

# 第二章 参照依赖 ——一切都是相对的！

## (Reference Dependence)

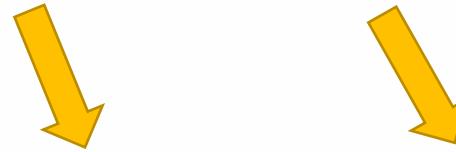
姚澜 上海财经大学



# 我们到底做了什么选择？

传统的经济学家会说：

你在薯片 和 金钱 (薯片的价格) 之间做选择！



吃薯片的正效用 > 付钱的负效用

但这真的是我们在选择商品时的考虑吗？

# 我们到底做了什么选择？

我们在购买一件商品时会考虑哪些信息？

- 你平时对零食的偏好
- 你对不同品牌的了解
- 你的营养知识
- 你对包装的审美
- 其他因素

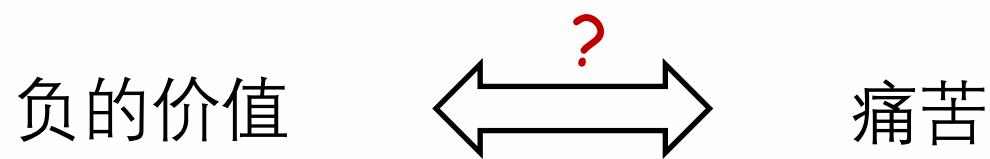
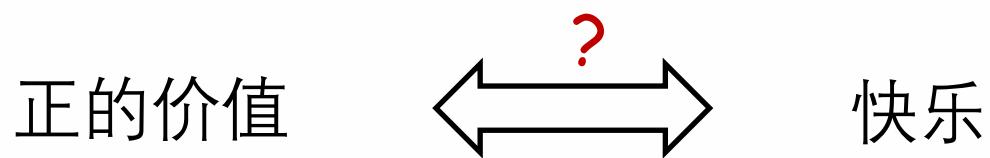


如果我们了解了**价值**是如何计算的，我们就可以更好地理解各个领域的决策

- 日常消费
- 长期金融投资
- 疾病的病理针对性医治

# 价值

从抽象的经济学视角考虑价值是什么：



是这样吗？

# 价值 ← 快乐 ?

除了快乐的程度还有什么决定我们对某样东西的价值评估的?

食物 → 营养  
衣物 → 保护  
社交活动 → 精神健康

“可见”的裨益 (Tangible benefits)

快乐 与 裨益 常常是不相容的  
而我们也不能只用其中一个来解释价值

e.g. 肥宅快乐餐



# 价值 ← ? ? ?

商品的价值与它带来的裨益无关的情况：

- “炫耀”商品 (*Veblen good* )

(因稀有性而昂贵， 价格随需求上升而上升)

- 去国家公园的艰难但快乐的远足

快乐 与 贿益 都会影响价值的决定， 但它们也不能完全解释价值的决定， 所以

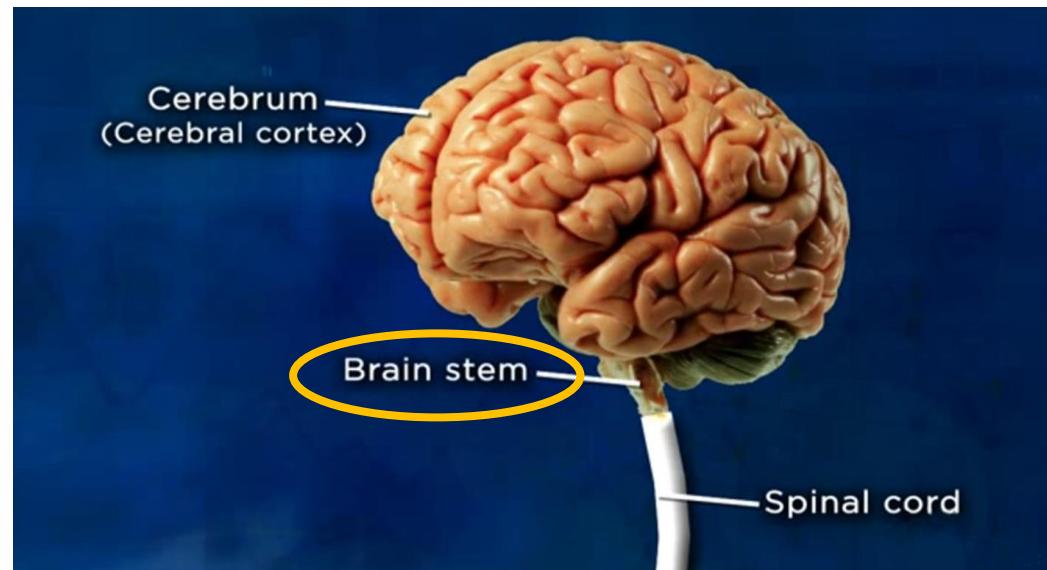
价值 ← ???

