

# Радужные камешки



DR PAUL SWAN



## Книга «Радужные камушки»

Впервые напечатана в 2019

Автор: Пол Суон

Авторское право A-Z Type

ISBN 978-0-6482598-1-7

Связаться с автором можно по адресу [paul@drpaulswan.com.au](mailto:paul@drpaulswan.com.au)

Автор благодарит Шерон Локэ за комментарии и предложения в процессе создания книги.

А также выражает благодарность Лиланд Суон за дизайн.

## Копирование и передача данных в образовательных целях

Австралийский акт об авторском праве 1968г. допускает копирование или передачу данных в объёме максимум одной главы или 10% страниц книги (в зависимости от того, какой объем больше) любым образовательным учреждениям в образовательных целях, при условии, что данное заведение или управляющий ими орган, отправили уведомление о вознаграждении в агентство авторского права.

По всем вопросам лицензии обращаться:

Copyright Agency Limited

Level 15, 233 Castlereagh Street

Sydney NSW 2000

Telephone: (02) 9394 7600

Facsimile: (02) 9394 7601

E-mail: [info@copyright.com.au](mailto:info@copyright.com.au)

## Копирование и передача для прочих целей

За исключением случаев, предписанных Актом (например, для целей верховной власти или с целью исследования или изучения) ни один из разделов этой книги не подлежит копированию, хранению в информационно-поисковых системах, передаче посредством обмена информации в любой форме и любыми способами без письменного разрешения.

## Копирование страниц с правками

Образовательное заведение, приобретающее данную книгу и его персонал, могут делать копии, помеченные как копии или задания в затененных областях, при условии,



если:

Количество копий не превышает разумное количество требуемых образовательному учреждению страниц для удовлетворения обучающих целей;

- Копии делаются исключительно на копировальных машинах, а не электронно-цифровыми средствами, не хранятся и не передаются;
- Копии не продаются и не одалживаются;
- Каждая сделанная копия должна четко отображать правки. Для страниц, не помеченных как копия, применяются нормы акта, указанные выше.

**Больше информации о разработках Пола Суона можно найти здесь: [www.drpaulswan.com.au](http://www.drpaulswan.com.au)**

**Изобретение радужных камешков принадлежит Тони Вонгу.**

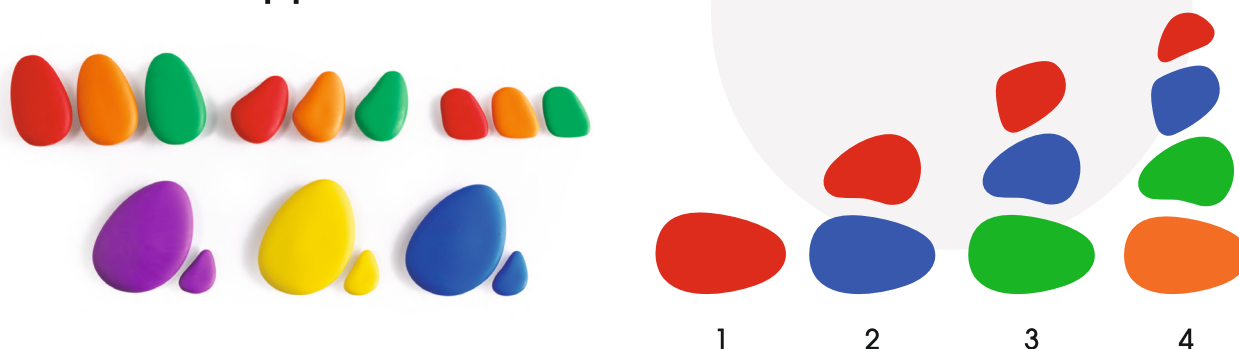
# Содержание

| Занятие                                | Стр. | Концепция STEAM                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Вводные занятия</b>                 |      |                                                                                                                                                                                                     |
| Найди пару: размер                     | 7    | • <b>Математика:</b> измерение                                                                                                                                                                      |
| Словарный запас                        | 8    | • <b>Математика:</b> измерение                                                                                                                                                                      |
| Строим башню                           | 10   | • <b>Инженерное дело:</b> конструирование, баланс                                                                                                                                                   |
| Как высоко?                            | 12   | • <b>Инженерное дело:</b> конструирование, баланс                                                                                                                                                   |
| Картинка из камешков                   | 14   | • <b>Искусство:</b> ориентация в пространстве<br>• <b>Математика:</b> Симметрия                                                                                                                     |
| Комбинации из камешков                 | 16   | • <b>Математика:</b> построение по образцу                                                                                                                                                          |
| Подсчет                                | 18   | • <b>Математика:</b> счет                                                                                                                                                                           |
| Зеркало                                | 20   | • <b>Наука:</b> отражение<br>• <b>Инженерное дело:</b> создаём перископ<br>• <b>Технология:</b> создаём перископ<br>• <b>Искусство:</b> создаём изображения<br>• <b>Математика:</b> углы, симметрия |
| <b>Углублённые занятия</b>             |      |                                                                                                                                                                                                     |
| Сортировка и классификация             | 22   | • <b>Наука:</b> сортировка и классификация<br>• <b>Математика:</b> сортировка и классификация                                                                                                       |
| Волшебный мешочек                      | 24   | • <b>Наука:</b> экспериментирование<br>• <b>Математика:</b> измерение, вероятности                                                                                                                  |
| За барьером                            | 26   | • <b>Искусство:</b> создаём изображения<br>• <b>Математика:</b> геометрия, позиционный язык                                                                                                         |
| Размышления о камешках                 | 28   | • <b>Наука:</b> классификация<br>• <b>Математика:</b> решение проблем, аргументация                                                                                                                 |
| Поиск с таблицей                       | 30   | • <b>Наука:</b> ведение таблиц<br>• <b>Математика:</b> Геометрия и Местоположение                                                                                                                   |
| Охота за сокровищем                    | 31   | • <b>Наука:</b> изучение археологии<br>• <b>Инженерное дело:</b> картография, исследования<br>• <b>Математика:</b> геометрия, местоположение, направление, измерение.                               |
| На балансе                             | 32   | • <b>Наука:</b> масса, сила тяжести<br>• <b>Инженерное дело:</b> статичное равновесие<br>• <b>Математика:</b> измерение, масса                                                                      |
| Горстка                                | 34   | • <b>Наука:</b> ёмкость, масса<br>• <b>Инженерное дело:</b> объём, масса<br>• <b>Математика:</b> ёмкость                                                                                            |
| Планы из камешков                      | 36   | • <b>Инженерное дело:</b> способность следовать плану                                                                                                                                               |
| Углублённая сортировка и классификация | 38   | • <b>Наука:</b> сортировка и классификация<br>• <b>Математика:</b> сортировка и классификация                                                                                                       |
| Отметь на графике                      | 42   | • <b>Наука:</b> анализ данных<br>• <b>Технология:</b> таблицы и программы<br>• <b>Математика:</b> чтение и понимание графиков                                                                       |
| Ёмкость контейнера                     | 44   | • <b>Инженерное дело:</b> конструирование<br>• <b>Математика:</b> измерение                                                                                                                         |

## Мелкая Моторика



## Работа по образцу и построение последовательностей



## Навыки сортировки и классификации



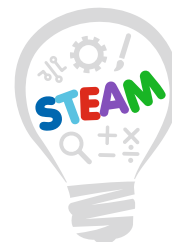
## Творческие навыки



# Знакомство с камешками

Камешки – это тактильный развивающий материал, который способствует развитию следующих областей:

- Наука
- Технология
- Инженерия
- Искусство
- Математика



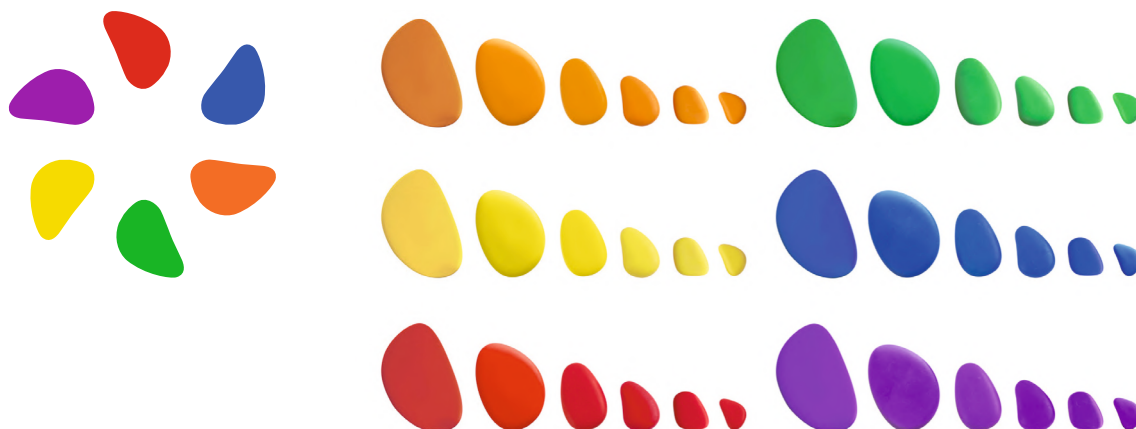
Данное руководство было специально разработано для помощи учителям, чтобы извлекать максимальную пользу из занятий с данным пособием. В нём четко прослеживается связь между занятиями и идеями STEAM.

