

СЧЕТНЫЕ ПАЛОЧКИ КЮИЗИНЕРА

Часть 1

Общие положения

Возможность наглядного, непринужденного обучения детей основным понятиям начального курса математики становится реальной при использовании дидактического пособия «Счетные палочки Кюизинера».

Счетные палочки Кюизинера представляют собой набор деревянных или пластмассовых палочек с сечением 1 см^2 длиной от 1 см до 10 см разной расцветки. Палочки одной и той же длины окрашены в один и тот же цвет.

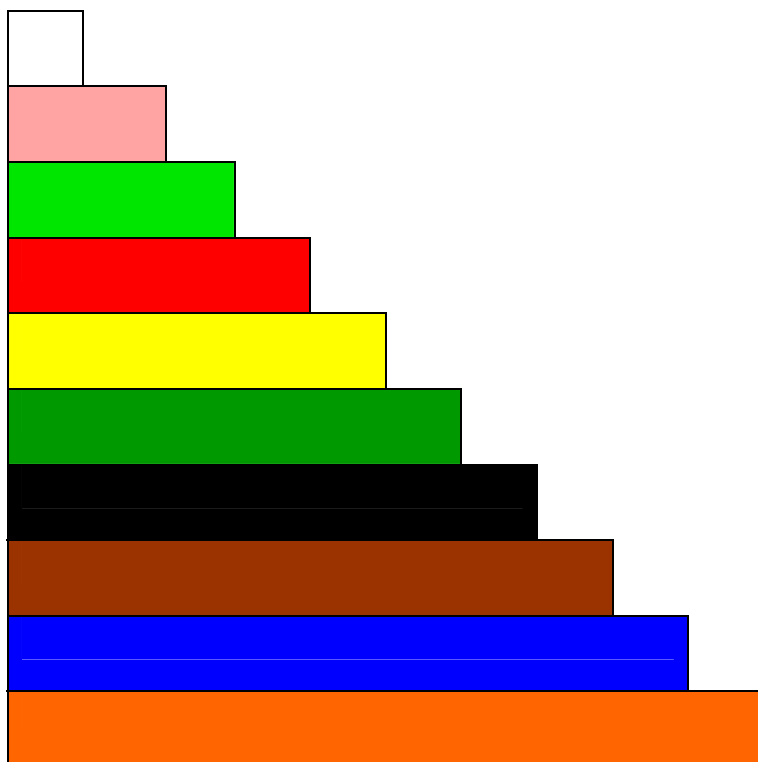


Рис. 1 «Ступеньки»

Между длинами палочек, окрашенными в «родственные цвета» существует определенная связь, которую можно представить в виде таблицы:

Класс	Цвет	Длина (в см)	Соответствующее число
белых палочек	белый	1	1
красных палочек	розовый	2	$2 \cdot 1$
	красный	4	$2 \cdot 2$
	коричневый	8	$2 \cdot 2 \cdot 2$
зеленых палочек	светло-зеленый	3	$3 \cdot 1$
	темно-зеленый	6	$3 \cdot 2$
	синий	9	$3 \cdot 3$
желтых палочек	желтый	5	$5 \cdot 1$
	оранжевый	10	$5 \cdot 2$
черных палочек	черный	7	7

В детском саду с детьми 4-5 лет палочки используются как игровой материал вместе с обычным набором кубиков и палочек для составления различных фигур, в качестве стройматериала и т.д. Но вместе с тем включаются и специальные задания: понимание того, что палочки одного цвета равны по длине, достигается выкладыванием «заборчиков» из палочек одного цвета, для понимания строгого отношения порядка используется выкладывание ступенек, ознакомление с составом числа в пределах 10 осуществляется через выкладывание из нескольких палочек отрезка заданной длины.

В первом классе обучение начинается с подготовительного периода. Манипулируя палочками, учащиеся приходят к выводу, что отрезки заданной длины, равные палочке-эталону, можно получить, используя палочки не только разных цветов, но и несколько палочек одного цвета: темно-зеленая палочка (длина 6 см) может уравниваться по длине шестью белыми палочками или тремя розовыми палочками или двумя светло-зелеными. Таким образом, закладывается понятие числа как меры измерения. Отсюда можно перейти к пониманию различных систем счисления: коричневая палочка (8 см) равна 2 палочкам (если считать «четверками») или 4 палочкам (если считать «двойками»), или 8 палочкам (если считать «единичками»).