## 神经元

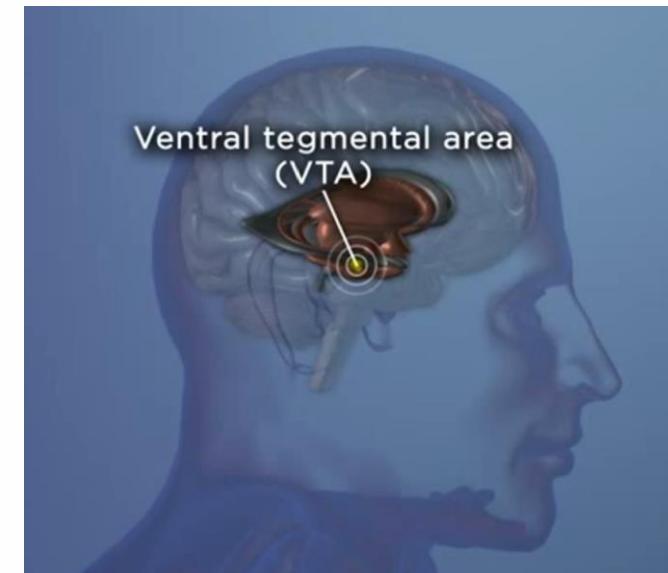
- 大脑中的信息处理细胞
- 一个人的大脑中有超过 100,000,000,000 个神经元，每一个都从成百上千个其他的神经元中接受信号
- 它们整合各种信号并把输出传递给大脑的其他部分