## Характеристики

Камешки представлены в 6 размерах (см. приложение 1):



и 6 цветах:

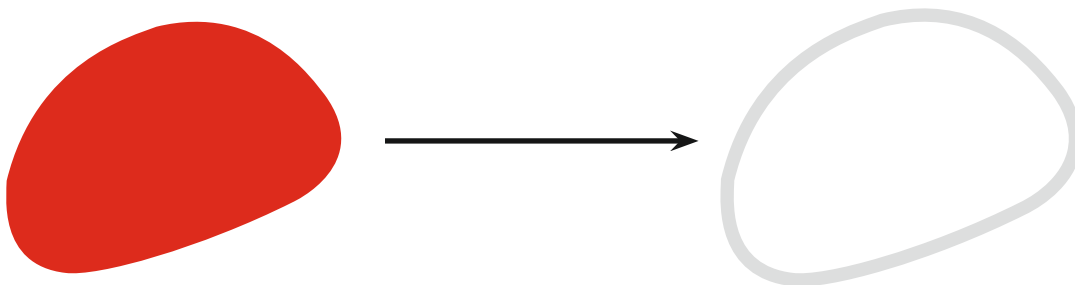




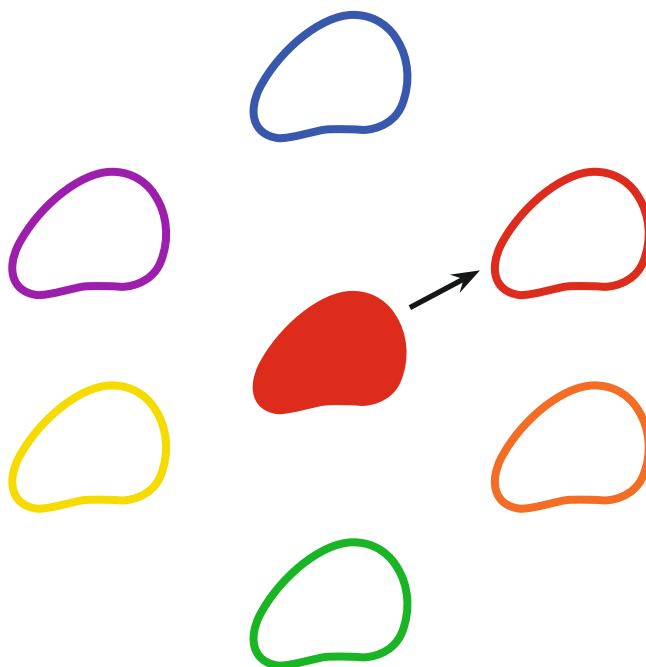
# Найди пару: размер

Ребёнку выдаётся карточка с контурами радужных камешков в их натуральную величину.

Дети должны выбрать камешек и положить на соответствующий контур.



Позже, можно добавить задание с цветом, например, положить красный камешек на красный контур, соответствующего размера.



Дети могут создавать свои рисунки и передавать их другим детям, чтобы те могли воссоздать чужие изображения.



## Пояснение ! ? ⚙

Ученым часто приходится сопоставлять различные образцы, чтобы установить их конкретные характеристики.

Инженеры должны создавать компоненты, которые соединяются друг с другом, то есть они похожи в математическом смысле. Другие компоненты должны быть точно такого же размера и формы (идентичны)



# Развитие словарного запаса

## Справка

Общение это один из самых важных навыков, необходимый всем: ученым, инженерам, художникам, математикам. Данные занятия разработаны с целью развития коммуникационных навыков детей.

## Используемые слова

Измерение: большой, больше, самый большой, маленький, меньше, меньше всех, наименования цвета.

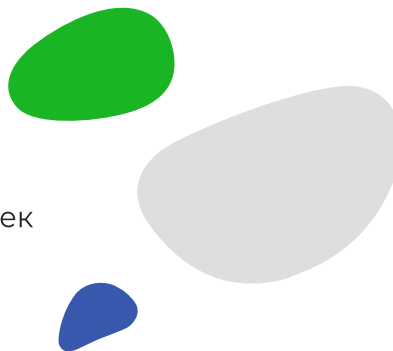
## Задания

### Подобрать камешки

Камешки можно описать по размеру и цвету. После ознакомления с используемыми словами, дети могут соревноваться между собой.

Например:

- выберите зеленый камешек
- возьмите самый большой камешек
- самый маленький голубой



Изначально выбор камешков можно ограничить 2-мя размерами и 3-мя цветами. Позже, можно добавлять другие цвета.

## Усложнение задания

- Увеличьте количество цветов.
- Увеличьте количество размеров камешков.
- Используйте только 2 камешка одного цвета; для их сравнения дети могут употреблять слова больше/меньше.
- Добавляя размеры, увеличивается и запас слов, для обозначения соответствующего размера.



Работая с Змя и более камешками, дети могут упорядочить их в соответствии с размером от самого большого к самому маленькому. При этом они могут использовать слова «большой, больше, самый большой». Например:



### Пояснение ! 🔍 ⚙️

Дети будут учиться принципам измерения по размерам. Перед ними можно ставить задачи сортировки по одному критерию, например, цвет; двум критериям, например, цвет и размер; или использовать частицу отрицания «НЕ», например, найти все камешки, которые НЕ зеленые.

Отрицание НЕ используется в изучении вероятностей, где часто легче определить вероятность чего-либо не происходящего. Для эффективного использования поискового механизма, детям нужно понимать разницу между словами «И» и «ИЛИ».

Для написания отчетов или презентаций взрослые используют навыки коммуникации, полученные в школе. Точность используемых слов очень важна при написании научных и инженерных отчетов.



# Строим башню

## Справка

Форма радужных камешков позволяет складывать их друг на друга.

## Используемые слова

Над, на вершину, большой, больше, маленький, меньше.

## Занятие

### Строим башню

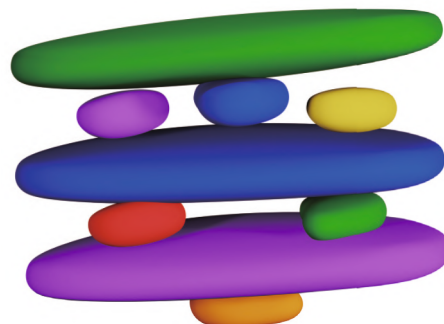
Для начала, маленькие дети строят башню с самым большим камнем снизу и самым маленьким на вершине. В процессе создания они учатся базовым навыкам конструирования.

Более взрослые дети будут экспериментировать с более сложными структурами. Вот несколько примеров:



Обратите внимание, как оранжевый камушек используется для соединения двух башен.

Примеры:



### Дополнительные задания

#### Эксперименты с башнями

Ставьте перед учениками задачи использовать конкретное количество камешков конкретного цвета или задайте конкретную высоту строения.

Для еще более эффективного развития мелкой моторики можно поставить задачу брать камешки щипчиками.

Дети могут наблюдать до какой высоты смогут построить башенку, добавляя по очереди камешки пока она не рухнет.



#### Самая высокая башня

Дети по очереди кладут камешки пока башня не рухнет.

Можно соревноваться друг с другом.



### Пояснение ! ? ⚙

Выполняя эти задания, дети будут изучать инженерные принципы, связанные со строительством и балансом. По мере того, как дети строят конструкцию, мотивируйте их оценивать ее в соответствии с инженерными принципами: спроектировать, изготовить, оценить.



# Как высоко?

## Справка

Детям будет необходимо применять инженерно-технические принципы при построении башен из Радужных камешков.

## Используемые слова

Измерение: высокий, выше, самый высокий, основание, баланс, вертикально, устойчивый.

## Занятия

### Высокие башни

Поставьте задачу построить башни из радужных камешков. Обычно дети строят башни с самым большим камнем в основании и самым маленьким на вершине. Затем можно сравнить высоту башен.



### Суперстопка

Для групп из 2-4 игроков.

Каждому участнику раздается по 6 камешков. Первый участник кладет камешек – основание, затем остальные по очереди кладут по одному камню сверху. Все, кроме того, после чьего хода башня рухнет, получают 1 очко. Игра заканчивается, когда игрок(и) наберут по 3 или 5 очков.



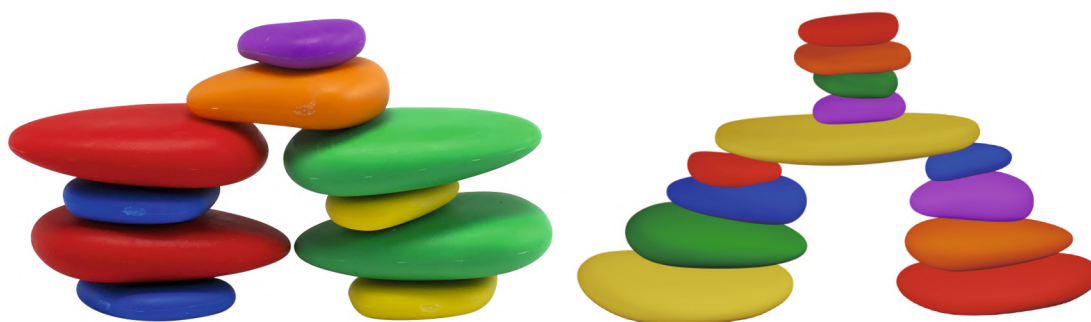
## Дополнительные задания

### Моя башня

Поощряйте эксперименты со строительством разных конструкций из камешков:



И соединением этих конструкций:



### Пояснение / 🔍 ⚙️

Покажите фотографии самых больших зданий в мире и попросите детей прокомментировать дизайн. Например, здание 101 в Тайбэй сужается от основания к вершине.

Дети могут также поискать в Интернете различные конструкции каменных ограждений и стен из гипсокартона. Все строительные методы включают закладку фундамента и размещение материала таким образом, чтобы они сцеплялись друг с другом, обеспечивая прочность конструкции



# Картинка из камешков

## Справка

Детям нужно использовать их пространственное воображение, чтобы создать рисунки из камешков. А другие должны разложить камешки в том же направлении и в соответствии с размером на рисунке.

## Используемые слова

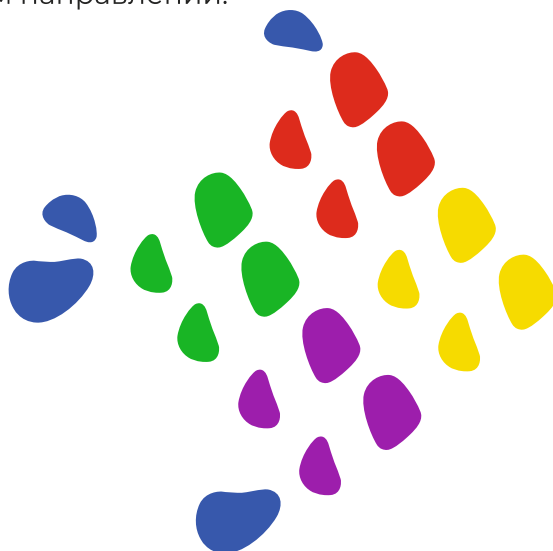
Размер, форма, цвет, симметрия, симметричный, линейная симметрия, вращательная симметрия.

