковой отмечалось, что наиболее доступными для учащихся начальных классов *«являются предметные и графические языки. На уроках математики в начальных классах предпочтительней использовать графический язык, так как с его помощью можно ярко выделить изучаемые отношения»* [2, с. 109].

К подобным приёмам относится применение моделей. На наш взгляд, наглядное представление знаний о единицах измерения длины позволит ученикам понять и систематизировать информацию. Опишем некоторые из моделей.

#### **Модель 1. «Утреннее солнце»**

Данная модель (рис. 1) представляет собой солнце, встающее утром из-за линии горизонта. Для структуризации этой темы достаточно пяти лучиков: причём первый луч — самый длинный, а последний — наиболее короткий. Учитель легко изобразит модель на доске (см. рис. 1 на с. 31).

Самый маленький лучик будет соответствовать миллиметру, каждый следующий будет чуть больше предыдущего, а самый большой обозначает километр. Между лучиками стрелками показана взаимосвязь единиц измерения длины.

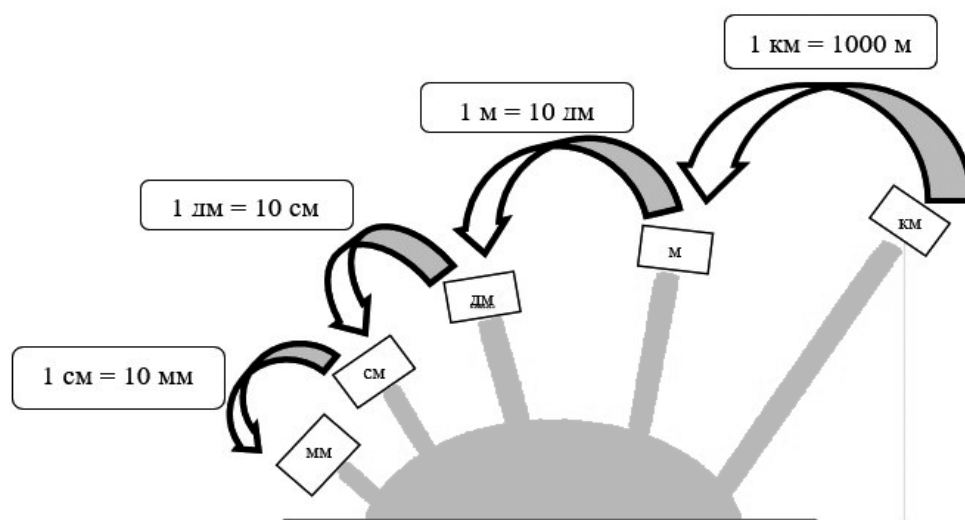


Рис. 1. Модель 1. «Утреннее солнце»

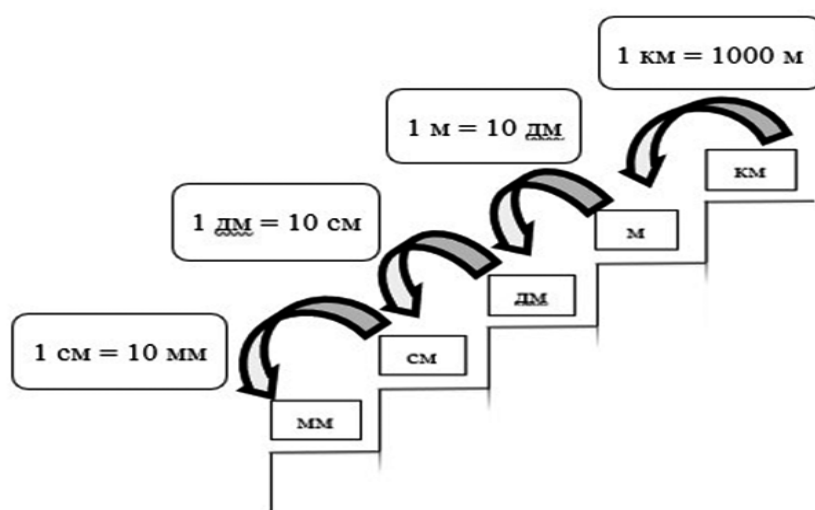


Рис. 2. Модель 2. «Лесенка»

При рассмотрении рисунка 1 можно сначала предложить детям порассуждать, почему именно так расположились единицы измерения длины? Попросить учащихся назвать их, рассказать, как они связаны между собой. Большинство учеников лучше запоминают материал, графически проиллюстрированный.