我们所关注的神经元在大脑中的位置：

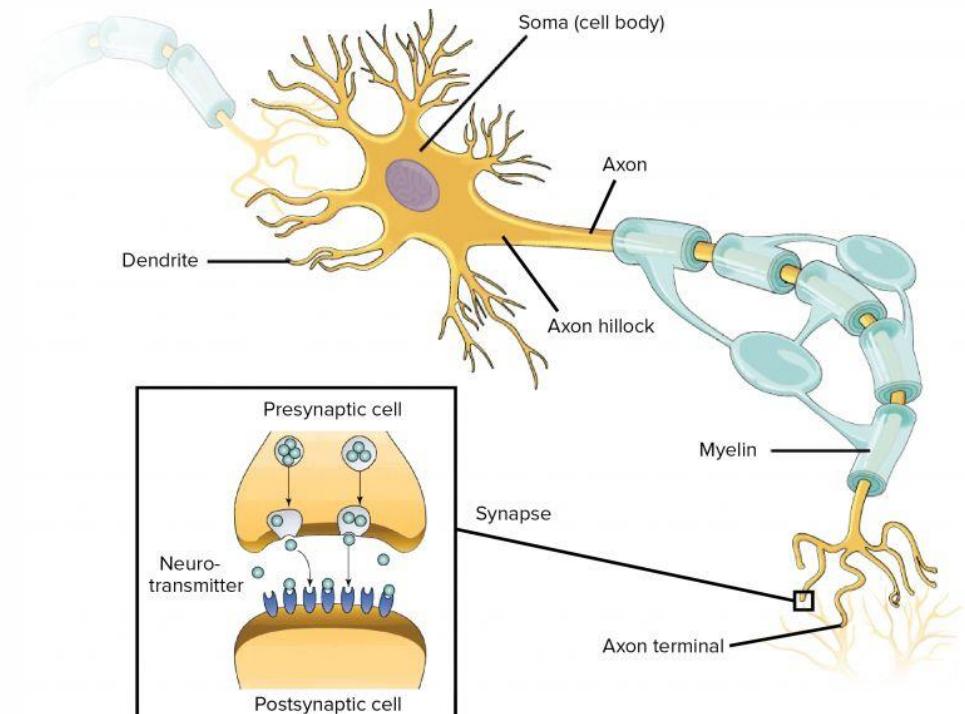


腹侧被盖区(VTA) 在  
脑干中的位置 ↓



只有约五十万的神经元在VTA区域，但他们却对我们的决策能力至关重要。

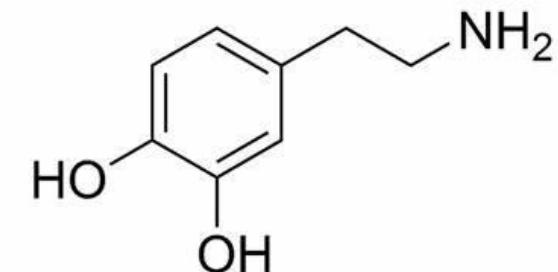
- 神经元能够通过一个称为神经传递的过程接收和传递电化学信号
- 如果一根电线被插入大脑中其中一个神经元旁，它就能记录这些信号并把它们输送到电脑中。
- 有时神经元很安静，每秒只发出几个信号
- 有时神经元很活跃，密集地发送或接收信号
- 放电率 (firing rate)



**多巴胺：**一种神经递质，通过神经元（神经细胞）释放的化学物质，将信号发送给其他神经细胞。

多巴胺神经元到底做什么？

- 长期以来，VTA 内的多巴胺神经元和其他神经结构都被认为对**运动**起到了至关重要的作用。
- 脑干内多巴胺神经元的生成对肌肉的平稳活动很关键，缺少它们会导致**帕金森病**
- 最近，神经科学家开始认识到多巴胺神经元又被称为快乐物质，在**价值**的决定上也起到了重要作用。



Wolfram Schultz (1990s) 用猴子做了一系列实验来探究 VTA 多巴胺神经元的功能

通过将一根很细（不会损伤猴子大脑）的电线插入猴子大脑的 VTA，他可以每次记录猴子收到奖励来自一个神经元的信号。

到了2010年，这样的电线用来记录正在接受电刺激治疗的帕金森患者大脑中神经元接收到的相似的信号。

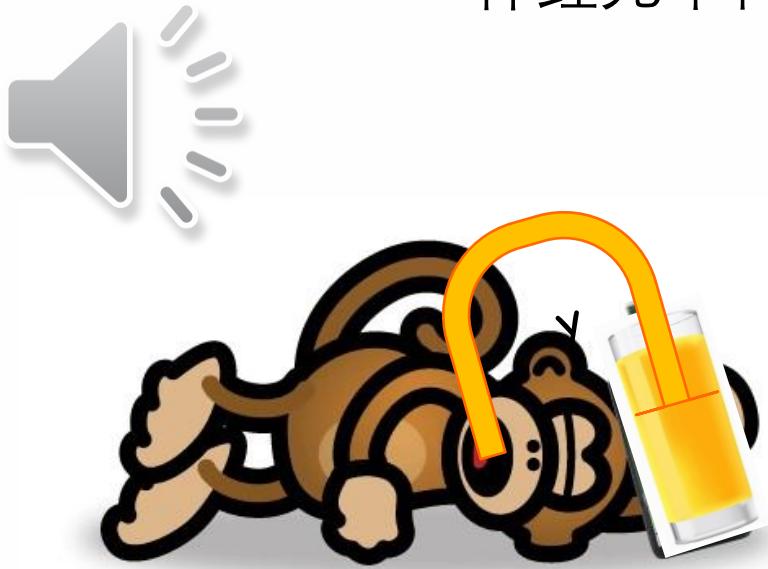
- (A) 在没有提前提醒的情况下给猴子果汁 (猴子无法预测奖励的时间)
- 每次猴子收到果汁时, Schultz 都观测到它们的多巴胺神经元的放电率出现一个陡增。