## Занятие

Дети могут создавать различные картинки из камешков. Эти изображения могут включать элемент симметрии, например, изображение рыбы ниже.

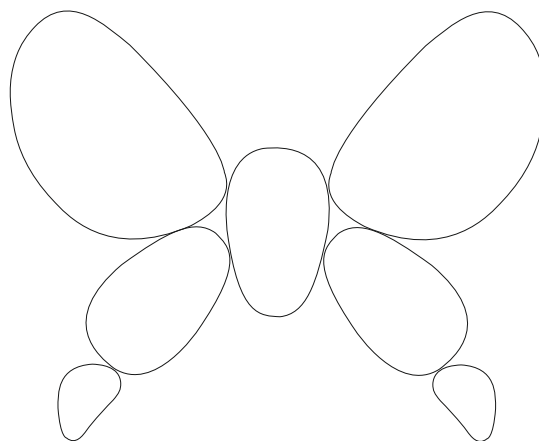


Другие дети могут воссоздать изображение рыбы, используя камешки разного цвета или камешки другого размера. Дети могут даже воссоздать картинку, смотрящую в другом направлении.



### Дополнительные задания

Создавайте картинки, на которых даны только контуры. Затем детям нужно поместить соответствующий камешек в нужное место и правильно его сориентировать.



### Пояснение ! ? ⚙

Дети будут использовать свой навык художественного творчества, пространственное восприятие (геометрия) и, возможно, симметрию (геометрию), чтобы создать эстетически приятную картину.

Когда дети кладут камешек на картинку другого ребенка, они будут подбирать его в соответствии с размером и ориентацией, тем самым применяя свои навыки измерения и геометрии.

Более старшие дети могут захотеть познакомиться с искусством Мориса Эшера. Он использовал математическую идею мозаики в своем искусстве. Поиск в Интернете с использованием термина «Математика в искусстве» или «Математика в живописи» будет выдавать множество вдохновляющих изображений и связей между математикой и искусством, а не только изобразительным искусством.



# Комбинации из камешков

## Справка

Математику называют наукой о закономерностях. В следующих упражнениях камешки укладываются таким образом, чтобы образовывались последовательности.

## Используемые слова

Распознавать, копировать, продолжать, создавать, последовательность, элемент.



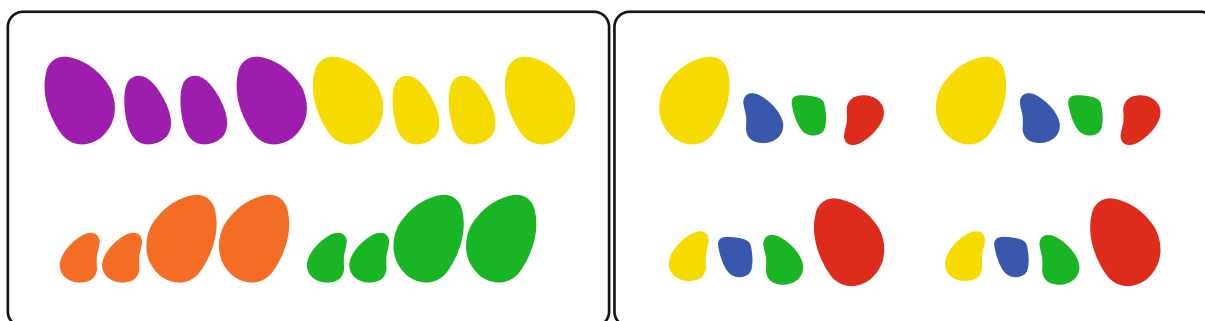
## Занятие

### Комбинирование камешков

Детям нужно будет распознать последовательность и что расположение - это не просто случайное расположение камешков. Затем они будут:

- копировать узоры
- продолжать узоры
- создавать свои собственные узоры

Обратите внимание на варианты последовательностей для повторения или продолжения, представленные на карточках ниже.



## Дополнительные занятия

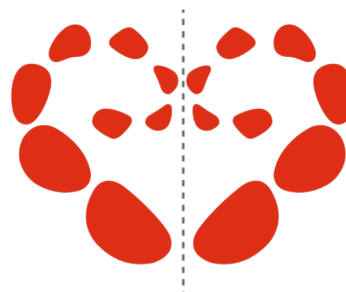
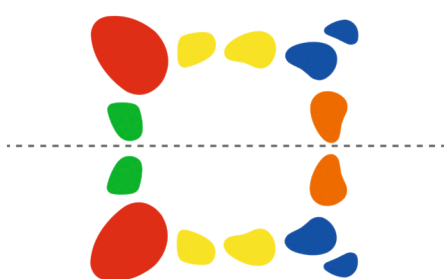
### Пропавший камешек

Дети разрабатывают свои собственные комбинации. Затем убирают один из камешков в этой последовательности, чтобы другие дети определяли какой из камешков отсутствует.



### Сложные комбинации

Комбинации могут быть с возрастающей степенью сложности, также, могут быть горизонтальными и вертикальными.

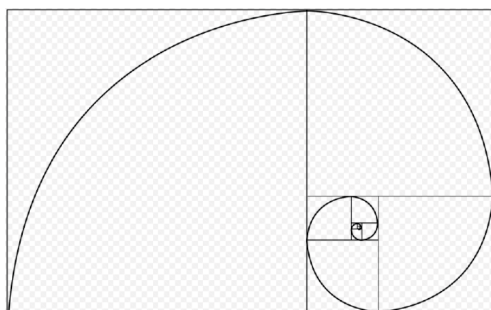


### Пояснение ! 🔍 ⚙️

Последовательности всегда вокруг нас. Математика часто связана с наукой. Например, поиск в Интернете по запросу: «Фибоначчи и природа» обнаружит множество мест в природе, где встречаются закономерности. Комбинации существуют в искусстве, особенно в музыке, где такт и ритм позволяют танцу следовать определенному шаблону. Числовые модели в математике можно обобщить с помощью алгебры.

Дизайн ткани и обоев требует создания визуального элемента, который повторяется, образуя узор. Этот узор должен быть спроектирован таким образом, чтобы можно было легко выполнить соединения кусков обоев или ткани.

Последовательность Фибоначчи 0,1,1,2,3,5,8,13,21, ... может быть найдена в золотом сечении.





# Подсчет

## Справка

При подсчете используются пять принципов. В этих упражнениях мы будем использовать первые три принципа подсчета:

1. Названия чисел всегда должны идти в определённом порядке, всегда один, два, три, четыре...
2. Одно название числа применяется к одному считающему объекту; взаимно-однозначное соответствие (дотронься и скажи).
3. Последнее число — это общее количество.

Обычно дети начинают считать единообразные вещи, одного размера и уложенные в линию. Позже детям необходимо объяснить принцип счета беспорядочно лежащих групп (принцип 4) и разные типы предметов (принцип 5).

## Используемые слова

Слова счета: один, два, три, четыре, больше, меньше

## Занятие

### Сосчитаем коллекцию

Поместите радужные камешки одного размера и, если возможно, одного цвета, в мешочек с завязками.



Дети вытаскивают горстку камешков, раскладывают их в линию и считают:



Следите за тем, как осуществляется счет, уделяя особое внимание первым трем принципам счета. Когда камешки посчитаны, задайте вопрос "Сколько камешков?" Дети не должны считать снова.

Посчитайте камешки перед небольшой группой учеников, сознательно делая ошибки. Например:



или



### Дополнительные задания

#### Сосчитаем коллекцию II

Повторяем занятие: сосчитаем коллекцию 1, но с увеличенным количеством камней.

#### Горсть камней

Вместо расположения в линию, вывалите все камешки из мешка и попросите детей сосчитать камешки из беспорядочной кучки.



### Пояснение ! 🔍 ⚙️

Счет является основополагающим не только в математике, но и во всех предметах STEAM. Например, как люди отсчитывают такт, когда играют музыку или танцуют.



# Зеркало

## Справка

Данные занятия включают большинство элементов STEAM процессов. Детям предстоит экспериментировать с расположением камешков около разных зеркал. Дети могут использовать изогнутые зеркала, чтобы получать искаженные изображения башенок из камней.

## Используемые слова

Искажение, вогнутый, выпуклый, тонкий, широкий.



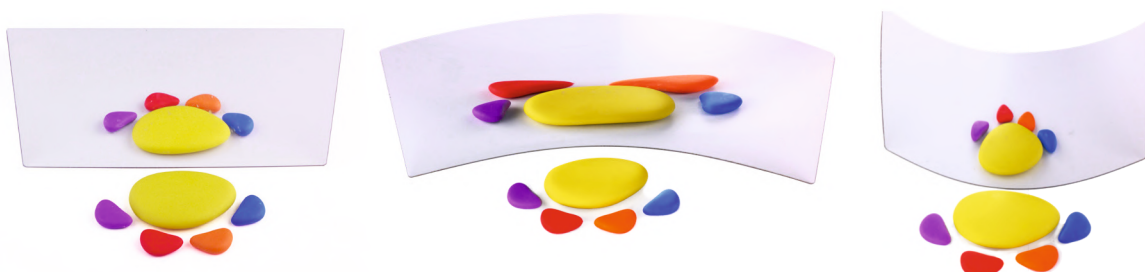
Позже можно добавить соединенные или открывающиеся зеркала для создания интересных дизайнов и комбинаций.



## Занятие

### Волшебные зеркала

Обеспечьте детей гибким зеркалом, чтобы они могли выгибать его внутрь и наружу и смотреть на модель из камней, которую они построили. При изгибании зеркала они смогут наблюдать различные искажения.



## Дополнительные задания

### Больше зеркал

Дайте детям два или более зеркала, для создания разных дизайнов изображений.



## Пояснение ! 🔍 ⚙️

Дети познакомятся с наукой отображения. Чем дальше объект от зеркала, тем дальше появится изображение. Зеркала используются для создания перископов, когда два зеркала располагаются под определенным углом. Используя 2 и более зеркала, дети учатся применять принципы STEAM.

С помощью зеркал создают калейдоскопы, формируя симметричные узоры приятные глазу. Когда дети экспериментируют с разными конфигурациями зеркал и радужных камешков, они развивают свои творческие способности.