### Модель 2. «Лесенка»

В процессе обучения используется изображение лесенки, где самая нижняя ступенька соответствует миллиметру, а наивыс-

шая ступень — километру. Модель также удобна для изображения на доске (рис. 2).

### Модель 3. «Ладонка»

Модель в виде ладонки (см. рис. 3 на с. 32) ученикам в большинстве случаев знакома с дошкольного учреждения. Структура темы легко на ней отображается и становится понятна младшим школьникам. Однако такую модель изобразить на доске труднее. В сети Интернет можно найти конспекты уроков, презентации и объяснение работы с подобной моделью, представленной в виде сказки.



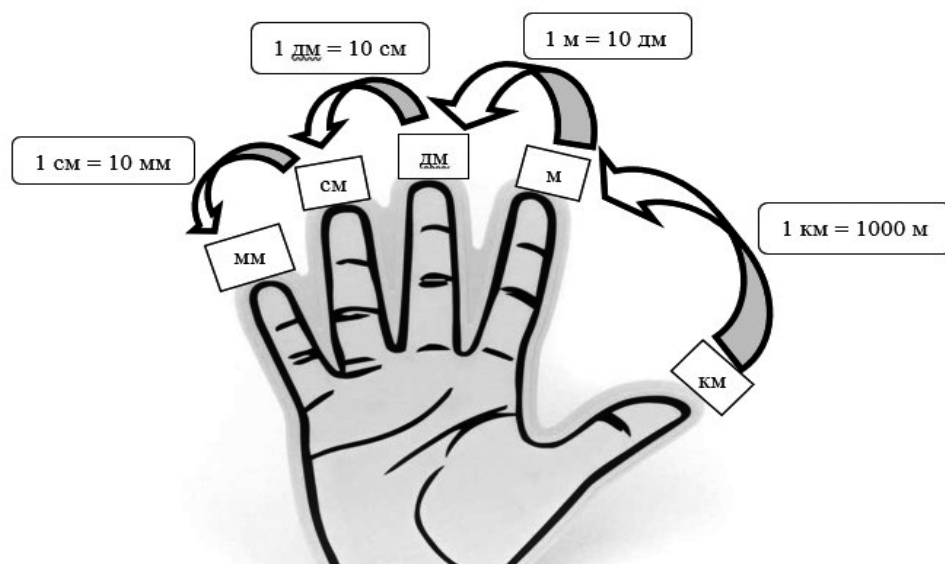


Рис. 3. Модель 3. «Ладонка»

Модели 1–3 помогают формировать у младших школьников операцию группирования, то есть учащиеся получают осознанное представление о структурной иерархии.

#### Модель 4. Ассоциативная

Сюжетно модель основана на содержании сказки «Царевна-лягушка». Соотносятся величины предметов, в которых таится смерть Кощея Бессмертного: «...его смерть на конце иглы, та игла в яйце, яйцо в утке, утка в зайце, тот заяц в сундуке, а сундук стоит на высоком дубу» [3, с. 267]. Понятно, что игла является самым маленьким предметом, а сундук – самым большим.

Положительная сторона данной модели состоит в том, что помимо освоения иерархии единиц измерения длины школьники учатся соотносить определённую единицу длины с размерами реального предмета. Таким образом, модель подобного вида имеет практико-ориентированное значение. Отметим также, что с помощью такой модели у обучающихся формируется способность к центрированию, которая предполагает определение структурно-центральных и второстепенных элементов, их индивидуализацию, конкретизацию и оценку.