→ 结论 (暂时) : 猴子的多巴胺神经元放电率增加是因为它们收到了果汁奖励



- (B) 在果汁到达前2秒给猴子一个提示音
- 神奇的事情发生了！

神经元不再对果汁奖励作出反应，而是对提示音作出反应！



对照 treatment A 实验的结论：神经元只有在奖励是猴子 **未预料到** 的时候才会对果汁作出反应！

- (C) 播放提示音之后不给果汁

神经元对提示音作出了反应（放电率增加），但在果汁该给却没给的时候降低了放电率



Sorry, no alcohol either ! Please ignore this. Don't drink. Good boy : )

多巴胺神经元的第一条基本性质：

- 奖励预测误差 (Reward prediction error):

多巴胺神经元不对奖励本身作出反应，而是对预期与现实的差距作出反应



回想你收到意外的褒奖——特别开心！（多巴胺系统的活跃程度增加）

你期待着赞扬，而你的同学或同事只是普通地谢了  
谢你——失望，因为你收到的感谢没有你**预想**的那  
么真诚。

此类差于预期的事件会降低多巴胺系统的活跃程度。



探究多巴胺和奖励之间的联系的研究经社交媒体的渲染后给人的印象：  
多巴胺 = 快乐

**真的是这样吗？？**

我们怎么知道动物是否因获得果汁而感到愉悦？

如果是一个人喝了果汁，我们可以直接问 TA

我们无法询问动物，但我们可以从它们的表情识别它们的喜怒倾向

Kent Berridge 等研究者用老鼠做了实验：

当老鼠收到好喝的果汁时，它们

- 前倾
- 嘴巴呈圆形
- 伸出舌头
- (和人类小孩吃到好吃的时反应一致)



当老鼠收到苦的果汁时，它们

- 后倾
- 呕嘴
- 用舌头抵住嘴巴



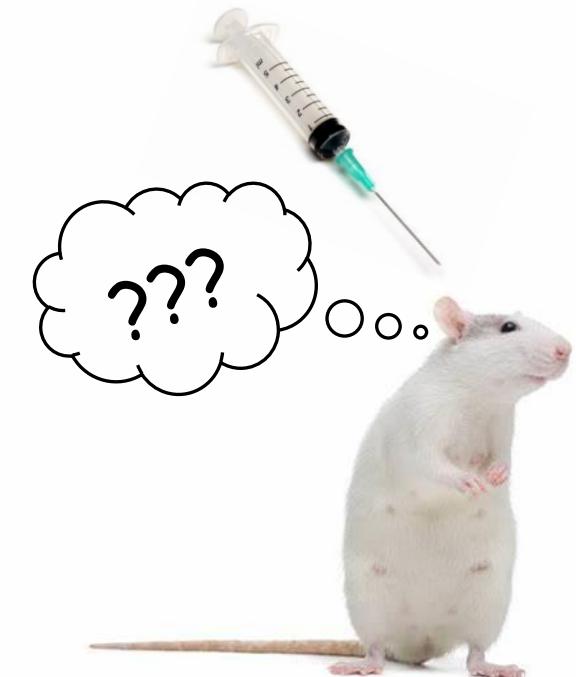
老鼠、猴子、人类和其他动物在喜欢或不喜欢某样食物时都做出一样的表情。

研究人员发现可以依靠表情识别老鼠是否喜欢果汁的味道。

由此测试**多巴胺神经元**是否和**愉悦感（快乐）**有直接的联系。

给老鼠注入特定剂量的神经毒素，只破坏老鼠多巴胺系统里的神经元，结果.....

- 老鼠变得不再有对食物的需求或渴望 (**aphagic**)，
- 但依然能吃或者喝放到它们嘴里的食物



- 当这些老鼠吃到令老鼠愉悦的食物时它们会怎么样?