# Сортировка и классификация

## Справка

Сортировка и классификация – это важные аспекты науки и математики. Для того, чтобы рассортировать, детям необходимо сначала распознать характеристики камешков и дать этим параметрам название. На данных занятиях дети двигаются от простых способов сортировки к более сложным.

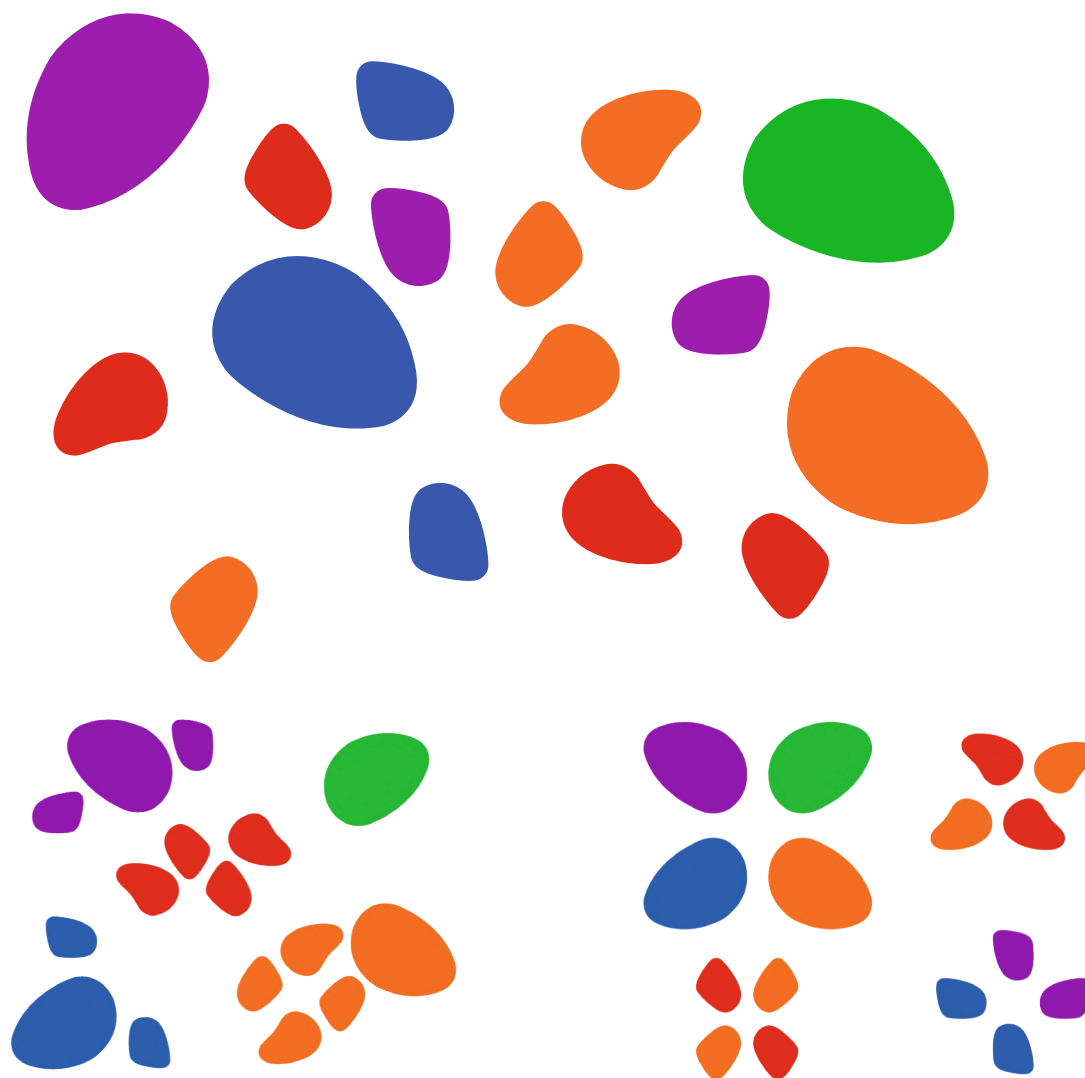
## Используемые слова

Классифицировать, сортировать параметры, и, или

## Занятие

### Рассортировать

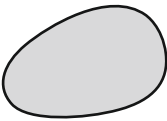
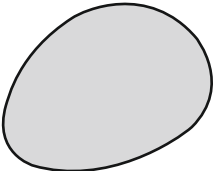
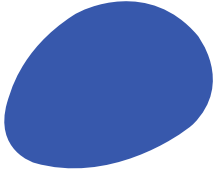
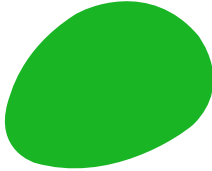
Разбросайте камешки на столе и попросите детей рассортировать их. Обычно дети сортируют по цвету и размеру.



## Дополнительные задания

### Сортировка по характерным признакам

можно использовать такую таблицу для сортировки по двум критериям.

| <br>маленький | <br>маленький красный | <br>маленький голубой | <br>маленький зеленый |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>средний  | <br>средний красный  | <br>средний голубой  | <br>средний зеленый  |
| <br>большой | <br>большой красный | <br>большой голубой | <br>большой зеленый |



## Пояснение ! 🔍 ⚙️

### Наука

Сортировка подразумевает организацию предметов по определенной системе. В биологии, разделе науки, предметы классифицируются и группируются в соответствии с определенными признаками. Таксономия включает в себя определение организмов и классификацию их по разным категориям. Среди них территория обитания, царство, подцарство, группа, семейство, род, вид.

### Математика

Использование таких инструментов, как например, диаграммы Венна и Кэрролла также помогают в процессе сортировки.



# Волшебный мешочек



## Справка

Волшебный мешочек - это непрозрачный мешочек с завязками, в который можно складывать что-то. Ребенок сует руку в него и пытается нащупать предмет. С учетом тактильного опыта, ребенок достает предмет и рассказывает о нем.

## Используемые слова

Крупный, крупнее, самый крупный, большой, больше, самый большой, маленький, меньше, самый маленький, между, того же размера.

## Занятие

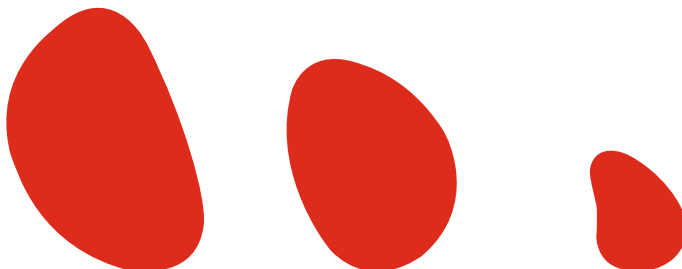
### Самый крупный/самый маленький

Положите несколько камешков разного размера в мешочек.

Попросите детей вытащить:

- самый большой
- самый маленький
- второй самый большой

Внимание: Каждый раз камешки заменяются.



## Дополнительные задания

Увеличивайте количество камней в мешочке. Положите 2 камешка одного размера.

Меняйте задание и используемые слова. Попросите детей вытащить:

- самый маленький;
- самый большой;
- 2 камешка одного размера.

### Что в мешочке?

Поместите в мешочек 4 маленьких красных, 3 маленьких зеленых, 2 маленьких голубых и один маленький желтый камешки, но, чтобы дети не видели. Поясните им, что в мешочке 10 камешков, но разных цветов. Ведите счет камешков, записывайте цвет и заменяйте.

| Цвет    | Единицы                                                                             | Общее |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Красный |   | 5     |
| Голубой |  | 2     |
| Зеленый |  | 3     |
| Желтый  |                                                                                     | 0     |

Дети могут угадывать какого цвета камешки в мешочке и сколько камешков каждого цвета. Соберите больше данных, вытаскивая и заменяя еще 10 раз. Дети могут захотеть изменить свои догадки в зависимости от собранных данных. Камешки можно высыпать и определить точное количество каждого цвета.



### Пояснение ! ? ⚙

Дети будут собирать данные и изучать математические идеи вероятности и статистики.

Дети будут задействовать тактильные навыки для определения размеров камней. Они будут пытаться определить размер в сравнении с остальными.

В науке есть принцип «метод повторной выборки», который используется для определения приблизительного размера популяции животных.

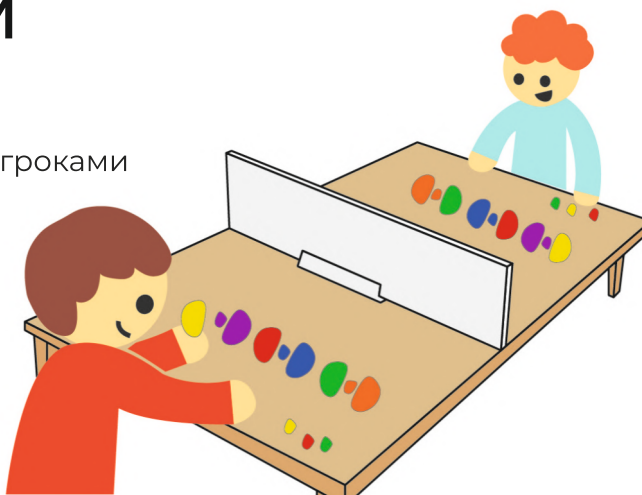


# За барьером

## Справка

Во время барьерных игр между игроками помещается разделительная доска или барьер.

Один игрок придумывает дизайн из камешков и затем объясняет второму игроку как воссоздать его дизайн.



## Используемые слова

Язык положения: над, ниже, слева, справа, на вершине, под, над.

Язык шаблонов: симметричный.

## Занятие

### Создай рисунок

Один из игроков создает картину из камешков:

игрок должен объяснить другому игроку, как воссоздать такой же рисунок.



Сложность дизайна может меняться. Например, на этой картинке показаны камешки, расположенные сверху большого желтого.



Это занятие объединяет творческие и математические навыки.

Некоторые дети обычно создают симметричные образы.



Другие выстраивают комбинации.



## Дополнительные задания

### Задание с барьером

Придуманные рисунки могут стать слишком сложными и труднообъяснимыми. Например, у них 2 линии симметрии. То же самое может случаться с комбинациями.

По мере знакомства с барьерными играми, у детей расширяется их математический словарный запас.