Наибольшее распространение получила десятичная система счисления, которую можно демонстрировать при помощи счетных палочек Кюизинера, приняв за единицу самую маленькую палочку – белую, обозначающую число 1. Далее даются числовые соответствия всем палочкам: желтая соответствует числу 5 (можно составить из пяти белых палочек), синяя – числу 9 и т.д. Позже можно показать, что число, присвоенное палочке, равно ее длине в см.

Счетные палочки Кюизинера получили название цветных чисел. Оперирова с ними, ребенок постигает многие математические закономерности.

Операции сложения соответствует последовательное расположение палочек: две палочки (слагаемые) нужно уравнивать по длине третьей (сумме):



Рис. 2 Операция сложения

Наглядно показывается переместительное и сочетательное свойства сложения.



Рис. 3 Переместительное свойство сложения

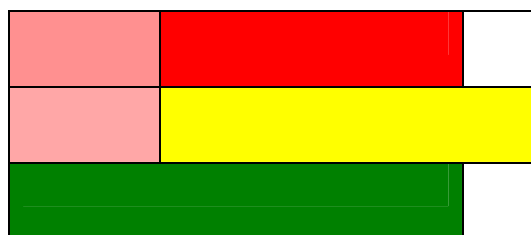


Рис. 4. Сочетательное свойство сложения

Действия над палочками сопровождаются записью, вначале буквенной, например: $Ж + К = С$, затем числовой: $3 + 4 = 7$.

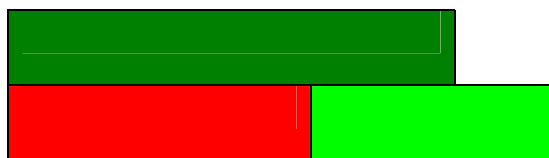
Операции вычитания соответствует дополнение до нужного числа.



Например, чтобы произвести действие $6 - 4$, берут темно-зеленую палочку и под ней, совмещая концы, кладут красную:

Рис. 5 Операция вычитания (постановка задачи)

Необходимо найти палочку, чтобы можно было дополнить длину крас-



ной до зеленой. В процессе подбора выясняется, что такой (единственно возможной!) является палочка розового цвета:

Рис. 6 Ошибочные варианты дополнения



Рис. 7 Правильный вариант дополнения

В процессе манипулирования учащиеся естественным образом приходят к понятию эквивалентности (равенства): две пары палочек эквивалентны, если для их дополнения требуется одна и та же палочка: $5 - 3 = 9 - 7$.

Кроме того, в результате вычитания из меньшего числа большего наглядно вводится понятие отрицательных чисел, которые находятся «с другой стороны»:

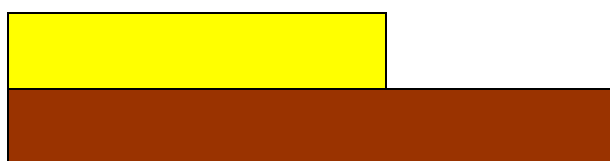


Рис. 8 Вычитание от меньшего числа большего (постановка задачи)

Операция умножения соответствует последовательному расположению равных палочек. Например, действие «3 умножить на 4» изображается как построение прямоугольника из четырех палочек длиной 3 см.



