

## АНАЛОГИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ С ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫМИ ВЕЛИЧИНАМИ

Analogy in teaching younger pupils solving problems with a proportional values

**Чекин Александр Леонидович**, доктор педагогических наук, профессор кафедры математики и информатики в начальной школе Института детства ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет».

 [tschekin@mail.ru](mailto:tschekin@mail.ru)

**Борисова Елена Викторовна**, кандидат педагогических наук, доцент кафедры теории и практики начального образования Института детства ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет».

 [ev.borisova@mpgu.edu](mailto:ev.borisova@mpgu.edu)

*В статье рассматривается проблема обоснования возможности применения метода аналогии в процессе обучения младших школьников решению сюжетных арифметических задач с пропорциональными величинами.*

*The article deals with the problem of justifying the application of the method of analogy in the learning process of younger pupils solving plot arithmetic tasks with proportional values.*

Ключевые слова: **аналогия, сюжетная арифметическая задача, скорость, производительность, цена.**

Keywords: **analogy, plot arithmetic task, speed, productivity, price.**

Аналогия традиционно играет важную роль при изучении целого ряда вопросов, входящих в программу начального курса математики любого действующего учебно-методического комплекта. Так, например, без аналогии трудно себе представить изучение вопросов устной и письменной нумерации многозначных чисел, переход от случая сложения или вычитания двузначных чисел «столбиком» к случаю выполнения соответствующего алгоритма для трехзначных, четырехзначных и т.д. чисел, рассмотрение действий над числами и соответствующих действий над величинами. Но возможности использования аналогии в процессе обучения этими традиционными примерами далеко не исчерпываются. В настоящей статье мы хотим показать, как удачно и эффективно можно применить аналогию в вопросах обучения младших школьников решению задач с пропорциональными величинами, т.е. задач «на движение», «на работу», «на куплю-продажу». Мы не случайно указали эти три сюжетных класса задач с пропорциональными величинами, так как именно они традиционно занимают очень важное место в программном содержании начального курса математики на протяжении уже очень длительного периода времени. При этом каждый из названных классов рассматривался обычно авторами действующих учебников как самостоятельный, а аналогия не привлекалась как инструмент, позволяющий повысить эффективность и качество обучения в

этой области. Наш опыт показывает, что эту традицию можно и нужно нарушить: аналогия очень хорошо работает как методический инструмент в вопросах обучения решению младших школьников решению задач с пропорциональными величинами. Но чтобы это понять, нужно соответствующим образом выстроить и объяснить возникающую аналогию.

Начнем с анализа величин, которые фигурируют в каждом из названных выше сюжетном классе задач. В задачах «на движение» мы имеем дело с триадой величин «длина пути-скорость-время». В задачах «на работу» - с триадой величин «объем работы-производительность-время». В задачах «на куплю-продажу» - с триадой величин «стоимость-цена-количество». Наличие соответствующих величинных триад уже наводит на мысль об аналогии, но если при сопоставлении первых двух триад аналогия почти очевидна (производительность с полным правом можно называть скоростью выполнения работы), то третья триада вроде бы не вписывается в эту аналогию. Особенно необычно здесь обстоит дело с величиной «цена». Если посмотреть на те единицы, в которых многие авторы учебников математики для начальной школы предлагают выражать цену (имеется в виду рубли, копейки, иногда евро и доллары), то увидеть аналогию со скоростью или производительностью практически невозможно, так как единицы этих величин устроены по другому (как отношение соответствующих единиц двух разнородных величин: длины и времени, массы и времени и т.п.). Но ведь и цена является отношением двух разнородных величин – стоимости и количества. При этом количество может быть представлено разными величинами, в том числе и временем.