Вместо устных инструкций детей можно попросить дать письменные. Например:

1. Положи на стол самый большой зеленый камень.
2. сверху положи желтый немного меньший по размеру.
3. Положи более маленький оранжевый поверх желтого.
4. На оранжевый еще более маленький сиреневый.
5. На него положи красный большего размера.
6. На вершину положи самый большой голубой.



### Пояснение / ? ⚙

Коммуникация - ключевой компонент. Барьерные занятия предоставляют идеальную возможность учиться четко изъясняться и использовать правильные слова/термины.

Игра «Морской бой» подразумевает 2х игроков, сидящих друг напротив друга и использующих координирование и взаимодействие для поиска кораблей противника. Также и операторы радаров, авиадиспетчеры и мореплаватели ведут учет позиций и используют четкие термины для подачи инструкций.



# Размышления о камешках

## Справка

И в науке, и в математике детям необходим навык размышления.

Есть 2 метода мышления

- дедуктивный
- индуктивный

Данные задания основаны на индуктивном методе, т.е. заключение на основе наблюдений.

## Используемые слова

Дети будут обращаться к размеру и цвету камней, и использовать слова-связки «и»/или».

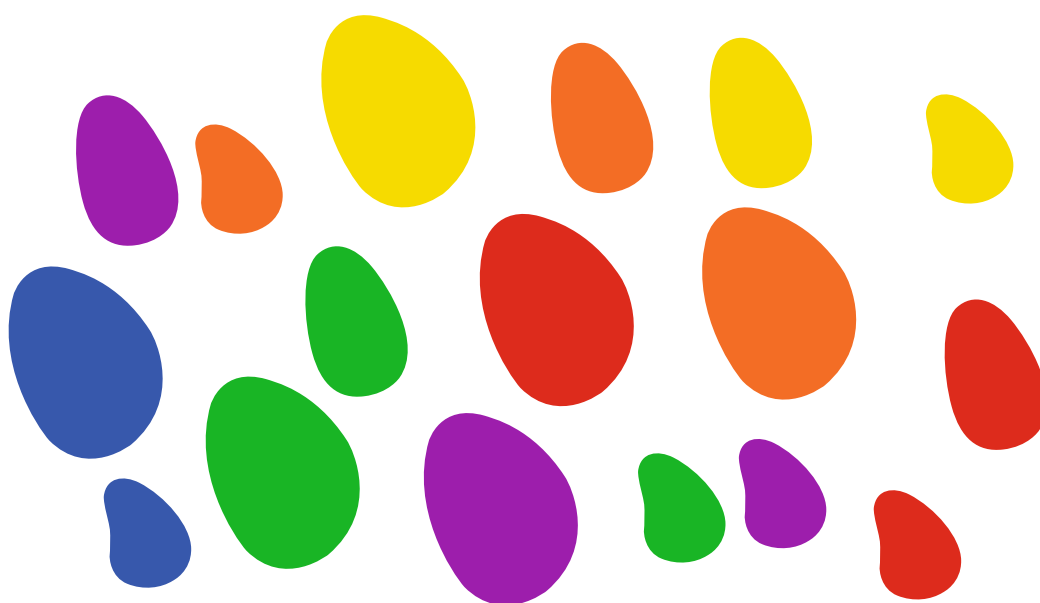
## Занятие

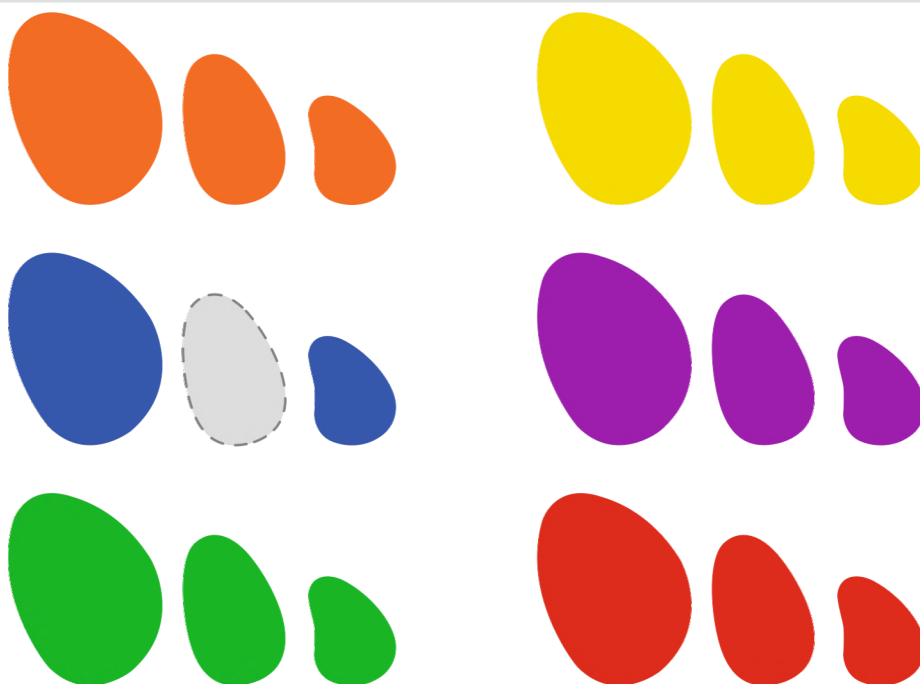
### Пропавший камень

Прежде чем начать занятие, выберите конкретный набор камешков. Например, 6 цветов и 3 размера - 18 всего. Дети могут работать в маленьких группах. Разбросайте камешки по столу. Дети рассматривают и называют характеристики.

Все дети, кроме одного, закрывают глаза. Он убирает один камень и перемешивает оставшиеся.

Дети открывают глаза и пытаются выяснить какой камень пропал (в данном случае это голубой среднего размера).





### Дополнительные задания

Вариации:

- уменьшение количества камешков
- увеличение количества камешков
- игра без слов, когда дети взаимодействуют не разговаривая
- игра «да нет» где игроки задают вопросы, чтобы выяснить какой камень пропал.

Смотри раздел Положи камешек для более сложных задач на сортировку и классификации использованием диаграмм Венна и Кэрролла



### Пояснение ! 🔍 ⚙️

Когда дети будут изучать оставшийся набор камешков, они будут сортировать по цвету и размеру. Собирая данные, они могут размышлять какой камень пропал. Размышление – это ключевой аспект Науки и Математики.

Все базы данных создаются так, что в них можно искать или запрашивать. Поиск включает использование ключевого слова запроса или фразы.

Использование поисковых систем включает использование ключевых слов и слов-связок «и, или».



# Поиск с таблицей

## Справка

Археологи тщательно просеивали песок, чтобы найти древние предметы, как например, глиняные горшки, фрагменты костей или монеты. Они вели тщательные записи что и где было найдено.

## Используемые слова

таблица, положение, мелкий, глубокий

## Занятие

Закопайте радужные камешки в поддон с песком или в уличной песочнице.

Поясните, что ученики, как и археологи должны быть очень осторожны с землей, чтобы не повредить хрупкие реликвии.

Обеспечьте юных копателей самыми простыми инструментами типа лопатки, ситечка и кисточки для откапывания Камешков (древних артефактов).



## Дополнительные задания

Обсудите с детьми, как и что нужно сделать, чтобы не пропустить камешки при поиске. Предложите идею быть систематичным при поиске.

Можно сделать сито из веревки и скотча над емкостью с песком. Можно разработать дополнительно простую систему учета, что и на какой глубине было найдено. Позже дети могут сами закапывать камешки, чтобы другие дети их искали.



## Пояснение ! ? ⚙

Дети учатся необходимости быть систематичными при поиске. Это приведет к идее использовать таблицу, чтобы ничего не пропустить

|                                                                                             |                                                                                                  |                                                                                                  |                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                             | <br>shallow |                                                                                                  | <br>deep    |
|                                                                                             |                                                                                                  |                                                                                                  |                                                                                                  |
|                                                                                             |                                                                                                  | <br>shallow |                                                                                                  |
| <br>deep |                                                                                                  |                                                                                                  | <br>shallow |



# Охота за сокровищем

## Справка

Умение работать с картой – это очень важный навык. На данных занятиях дети учатся работать с картой и создавать свои собственные.

Для того, чтобы ориентироваться по карте, детям понадобятся ключевые ориентиры, направления и дистанции. Направления могут быть в виде «поверни направо», перед тобой будет, поверни на 90 градусов. Расстояние может задаваться в шагах, скорости, метрах, и т.д.

## Используемые слова

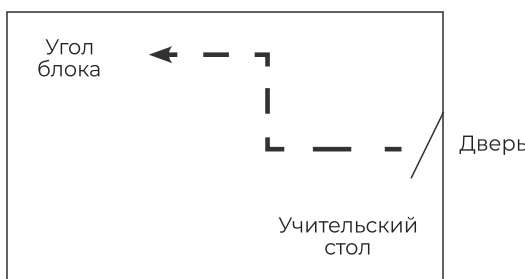
Слова указания направлений: север, юг, восток, запад, лево, право, вперед, назад.

Слова для измерения: скорость, шаг, метр.

Язык карт: ключ, легенда, масштаб.

## Занятие

Спрячьте несколько камушков в комнате и дайте устные инструкции как добраться до точки, где они спрятаны. Инструкции должны быть максимально простыми, типа посмотри в направлении, поверни направо, сделай 2 шага вперед. Позже, можно составить для детей простую карту.



## Дополнительные задания

Дети могут сами прятать камешки и рисовать карты для других детей.

Учитывайте такие трудности как обозначение как спрятан камень – высоко или низко, поскольку карта только в формате 2D.

Можно спрятать мешочек с камушками представив его как мешочек с золотом. Найденные камешки можно взвесить и определить цену золота, предварительно выяснив цены на золото на рынке.



## Пояснение ! ? ⚙

Умение следовать карте является фундаментальным во многих профессиях. Например, строительство дорог: существует много разных элементов, которые инженеры должны обозначать на картах. Например, северная точка, масштаб, рельеф. Создавая карты, дети будут задействовать свои навыки в географии и измерениях.



# Баланс

## Справка

Изначально дети используют обычные рычажные весы и однородные предметы взвешивания. Для начала все радужные камешки должны быть одного размера.