Рис. 9 Операция умножения

Также наглядно показывается связь между умножением и сложением одинаковых палочек (слагаемых): если взять несколько палочек одинакового цвета, то произведение равно сумме (количество палочек, составляющих прямоугольник и линию будет одинаковым):

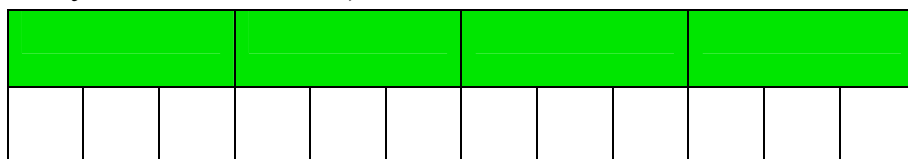
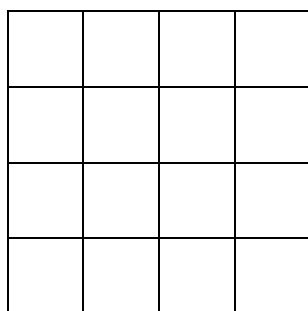


Рис. 10 Связь между умножением и сложением

Для демонстрации переместительного свойства умножения составляются два прямоугольника, равенство площадей которых позволяет сделать вывод о равенстве произведений, например $2 \cdot 5$

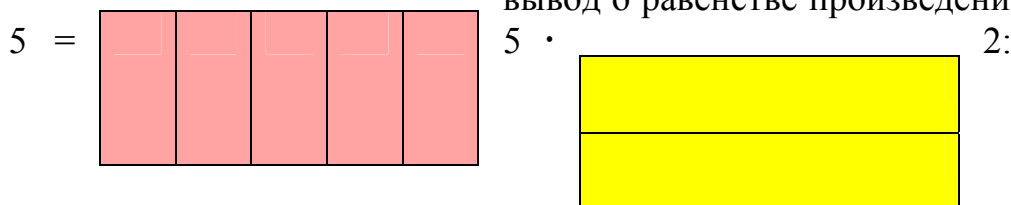


Рис. 11 Переместительное свойство умножения

Для объяснения понятия деления обращается внимание на цвет палочек и соответствия между палочками «родственных» цветов. Деление объясняется как действие, обратное умножению, когда заданное число необходимо составить из палочек одного цвета. Например, число 8 можно составить из четырех «двоек», значит, $8 : 2 = 4$:

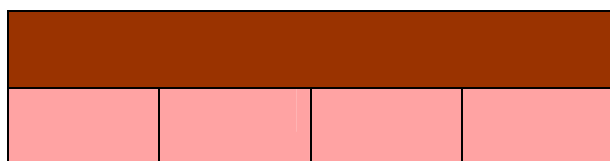


Рис. 12. Операция деления

При невозможности составить число из одинакового равных палочек вводится понятие «деление с остатком» и обращается внимание, что остаток всегда меньше делителя. Например, число 7 можно составить из двух «троек» и одной «единички», значит, $7 : 3 = 2$ (ост. 1):



Рис. 13 Операция «деления с остатком»

Понятие дроби формируется при составлении числа из равных палочек. Например, темно-зеленая палочка («шесть») состоит из трех розовых («двоек»). Значит, «двойка» является третьей частью «шести».

С помощью палочек можно наглядно показать сокращение дробей, отношение эквивалентности между дробями, приведение дробей к общему знаменателю и др.

Палочки Кюизинера можно также использовать в качестве дидактического материала по геометрии при изучении тем «Площадь» и «Объем».

Часть 2

Методика изучения отдельных тем начального курса математики с использованием палочек Кюизинера

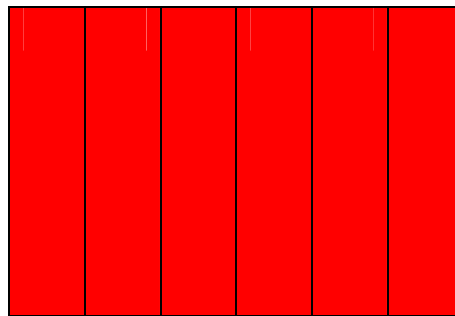
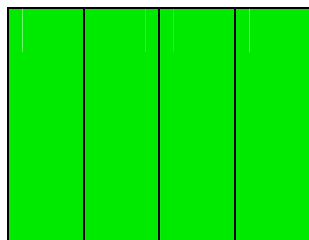
В 1963 г. в школах Польши проходил широкий эксперимент по использованию счетных палочек Кюизинера в начальном курсе математики. Основные положения эксперимента:

1. Обучение арифметике должно опираться на наблюдение, действие, счет и проверку.
2. Перед введением понятия числа необходимо ввести понятия множества, порядка, действия.
3. Наряду с цветными палочками Кюизинера следует использовать и традиционные учебные пособия.
4. Цветные палочки, как и другие учебные материалы, нужно применять с дидактической соразмерностью, как средство развития математического мышления: от конкретного к абстрактному.
5. Необходимо усвоение учащимися понятия числа как в значении числа количественного, так и в значении числа порядкового.
6. Необходимо одновременное введение прямых и обратных действий, приобретение умения замечать связи между этими действиями.
7. Следует формировать умение замечать связи, возникающие между величинами.
8. Контроль за выполнением отдельных действий должен быть последовательным этапом в учебном процессе.

Изучение сложения и вычитания в пределах 10

Основной работе над материалом предшествует подготовительный период, продолжительность которого в два раза больше, чем по традиционной программе. Основная задача этого периода – хорошее овладение дидактическим материалом, для чего используются различные игры и упражнения с палочками на построение:

– упражнение «Заборчики»:



Классифицируя палочки по цвету, выкладывая заборчики, дети приходят к выводу, что одноцветные палочки равны. Сравнение заборчиков между собой показывает: самый длинный – белый, самый высокий – оранжевый.

– упражнение «Ступеньки» (рис. 1)

Выкладывая ступеньки, дети упорядочивают палочки по длине. Возможные виды заданий: сравнение палочек по высоте (красная выше белой, но ниже синей); отработка понятия «между»: какая палочка находится между желтой и черной? Между какими палочками находится темно-зеленая палочка?; покрытие каждой ступеньки белыми палочками: сколько нужно взять белых палочек, чтобы накрыть черную?

– игра «Цвет и число»

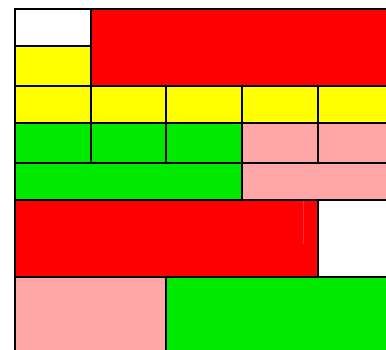
Целью игры является понимание, что любую цветную палочку можно составить из определенного количества белых палочек. На этом этапе каждому цвету палочки присваивается числовое значение.

– упражнение «Поезд»

Возможные варианты заданий: прикладывание палочек к концу предыдущей, выкладывание одинаковых «поездов» всеми учащимися («диктант палочками»): взять черный вагон, присоединить белый, присоединить красный и т.д. (слово «присоединить» очень быстро заменяется словом «прибавить»); нахождение вагона, по длине равного двум данным (подготовка к сложению); нахождение вагона, который мог бы уравнивать данный до нужной длины (подготовка к вычитанию).

– игра «Ковер»

Игра является подготовительным упражнением для изучения состава числа. Правилами предусматривается выкладывание ковра из палочек разного цвета, в сумме дающую длину исходной палочки, причем необходимо составить как можно больше вариантов; завершает ковер полоска из белых палочек (бахрома):



После того, как ковер выложен, его «читают»,

сначала цветами: желтый – это зеленый и розовый, красный и белый и др.,
затем числами: 5 – это 3 и 2,
4 и 1 и т.д.

Все эти игры и упражнения являются подготовкой к изучению чисел и арифметических действий.

Изучение конкретного числа (на примере изучения числа 5)

Последовательность упражнений:

- выбор палочки по длине равной 5 белым палочкам (желтая).
- выкладывание ступенек: 5 больше чем... 5 меньше чем ... На сколько 5 больше чем ... На сколько 5 меньше чем... Между какими палочками (числами) находится 5?
- выкладывание ковра по желтой палочке, чтение цветом и числами.

Все действия с палочками иллюстрируются на доске и зарисовываются в тетради. Далее идет изучение сложения и вычитания с использованием игры «Поезд», действия с палочками записываются числами и знаками в виде примеров.

Изучение чисел от 10 до 20.

