*Природа наделяет склонностями, воспитание противопоставляет им привычки.*

*Пьер Буаст*

Вся работа нашего мозга основана на работе нейронов (слайд 2). Они обрабатывают, хранят и передают информацию с помощью электрических и химических сигналов. Они соединяются между собой длинными усиками и создают большую синоптическую сеть.

В мозгу взрослого нейронов в несколько раз меньше, чем у новорожденного. Как вы думаете, куда они исчезают? Около половины нейронов (примерно 80 миллиардов) погибнет только в течение первых лет жизни. У ребенка огромная масса нейронов, готовая откликнуться на самые разные внешние раздражители, но этих раздражителей ограниченное количество. Там же, где стимулов мало и нервные клетки не получают достаточной стимуляции, нейроны и их отростки атрофируются и погибают.

В качестве примера можно привести сложность изучения вьетнамского языка. В нем очень важным является тон, каким произносится слово или фраза. Одно слово, произнесенное разной интонацией, может иметь до шести значений. Наш слуховой аппарат не привык воспринимать речь, в которой так много тонов. И речевой аппарат также плохо справляется с произношением. Успешно овладевают вьетнамским языком люди с хорошим слухом, с музыкальным образованием, привыкшие слышать и различать тона и полутона.

А теперь посмотрите, пожалуйста, на слайд (слайд 3). Скажите, что изображено на картинках и как они связаны между собой. (Ножницы, кружка с блюдцем, стул, молоток, лестница, мясорубка. Все показаны с непривычного ракурса)

А вот еще несколько фото с необычного ракурса. Что здесь изображено? (Слайд 4-5) (Взлетающий шаттл, театральный зал со сцены)

Сегодня я говорю о развитии пространственного мышления.

Пространственное мышление – вид умственной деятельности, обеспечивающий восприятие пространственных образов, мышление в терминах изображений и оперирование ими в процессе решения практических и творческих задач.

Каждый человек рождается с множеством нейронов, но очень небольшим количеством связей между ними. Эти связи строятся по мере взаимодействия с окружающим нас миром и в конечном счете и создают нас такими, какие мы есть.

(Слайд 6) Ребенок, когда начинает четко видеть, видит плоскую картинку. На самом деле, мы с вами тоже, но наш мозг ее обрабатывает и мы воспринимаем увиденное в пространстве. Как вы думаете, как у ребенка развивается такой навык? Ребенок ощупывает, трогает, пробует на зуб. У нас, у взрослых, так же: если нам непонятно, что такое перед нами, мы трогаем, крутим в руках, обходим со всех сторон.

Как постепенно развивается ребенок, так же постепенно развивается наша цивилизация. Это можно увидеть в искусстве.

Посмотрите на слайд (слайд 7). Перед нами древнее изображение. Как мы догадались, что оно древнее? Краски, способ изображения, картинки плоская.

А вот уже более современное творение, эпоха Возрождения (слайд 8). И здесь мы видим объемное изображение. Нет, картина также выполнена на холсте, она плоская. За счет чего создается видимость объема? (перспектива)

**Перспекти́ва** ([фр.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%86%D1%83%D0%B7%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *perspective* от [лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *perspicere* — *смотреть сквозь*) — [техника изображения](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0_%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F&action=edit&redlink=1) пространственных объектов на какой-либо поверхности в соответствии с теми кажущимися сокращениями их [размеров](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B7%D0%BC%D0%B5%D1%80), изменениями очертаний формы и светотеневых отношений, которые наблюдаются в натуре. Один из основных приемов перспективы – то, что параллельные линии на горизонте сходятся к одной точке (слайд 9).

Перед вами неоконченная картин Леонардо да Винчи «Поклонение Волхвов» (слайд 10). От этой работы сохранился эскиз (слайд 11), по которому можно понять, насколько кропотливую, геометрически точную работу провел художник. Но на этом эскизе есть одна ошибка. Вряд ли случайная, такой гений как да Винчи не допустил бы такой ошибки. Сможете найти? (слева столб находится одновременно и на переднем плане – снизу – и на заднем – сверху).