## Используемые слова

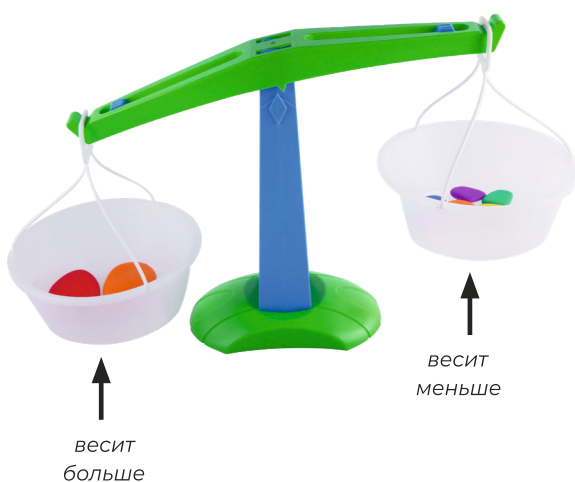
Взвешивать, вес, масса, больше, меньше, определение веса на руке, такой же, взвешивание

## Занятия

### Взвешивание на руке

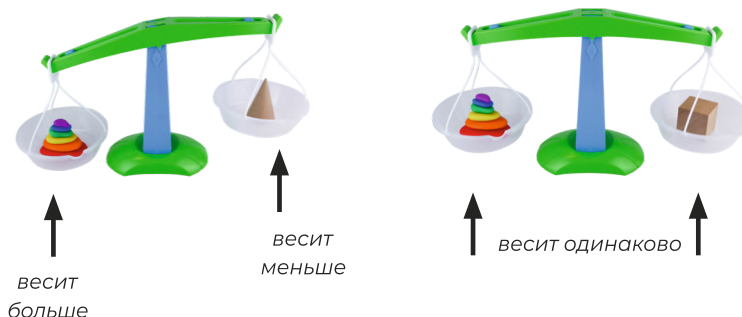
Взвешивание подразумевает определение веса предмета во время удерживания в руке. Попросите детей взять в руку камешки и попытаться предположить вес. Вес 6 маленьких камешков можно сравнить с весом двух самых крупных.

Дети постепенно начинают приобретать чувство веса и делать предположения, что весит больше, а что меньше.



Сначала дети используют баланс, чтобы понять, что:

- весит больше
- весит меньше
- весит одинаково



Позже измерения должны давать более точный результат.

### Дополнительные задания

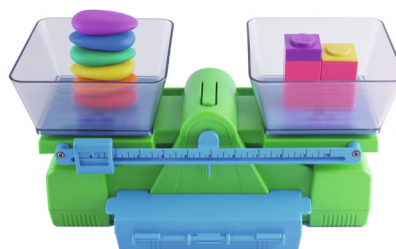
#### Строим мост

Дети могут построить простую конструкцию мостика, используя перемычки. Затем на конструкцию кладутся камешки, пока она не начнет прогибаться или не рухнет. Заметьте, что просто посчитать количество камешков будет недостаточно. Детям необходимо установить 5 самых больших и 4 самых маленьких камня.



### Пояснение ! 🔍 ⚙️

Ученые и инженеры всегда должны что-то измерять. На данных занятиях дети учатся измерять массу. Этот процесс называется взвешивание. Дети знакомятся с понятиями баланс и равновесие. Баланс поможет детям впоследствии понимать знак = и математические уравнения.





# Горстка

## Справка

Для строительства дорог и экскавации используется тяжелая техника. Каменные валуны поднимают и грузят на грузовики. Инженерам нужно определить нагрузку.

## Используемые слова

Емкость: выдержит больше, меньше.

Масса: весит больше, весит меньше

## Занятия

### Захват Часть 1:

Поместите по 3 самых маленьких камешка каждого цвета в мешок. Попросите нескольких учеников вытащить по горсти. Запишите число вытащенных камешков. После каждого изъятия камешки возвращаются в мешок.



### Захват Часть 2:

Уберите все маленькие и замените самыми большими.

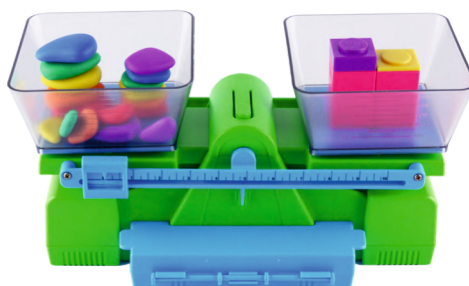
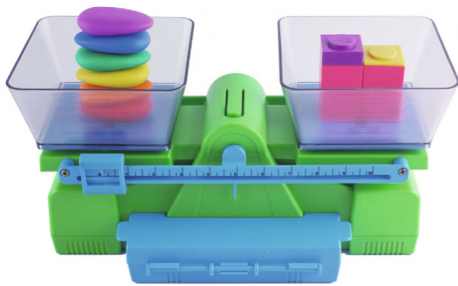


Попросите детей взять горсть. Дети заметят, что больших камешков они вытаскивают меньше.

## Дополнительные задания

### Возьми и взвесь

Повторите эксперимент, но в этот раз взвесьте камешки. Дети могут попытаться определить прибавится/убавится ли вес если взять больше маленьких камней, чем если взять большие камни.



### Распредели их

Детям также возможно понравится раскладывать свои камни плотно друг к другу на ровном листе/подносе. Они должны прийти к выводу, что маленькие камешки можно разместить на руке или контейнере. Чем больше предмет, тем меньше их нужно, чтобы закрыть поверхность.



### Пояснение ! 🔍 ⚙️

Инженерам необходимо учитывать емкость и массу валунов и камней, поднимаемых тяжелой техникой. На первом занятии внимание уделяется емкости, а именно, сколько камешков можно держать в одной руке. Дети вскоре поймут, что маленьких помещается больше. На втором занятии изучается вес/масса. Емкость и вес — это меры, используемые как в науке, так и в математике.



# Планы из камешков

## Справка

Инженеры и архитекторы рисовали планы, чтобы объяснить, как объекты и компоненты состыковываются друг с другом.

Способность интерпретировать план повлияет на конечную конструкцию.

## Используемые слова

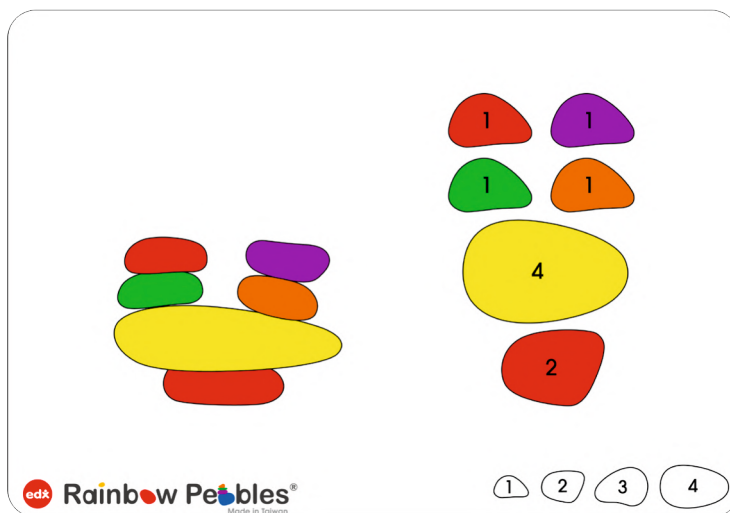
План, модель, часть, соединять, до, после

## Занятие

### Спланируй и построй

Изначально дети могут использовать планы, нарисованные другими. Позже они могут создавать свои модели и планы по их описанию.

Например:

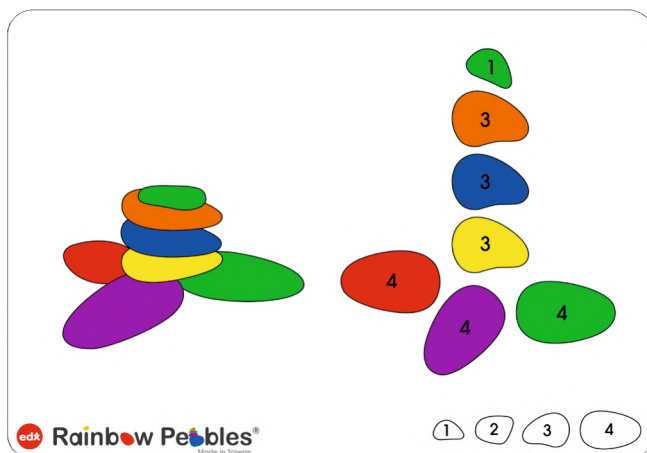
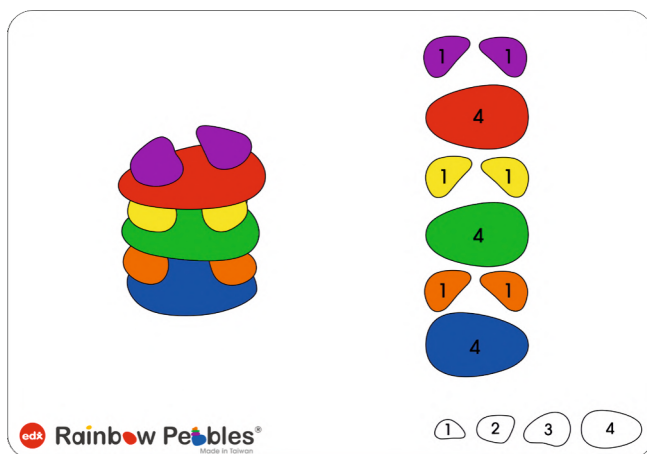


Позже конструкции и планы можно усложнять.



## Дополнительные задания

Планы могут усложняться.



## Пояснение ! 🔍 ⚙️

Способность разрабатывать и рисовать планы – это основа инженерии. Инженеры должны следовать планам. Как часть проектного процесса, они должны создавать и корректировать планы. В результате должен быть разработан один окончательный план, которому легко следовать. Например, план сборки мебели или модели.

Популярные игры приходят с детальными чертежами и указаниями соединения деталей. На план ссылаются во время всего процесса сборки.



# Углубленная сортировка и классификация

## Справка

Дети будут использовать диаграммы Венна и Кэрролла для помощи в более сложной сортировке.