Оранжевая палочка – десяток, остальные – единицы. Например: 13 – это оранжевая палочка и светло-зеленая, 15 – оранжевая палочка и желтая.

Для выполнения действий внутри второго десятка используют выкладывание флажков:

Цифровая запись флажка: $15 = 10 + 5 = 10 + 1 + 4 = 10 + 4 + 1$ и т.д.

Таким образом, учащиеся легко достигают аналогии между действиями в объеме 5 и 15 (без перехода через десяток).

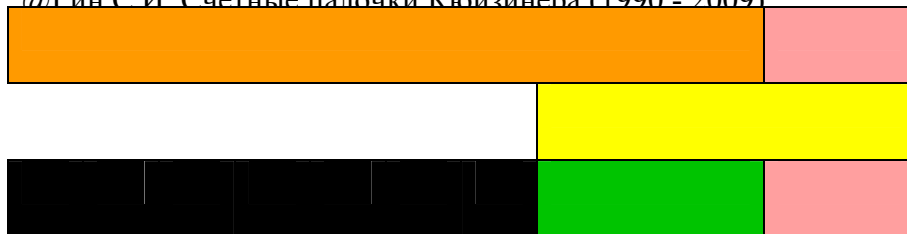
Переход через десяток

Чтобы выполнить сложение с переходом через десяток, например, $7 + 5$, кладут черную и желтую палочки, прикладывают оранжевую.



Наглядно видно, что полученная сумма больше десяти. На сколько больше? На 2, и к оранжевой палочке добавляют розовую. $10 + 2 = 12$, значит $7 + 5 = 12$.

Если нужно произвести вычитание, например, от 12 отнять 5, выкладывают 12 – оранжевую и розовую палочки, ниже с ПРАВОГО конца прикладывают желтую (5). Видно, что 5 состоит из 2 (розовая палочка) и 3 (часть



оранжевой палочки). Если от оранжевой (10) отнять светло-зеленую (3), то получится черная

(7). Значит, $12 - 5 = 12 - 2 - 3 = 7$.

Изучение чисел в пределах 100.

По данной теме счетные палочки Кюизинера находят не очень широкое применение, т.к. дети уже хорошо оперируют с числами и представляют основные математические закономерности, выявленные ранее.

Возможные виды заданий: отработка действий над круглыми десятками (оранжевыми палочками), игра «Заколдованные палочки» (белая – 10, розовая – 20 ... оранжевая – 100) для иллюстрации действий с круглыми десятками), прибавление к двузначному числу однозначного (единицы к единицам, если сумма больше 10, появляется новый десяток – оранжевая палочка); вычитание из двузначного числа однозначного, прибавление к двузначному числу двузначного (десятки с десятками: оранжевые с оранжевыми, единицы с единицами); вычитание из двузначного числа двузначного.

Данная работа не ставила своей целью показать методику применения палочек Кюизинера при изучении всех основных тем математики в начальных классах. Она показывает возможности их использования при изучении отдельных тем, а приложение их к другим темам может быть достигнуто благодаря творчеству учителя. Хотелось бы, чтобы счетные палочки Кюизинера получили широкое распространение в наших школах, благодаря тем неисчерпаемым возможностям, которые в них заложены.

Литература

Гусева Н. Опытная проверка палочек Кюизинера при обучении арифметике в школах Польской народной республики // Начальное обучение математике в зарубежных школах: сб. статей /под. ред. Л.Н. Скаткина. – М.: Педагогика, 1973.

1990 г.

Гин Светлана Ивановна

Комментарий 2009 г.

1. Многолетний опыт работы (с 1993 г.) с палочками Кюизинера в первом классе позволяет сделать однозначный вывод об эффективности данного дидактического материала в процессе как формирования вычислительных навыков учащихся, так и формирования понятийного аппарата математики.
2. Среди достоинств использования данной методики отдельно хочется подчеркнуть **идеальность** формирования навыков счета: $2 + 3 = 5$ не потому, что так учитель сказал или я так запомнил (а если забыл, как проверить?), а потому что розовую и светло-зеленую можно уравнивать только единственно возможной – желтой палочкой.