- 它们

- 前倾
- 嘴巴呈圆形
- 伸出舌头

(和正常老鼠一模一样! 它们也喜欢果汁)

- 当这些老鼠吃到苦果汁时, 它们也表现得和正常老鼠一样。

- 多巴胺系统的损坏并不影响老鼠在收到令它们愉悦或不快的刺激物时的享乐反应。

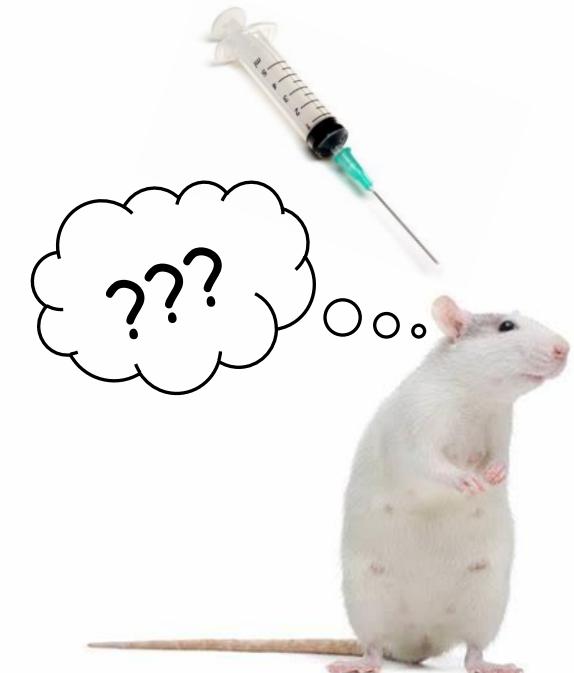


结论：

多巴胺神经元与愉悦感或喜爱无关，它们与驱动动物去**主动寻求奖励**，或者说**“渴望”、“欲望” (wanting)** 密切相关。

那是什么其他的导致了“愉悦”或“喜爱”？

其他几种神经元的活动

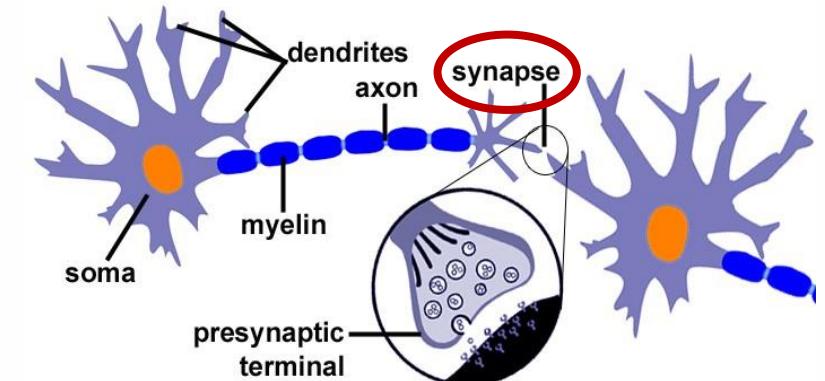


喜爱 (liking) 和渴望 (wanting) 的区别在多种病理性决策 (pathological decision making) 中都有所体现

- 例：可卡因成瘾

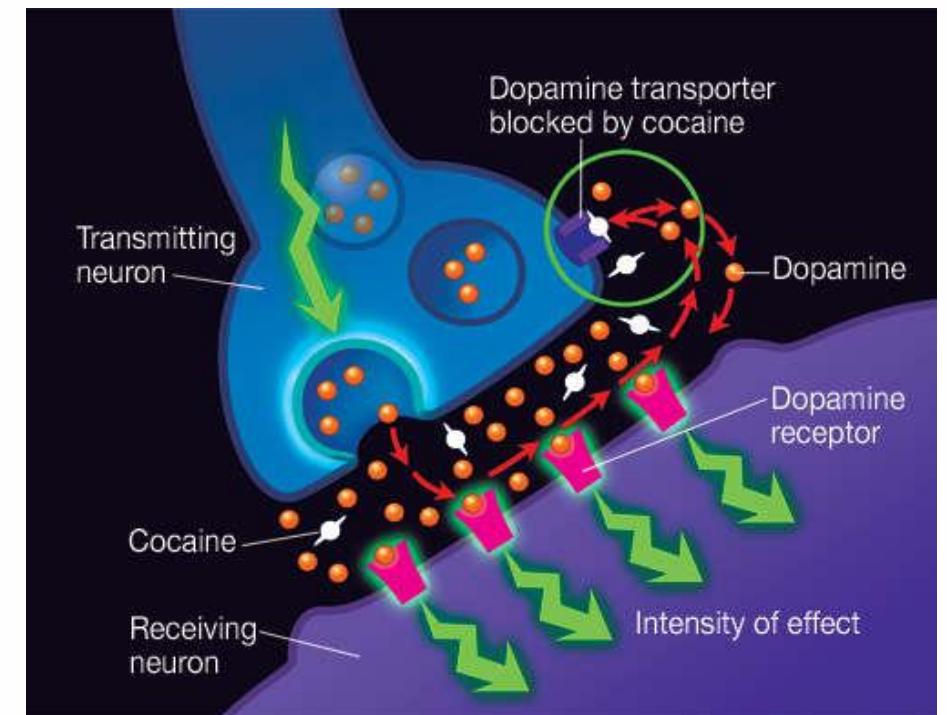
一些成瘾性药物会使多巴胺神经元的放电率增加或放电频率增加

正常情况下，多巴胺由神经元释放到突触 (synapse) 间，与邻近神经元的多巴胺受体 (Dopamine receptors) 结合。



多巴胺转运体 (Dopamine Transporter) 将多巴胺从突触间回收，以防人们过度释放。而可卡因则会阻断这种回收行为，使多巴胺大量积聚过度刺激人体。

正是这导致了吸食可卡因后的快感  
对可卡因的渴望 (feeling of wanting for Cocaine) 被成倍地放大



(Image by NIDA)

- 例：可卡因成瘾

当成瘾变成长期的，成瘾者便无法再从吸食毒品中获取愉悦感，但他们过于活跃的多巴胺系统仍然推使他们必须去寻求更多的毒品刺激。