## Используемые слова

Классифицировать, сортировать, критерии, «и», «или»

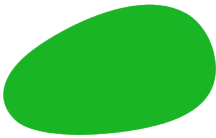
## Занятие

### Таблица по двум признакам

В разделе Сортировка и классификация детям объясняется понятие таблицы с группировкой по двум признакам. На данном занятии дети могут экспериментировать:

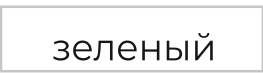
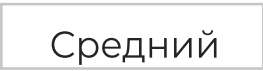
- с изменением цвета;
- изменением размера камешков;
- изменением названий заголовков

Дети могут сами нарисовать сетку, разместив камешки внутри таблицы и попросив других установить категории.

|   | ?                                                                                   | ?                                                                                   | ?                                                                                     |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ? |  |                                                                                     |                                                                                       |
| ? |                                                                                     |  |                                                                                       |
| ? |                                                                                     |                                                                                     |  |
| ? |                                                                                     |                                                                                     |  |

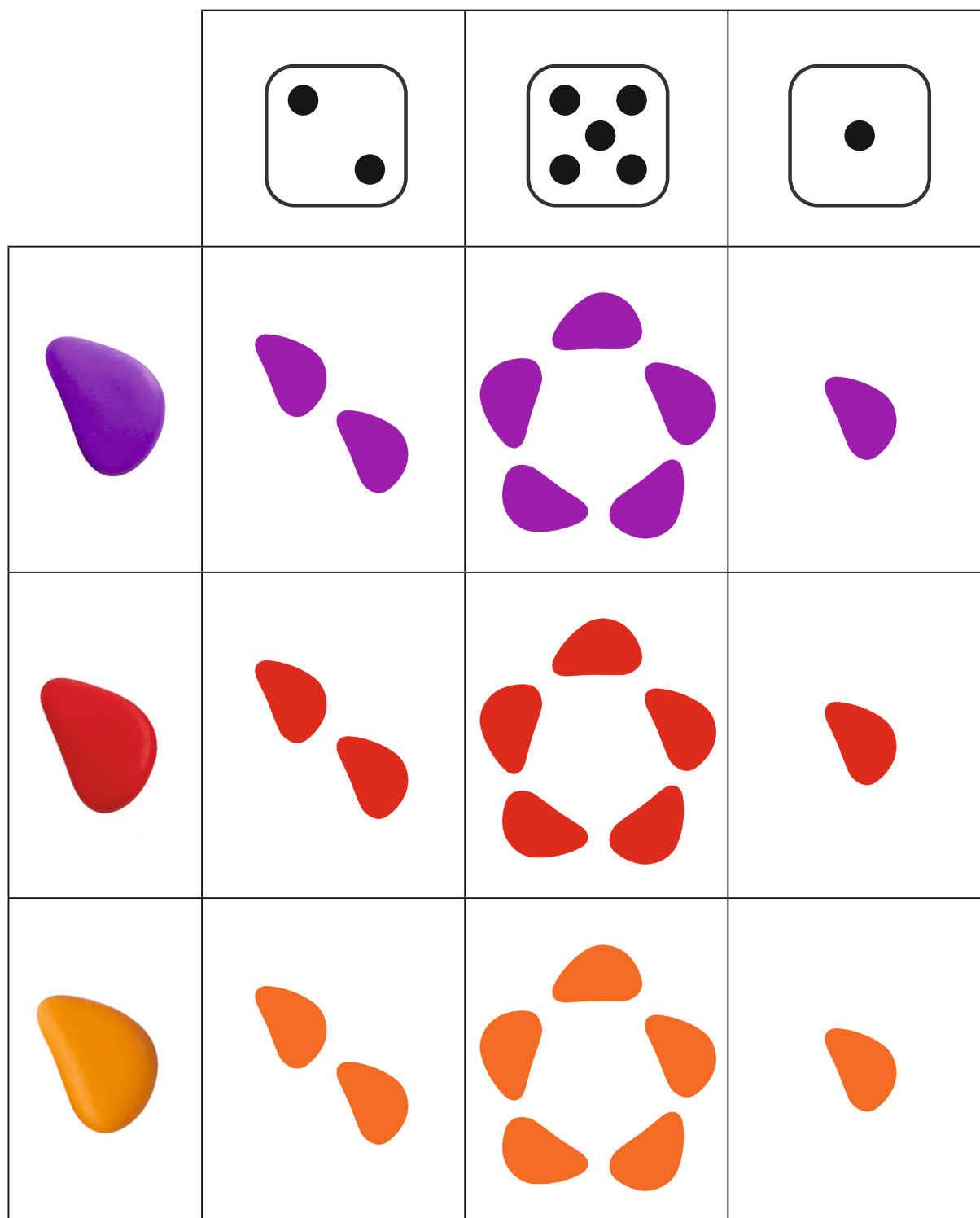
Карточки заголовков в таблице могут быть сделаны с использованием радужных камешков, названий цветов, размера, написанием их разными цветами.

Карточки заголовки (например – см. Приложение 2)

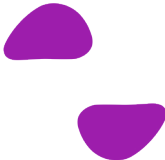
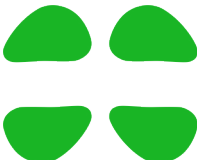
|                                                                                    |                                                                                    |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
|  |  |  |

|                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                     |  |   |  |
|  |                                                                                     |  |                                                                                       |
|  |  |                                                                                      |                                                                                       |
|  |                                                                                     |                                                                                      |  |

Игральные кости с точками или цифрами могут использоваться для создания паззлов из камешков.



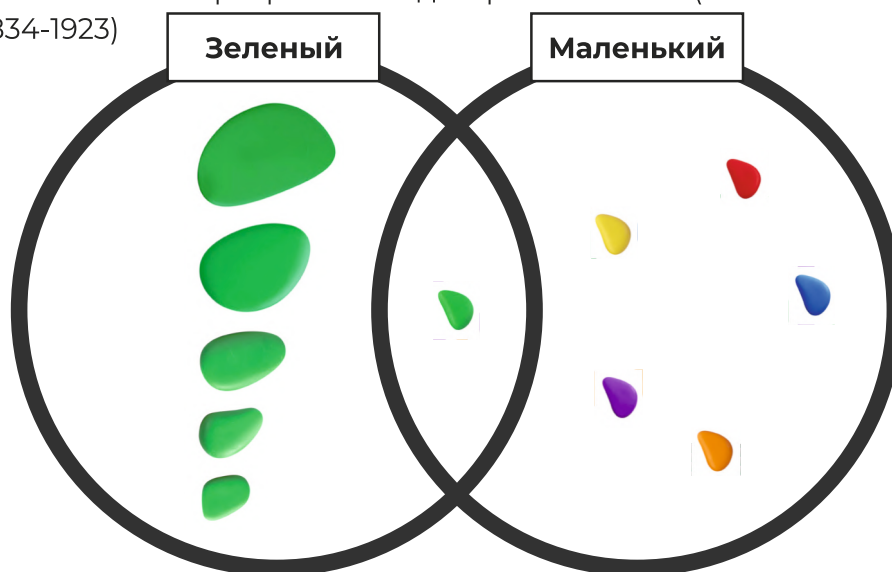
Карточки заголовки с цифрами (1, 2, 3, 4 и т.д.), точками или словами (один, два, три, т.д.), также можно добавить изображения камешков к карточкам заголовкам.

|   |                                                                                    |                                                                                    |                                                                                     |
|---|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|   | ?                                                                                  | ?                                                                                  | ?                                                                                   |
| ? |                                                                                    |  |                                                                                     |
| ? |                                                                                    |                                                                                    |  |
| ? |  |                                                                                    |                                                                                     |

### Дополнительные задания

#### Сортировка по признакам

Радужные камешки можно сортировать на диаграмме Венна (названная в честь Джона Венна 1834-1923)



### Пояснение ! 🔍 ⚙️

Для сортировки используются различные техники. Ученые и математики – это лишь немногие профессионалы, которые умеют применять данные технологии.



# Возьми и отметь на графике

## Справка

Графики используются для отображения собранных данных. Графики могут быть созданы с помощью компьютера. На данных занятиях рисуются простые изобразительные или столбчатые графики.