При изучении величин младшими школьниками структурирование их деятельности

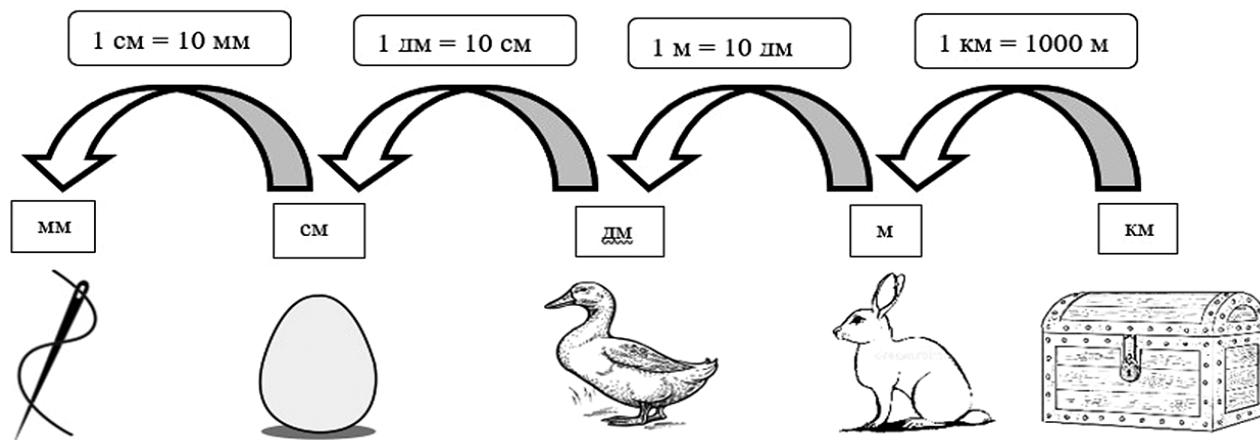


Рис. 4. Модель 4. Ассоциативная

играет немаловажную роль. Освоив структуру, дети легко запоминают следующие аспекты:

- содержание понятия «величина»;
- структурную иерархию единиц измерения величины;
- представление о взаимосвязи размеров реальных предметов и расстояний с единицами измерения величины.

Таким образом, применение графических моделей в процессе обучения позволяет формировать у младшего школьника умения:

- работать с информацией;
- систематизировать и структурировать учебный материал;
- пользоваться знаково-символическим языком.

**Сделаем выводы.** Структурирование знаний можно определить как универсальное учебное действие, развитие которого направлено на преобразование знаний учащихся посредством приведения их в систему на основе установления логических связей (структурных, родо-видовых, причинно-следственных и др.) между дидактическими единицами (теориями, законами, понятиями и т.п.).

Структурированный материал даёт возможность эффективно и последовательно построить образовательный процесс для дальнейшей положительной мотивации к учебной и исследовательской деятельности, становления интеллектуальных, личностных качеств и ценностей, которые оправдывали бы ожидания и потребности общества.

### Список литературы

1. *Налимова И.В., Пушкина А.С.* Практико-ориентированные задачи при изучении математических величин в начальной школе // Педагогическая перспектива. — 2023. — № 1. — С. 12–18.
2. *Налимова И.В., Чеснокова Е.С.* Развитие у младших школьников знаково-символических действий в процессе обучения математике // Герценовские чтения. Начальное образование. — 2018. — Т. 9 (№ 1). — С. 108–111.
3. Народные русские сказки А.Н. Афанасьева: в 3 т. — М.: Наука, 1985. — Т. 2. — 463 с.
4. *Сапрыкина Н.А.* Формирование у младших школьников умения структурировать информацию в условиях пропедевтики технологии гипермедиа: дис. ... канд. пед. наук (Красноярск, 13.02.2016). — 232 с.
5. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования [Электронный ресурс]. — URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050028?index=21&rangeSize=1> (дата обращения: 29.09.2022).
6. *Филиппов О.Е.* Логическая структуризация учебного материала как средство систематизации и обобщения знаний учащихся старших классов средней школы по физике: дис. ... канд. пед. наук (Москва, 13.02.2003). — 212 с.

### References

1. Nalimova I.V., Pushkina A.S. Praktiko-orientirovannye zadachi pri izuchenii matematicheskikh velichin v nachal'noy shkole // Pedagogicheskaya perspektiva. — 2023. — № 1. — S. 12–18.
2. Nalimova I.V., Chesnokova E.S. Razvitie u mladshikh shkol'nikov znakovo-simvolicheskikh deystviy v protsesse obucheniya matematike // Gertsenovskie chteniya. Nachal'noe obrazovanie. — 2018. — T. 9 (№ 1). — S. 108–111.
3. Narodnye russkie skazki A.N. Afanas'eva: v 3 t. — M.: Nauka, 1985. — T. 2. — 463 s.
4. Saprykina N.A. Formirovanie u mladshikh shkol'nikov umeniya strukturirovat' informatsiyu v usloviyakh propedevтики tekhnologii gipermedia: dis. ... kand. ped. nauk (Krasnoyarsk, 13.02.2016). — 232 s.
5. Federal'nyy gosudarstvennyy obrazovatel'nyy standart nachal'nogo obshchego obrazovaniya [Elektronnyy resurs]. — URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050028?index=21&rangeSize=1> (data obrashcheniya: 29.09.2022).
6. Filippov O.E. Logicheskaya strukturizatsiya uchebnogo materiala kak sredstvo sistematizatsii i obobshcheniya znaniy uchashchikhsya starshikh klassov sredney shkoly po fizike: dis. ... kand. ped. nauk (Moskva, 13.02.2003). — 212 s.