总结：多巴胺神经元的两个特征

- 是驱动个体去寻求奖励 (wanting) 的必要条件，不是奖励相关的愉悦感的必要条件
- 放电率与奖励本身几乎无关，与奖励偏离预期的程度有关



- 例：帕金森病

与多巴胺神经元相联系的运动和平衡能力的受损，会导致颤抖。

无法治愈，但症状可以通过补充大脑多巴胺供给、强化大脑多巴胺系统的药物缓解。

**副作用 ???** (基于我们已经讨论到的多巴胺神经元的两条特征)

- 放大了未预测到的奖励的影响
- 增加了渴望 (wanting) 或寻求奖励的表现 (reward-seeking behavior)

对那些服用药物的患者而言最糟糕的去处：赌场 (所有奖励都是未预期的)



- 例：帕金森病

2003年穆罕默德-阿里帕金森氏症研究中心 (*Muhammad Ali Parkinson Center*) 的研究人员发现接受某种增强**多巴胺**效果的药物治疗的帕金森患者出现**病理性赌博**的概率大大增加了。

1990年代，神经科学家就发现了类似的现象，这些接受药物治疗的帕金森患者过于频繁地前往赌场，花掉远多于他们本来可能会花掉的数目的钱。

这些赌博问题通常都在患者接受新药治疗的几周内突然发生，有些输掉几万美金的人之前甚至都没去过赌场。

一旦停药或减药，这些人就恢复正常没有赌博的欲望了。



理性玩“盲盒”，切莫沉迷成瘾

主打系列的隐藏款在哪里？



让我们回到**价值**的概念

为什么人们相比于其他东西会认为某些东西价值更高?

- - 价值从何而来? 快乐?
  - 与我们大脑的奖励系统的运作不相符。
  - 多巴胺神经元不是愉悦感 (快乐) 的必要条件
  - 它们的作用是鼓励人们去寻求更新更好的奖励