Для «цены» увидеть это можно было бы по соответствующим единицам, но, как мы уже сказали, многие годы было принято выражать «цену» в единицах стоимости, что ошибочно. Когда, по нашему настоянию, в учебниках математики для начальной школы стали использовать единицы руб./кг (дол./кв.м и т.д.), то ситуация стала меняться: теперь уже не получается завуалировать характер этой величины. Есть еще ряд величин, которые устроены точно так же. Например, «плотность», «урожайность», «расход материала» и т.д. Некоторые из них встречаются в задачах начального курса математики, но основная роль отводится именно скорости, производительности и цене. Указанные три величины являются, как было сказано выше, величинами из наиболее задействованных в начальном курсе математики величинных триад: «длина пути-скорость-время», «объем работы-производительность-время», «стоимость-цена-количество». При этом если указанная величина в соответствующей триаде постоянна, то две другие величины связаны прямой пропорциональной зависимостью. Такая математическая «одинаковость» данных величин дает возможность использовать при их изучении метод аналогии. Применение аналогии может быть реализовано в разных аспектах: во-первых, перечень тем и вопросов для изучения можно сделать совершенно аналогичным, во-вторых, рассматривая задачу с одной величиной, можно для сопоставления предлагать аналогичную задачу с другой величиной. Как это реализуется на практике, мож-

но узнать, ознакомившись с предложенной нами методикой работы с задачами «на движение», «на работу», «на процесс купли-продажи». [1]

Перейдем теперь к рассмотрению более сложных задач с пропорциональными величинами: мы будем анализировать соответствующие задачи на совместное взаимодействие двух объектов. При решении задач на совместное движение возникает необходимость складывать (движение в противоположных направлениях) или вычитать (движение в одном направлении) скорости. При решении задач на совместную работу возникает необходимость складывать (при одинаковом типе работы) или вычитать (при противоположном типе работы) производительности. Мы явно видим возможность продолжения методической линии на аналогию. Как же в этом случае быть с ценой? Можно ли аналогично складывать и вычитать цены? Оказывается, что можно, но только в том случае, когда количество представлено величиной «время». В других случаях цена-сумма напрямую не связана с исходными ценами-слагаемыми по смыслу. [2]

Пример сложения цен: цена аренды одной комнаты плюс цена аренды другой комнаты дает цену аренды этой двухкомнатной квартиры.

Пример вычитания цен: цена аренды двухкомнатной квартиры минус цена сдачи в наем своей однокомнатной квартиры дает цену улучшения жилищных условий для данной семьи. Таким образом, мы смогли для специального случая цены (когда в структуру цены включена величина «время») провести аналогию со скоростью и производительностью.

Имеется еще один непростой момент, который, на первый взгляд, разрушает аналогию в соответствующих задачах с двумя объектами. Как можно объяснить якобы имеющееся нарушение аналогии при рассмотрении задач на совместное движение по сравнению с задачами на совместную работу и совместную покупку: одинаковая работа приводит к сложению производительностей, одинаковая деятельность при «купле-продаже» приводит к сложению цен, а движение в одном направлении приводит к вычитанию скоростей? Устранить эту проблему можно следующим образом. При движении в одном направлении объекты совершают противоположные действия: один убегает, а другой догоняет. Этим обстоятельством и можно объяснить необходимость вычитания скоростей. Если же движение идет в противоположных направлениях, то объекты совершают одинаковые действия: либо оба сближаются, либо оба удаляются. Поэтому в данном случае имеет место сложение скоростей. Таким образом, аналогия наблюдается и в этом случае, что еще раз подтверждает возможность использования указанного методического подхода при обучении решению задач «на движение», «на работу», «на куплю-продажу».

В заключение мы хотим обратить внимание на один интересный факт, который также будет работать на подтверждение целесообразности использования аналогии при обучении младших школьников решению задач «на движение», «на работу» и «на куплю-продажу». Как мы показали выше, ключевым моментом в установлении аналогии для этих классов задач является одинаковое «математическое устройство» таких величин как

скорость, производительность и цена. При этом аналогия между скоростью и производительностью может быть выражена с помощью использования другого названия производительности, а именно: производительность можно называть скоростью выполнения работы. Если попробовать продолжить эту аналогию на процесс «купли-продажи», то «повременную» цену (т.е. цену как стоимость в единицу времени) можно так же называть скоростью, только это будет скорость пополнения Ваших денежных средств, если Вы что-то продаете, или скорость расходования Ваших средств, если Вы что-то покупаете.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Чекин А.Л. Математика. 4 класс. Методическое пособие /под ред. Р.Г.Чураковой. – М.: Академкнига/Учебник, 2011.
2. Чекин А.Л. Математика. 4 класс. В 2-х частях. Ч. 2 /под ред. Р.Г.Чураковой. – М.: Академкнига/Учебник, 2014.