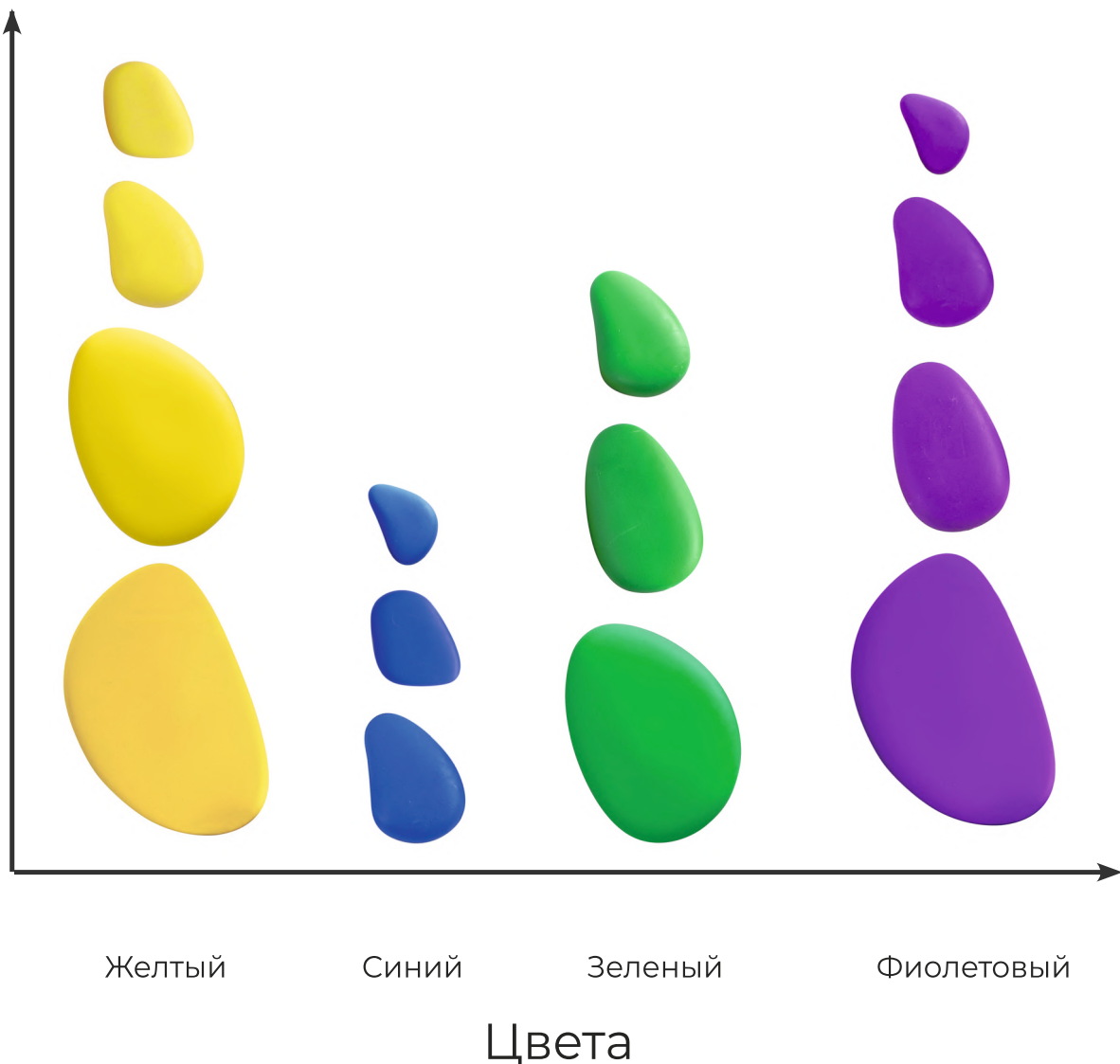
## Используемые слова

Таблица, графа, изобразительный график, столбчатая диаграмма, самый большой, последний, обыкновенный

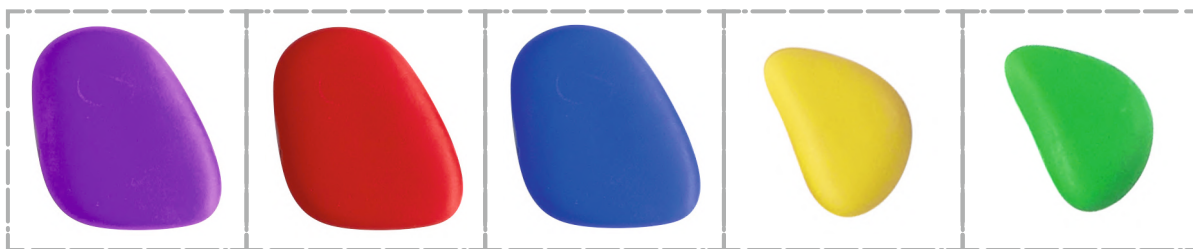
## Занятие

### Выбери камешек

Поместите камешки разного цвета в непрозрачный мешок на завязках. Игроки достают по горсти камешков и рисуют график, показывающий сколько камешков каждого цвета они вытащили.



При создании пиктограмм детям зачастую сложно расставлять рисунки ровно. Это может привести к сложностям чтения графиков и последующему неверному пониманию. Маленьким детям в помощь можно давать шаблоны для равномерного распределения в пространстве.



### Дополнительные занятия

#### Создание графиков

Впоследствии можно рисовать столбчатые графики на миллиметровой бумаге. Для создания небольших графиков можно прибегать к помощи технологий: компьютеру и электронным таблицам. В электронную таблицу необходимо корректно забивать данные и выбирать соответствующий тип графика. Например, линейный график не будет иметь смысла.



### Пояснение / 🔍 ⚙️

Графики используются в Науке, Математике и Инженерном деле для наиболее простой и сжатой передачи данных. Позднее, для создания различных графиков можно применять технологии. Очень важно научить детей правильно читать графики и понимать данные на них.

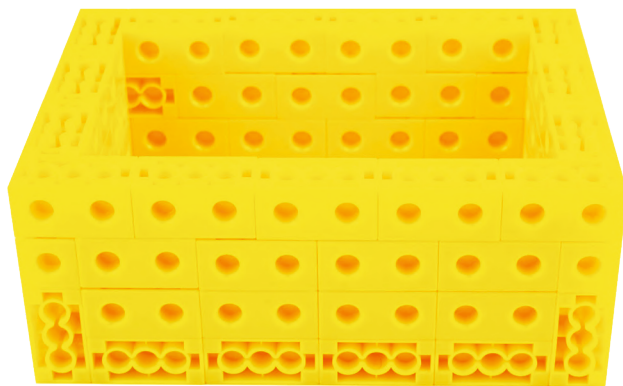
Посмотрите, в скольких докладах используются графики. Способность читать и интерпретировать данные – это очень важный навык. Создание графиков поможет детям научиться их понимать.



# Емкость контейнера

## Справка

На этих занятиях дети занимаются проектированием, созданием и дают оценку контейнерам для Радужных камешков, сделанным из кирпичиков.



Во время создания контейнеров, они изучают математические принципы объема и емкости.

## Используемые слова

Глубокий, мелкий, емкость, объем, полный, пустой, наполовину полон.

## Занятие

### Построить короб

Раздайте детям радужные камешки и попросите построить короб для них.

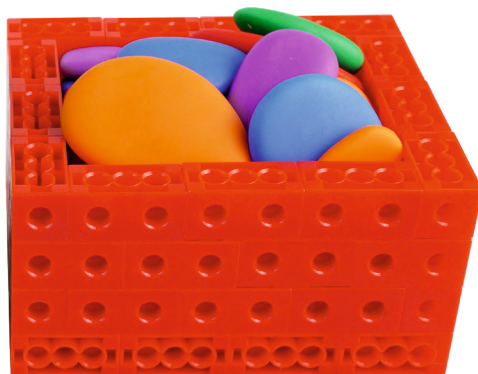


Детям необходимо будет определить размеры короба, а также глубину.

## Дополнительные задания

### Построить лучший короб

ставит перед учениками задачу, основанную на стоимости короба. Можно установить цену за кирпичик, чтобы дети учились проектировать и строить эффективный, но при этом недорогой короб.



## Пояснение ! 🔍 ⚙️

Инженерно-проектные работы часто включают в себя планирование и создание предметов, соответствующих определенным критериям. Стадия планирования требует использования математических знаний, в частности знания измерений, для того чтобы нарисовать практический план/чертеж. Все больше и больше таких планов создается на компьютере. Например, планы для последующей печати на 3D принтере. Затем по данному плану создается прототип, который проверяется на соответствие поставленной цели.

# Приложение 1 - Камешки

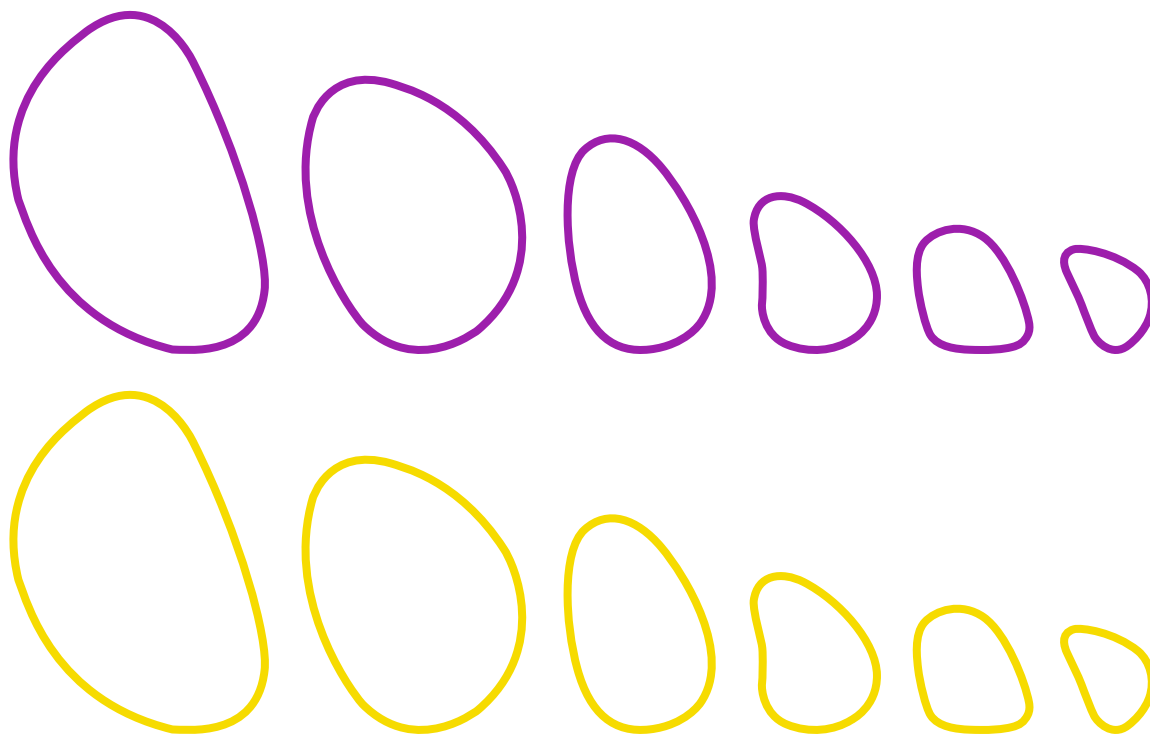


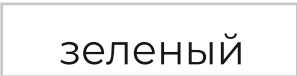
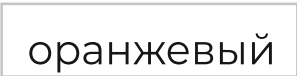
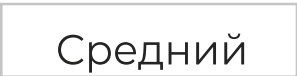
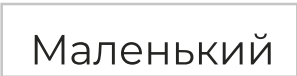
---

## Приложение 2



## Приложение 2 - продолжение



|                                                                                                |                                                                                                   |                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             |                |               |
| <br>красный | <br>синий      | <br>зеленый   |
| <br>желтый  | <br>фиолетовый | <br>оранжевый |
| <br>красный | <br>синий      | <br>зеленый   |
| <br>желтый  | <br>фиолетовый | <br>оранжевый |
| <br>Большой | <br>Средний    | <br>Маленький |