当奖励好于预期, 放电率 

当奖励差于预期, 放电率 

当奖励符合预期, 放电率不变

我们的大脑不是对奖励本身, 而是对奖励的新信息产生反应。

# 参照依赖 (Reference Dependence)

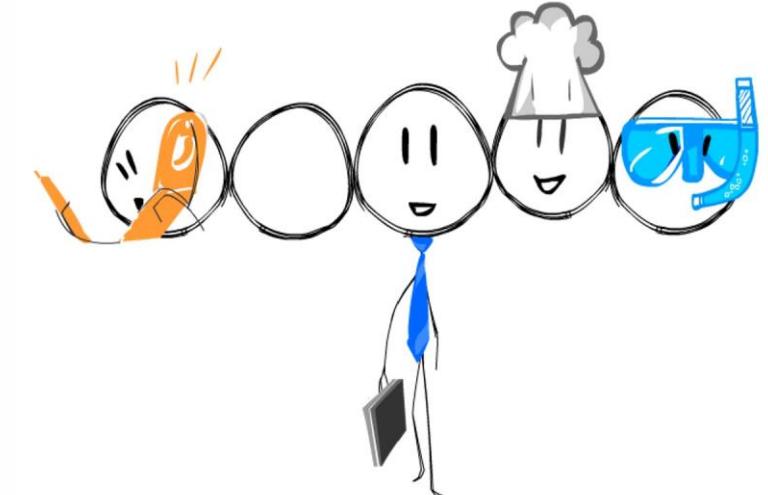
- 传统的经济学模型假设货币的效用递减

例：主观上  $\text{Difference}(\$1000, \$0) \gg \text{Difference}(\$1,001,000, \$1,000,000)$

- 在传统的模型中，效用依赖于绝对财富。



- 假设你刚刚大学毕业，第一次准备和公司签合同。



## 签约奖金



100,000

艰难抉择

VS



111,000



90,000

# 参照依赖 (Reference Dependence)

- 假设公司给你提供了 \$100,000 的启动资金，你愉快地收下了并用这笔钱和朋友去拉斯维加斯旅游。
- 你面前是一个赌博的机会。



多数人选择: Play Safe!

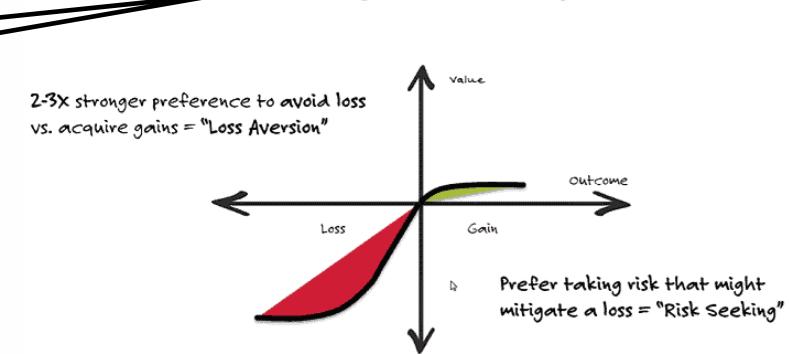
# 参照依赖 (Reference Dependence)

- 刚才的两个问题在数学上是等同的 (Safe option v.s. risky option)

- 为什么第二个选择更容易?
- 参照依赖

人们根据财富的相对变化而非财富总量来评估可能的结果。

前景理论  
Prospect Theory



- 当面临风险决策时, 我们更少地考虑我们的银行账户里有多少钱, 更多地考虑这个决策会使我们的境遇更好还是更坏 (better-off or worse-off)
- 为了避免损失, 我们在做决策时变得比我们本应的更风险规避。

# 参照依赖 (Reference Dependence)

## 日常生活中的参照点

- 折扣



参照点：原价



买东西不省钱

省 30% !

- 营销人员知晓参照依赖，并利用它来引导和影响我们的购买行为。

# 参照依赖 (Reference Dependence)

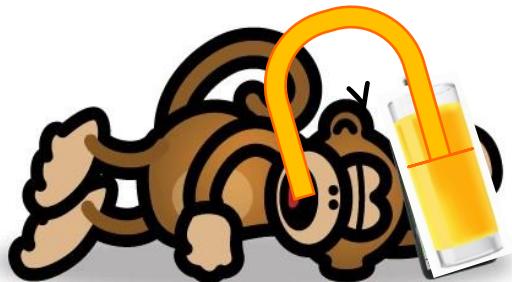
- 我们的大脑处理其他信息（五感、运动系统、决策）时也是利用了相同的准则
  - 我们的大脑是如何表示奖励的效用的？

回顾奖励预测误差 (Reward Prediction Error) :