А это картина Беллини «Ужин в Эммаусе» (слайд 12). Посмотрите, все выверено по всем законам перспективы, но есть тоже одна намеренная ошибка. Где? Ножки стола лежат в одной плоскости. Причем, если для правых ножек это очевидно, то обе левые ножки спрятаны. Скажите, а могут эти ножки не лежать в одной плоскости с правыми? Если приглядеться к теням от столешницы – а они одинаковые – то видно, что ножки на самом деле в одной плоскости. Видимо столику лежит на ногах у Иисуса.

А это картина художника Эшера «Бельдевер», 20 век (слайд 13). Она относится к жанру Имп-арт. Имп – от слова impossible, невозможный. Перед вами невозможный объект, определите, что с ним не так.

Приемы перспективы, знания оптических свойств и эффектов использовали не только художники, но и, например, архитекторы.

Перед вами Троицкий собор (слайд 14). При его строительстве сены специально сделали с небольшим уклоном внутрь, для того чтобы верхняя часть была чуть меньше, чем должна бы быть. Из-за этого кажется, будто она находится дальше, чем на самом деле, и создается впечатление, что собор выше, чем есть. Такой же эффект используется внутри соборов (слайд 15, интерьер Благовещенского собора). Стены немного наклонены внутрь, и кажется, что потолок находится выше, чем на самом деле.

Похожий прием использовали греки, допустим, в святилище Парфенона (слайд 16). Дальние столбы были чуть тоньше передних, и поэтому казалось, что помещение длиннее. Кроме того двухэтажные колонны создавали эффект большей высоты.

Да, знания оптических эффектов используются архитекторами давно. Но даже в современное время из-за незнания или непринятия в расчет совершаются серьезные ошибки при строительстве.

Перед вами отель Вдара, Лас Вегас (слайд 17). Красивое современное здание, но из-а того, что архитекторы не приняли в расчет один эффект, он не пользуется большой популярностью у туристов. Что с ним не так? Из-за его параболической формы в определенное время суток солнечные лучи, отражаясь от стеклянных стен, концентрируются в одном месте – в районе бассейнов (слайд 18). Из-за этого температура в районе бассейнов гораздо выше, чем в окрестностях. И зонты не защищают туристов от солнечных ожогов. Гости отеля жаловались, что у бассейнов плавятся стаканчики, один человек утверждал, что у него начали плавится волосы.

Похожую ошибку допустили при строительстве небоскреба в Лондоне (слайд 19) Лучи солнца, отражаясь от стекол, концентрируются в одном месте (слайд 20). Жители города жаловались на то, что в этом месте плавятся машины. Кто-то даже пытался жарить яичницу на солнечных лучах (слайд 21). Журналисты пишут, что получалось.

Похожая ситуация была и в России, в Ростове, когда на парковке перед торговым центром из-за концентрированных лучей расплавилась машина (слайд 22).

Этот эффект известен как оптическое свойство параболы (слайд 23). Если лучи падают параллельно оси параболы и отражаются от нее, то они все пройдут через фокус параболы.

А теперь давайте возьмем параболу и прокрутим ее вокруг оси (слайд 24). Получится уже объемная поверхность. Как она называется? (Параболоид) Для него также выполняется оптическое свойство. Данный факт активно используется в технике. Например, в спутниковых тарелках (слайд 25). Спутниковые тарелки получают сигналы со спутника и концентрируют их в одной точке – фокусе, где стоит приемник. И из него усиленный сигнал дальше идет по проводам.

А вот это сооружение находится во Франции, похожее есть в Узбекистане (слайд 26). Как вы думаете, для чего оно предназначено? Это солнечная печь. Она концентрирует солнечные лучи в одном месте, где температура доходит до 2000 градусов.

(Слайд 27) Все вы не раз слышали любимый вопрос детей – зачем нужна математика, где она пригодится. И мне кажется, показывать детям подобные сюжеты на уроках очень полезно. Они привлекают внимание к математике и развивают пространственное мышление и понимание математических законов. Кроме того они подготавливают школьников к восприятию более сложных идей, изучаемых в систематическом курсе геометрии.