多巴胺神经元的放电率 当奖励好于预期时 ↑

当奖励差于预期时 ↓

当奖励符合预期时不变



# 参照依赖 (Reference Dependence)

- 线上扑克牌游戏也包含许多风险决策
- 最常赢的玩家通常输掉的钱最多
- 这些人赢的金额少输的金额多

刺激多巴胺神经元的绝佳方式  
(同时也是破产的捷径)

- 为什么不从输掉的巨大金额中吸取教训?
- 原因在于参照依赖 —— 多巴胺神经元对于是否输赢很敏感，但对输赢多少不是那么敏感。
- 成功的牌友赢的次数少输的次数多 (输赢金额反之)。



-1 × 1000 times

远比



-1,000

更痛苦！

# 损失规避

- 参照依赖 也造成了一种普遍的偏误： 损失规避
- 人们相对于收益， 对损失有多敏感呢？

Game A



\$ + 20



\$ - 15

大多数人：



Game B



\$ + 20



\$ - 5

大多数人：



# 损失规避

- 使人们愿意玩这类抛硬币游戏的 收益/损失比率 (由多年的实验结果计算得到)

$$\lambda \approx 2 : 1$$

略大于

- 经济损失对这类简单决策的影响约是经济收益的影响的两倍
- 不小的偏误, 且几乎每个人都会或多或少有



$$\lambda << 2 : 1$$

$$\lambda > 2 : 1$$

# 损失厌恶与框架效应

- 试想一下，美国正在为一种亚洲疾病的爆发做准备，预计该疾病将导致600人死亡（N=152被试）：
  - 如果采用方案A，200人获救
  - 如果采用方案B， $1/3$ 的概率600人获救， $2/3$ 的概率没有人获救。

# 损失厌恶与框架效应

- 试想一下，美国正在为一种亚洲疾病的爆发做准备，预计该疾病将导致600人死亡（N=152被试）：
  - 如果采用方案A，200人获救
  - 如果采用方案B， $1/3$ 的概率600人获救， $2/3$ 的概率没有人获救。
- 72%选A

# 损失厌恶与框架效应

- 试想一下，美国正在为一种亚洲疾病的爆发做准备，预计该疾病将导致600人死亡（N=155被试）：
- 如果采用方案C，将有400人死亡
- 如果采用方案D， $1/3$ 的概率没人死亡， $2/3$ 的概率600人死亡

# 损失厌恶与框架效应

- 试想一下，美国正在为一种亚洲疾病的爆发做准备，预计该疾病将导致600人死亡（N=155被试）：
- 如果采用方案C，将有400人死亡
- 如果采用方案D， $1/3$ 的概率没人死亡， $2/3$ 的概率600人死亡
- 78%选D

- 试想以下情形：
  - A. 你打算花 \$125 买件夹克和花\$15买个计算器。售货员告知这个计算器在另一家分店以\$10的价格出，需20分钟车程到另一家分店。
  - B. 你打算花\$15买件夹克和花\$125买个计算器。售货员告知这个计算器在另一家分店以\$120的价格出售，需20分钟车程到另一家分店。

在情形A中，有68% ( $N=88$ )的被试愿意开车去另一家店，而在情形B中，仅有 29% ( $N=93$ )的被试愿意这样做。

- 三个潜在的架构选择，或账户：
  - **最低限度（账户）**（只考虑局部选项的差异，例如省了\$5，忽略相同特性）
  - **局部（账户）**（考虑形成决策的上下文，例如将计算器的价格从\$15降到\$10）
  - **综合（账户）**（将夹克和计算器与每个月总花费联系起来）
- 人们通常根据局部账户来做出决定；因此，在计算器（账户）上省的钱是相对每个选项的价格而言。

# 架构: 损失相比于成本

- 考虑以下两个选项:
  - A. 一种赌, 有10% 的机会赢 \$95 , 有90% 的机会输\$5
  - B. 支付 \$5 用于参加抽奖, 有10% 的机会赢\$100 , 有90%的机会赢\$0。
- 132名被试中有55名改变了他们的偏好, 55人中42人拒绝了A, 接受了B。
- 将\$5 视为支付(成本) 而非损失使冒险行为更容易被接受。
- 类似地, 在一些实验中, 保险被表示为保护的成本而非确定的损失。

# 架构：沉没成本（完全损失）效应

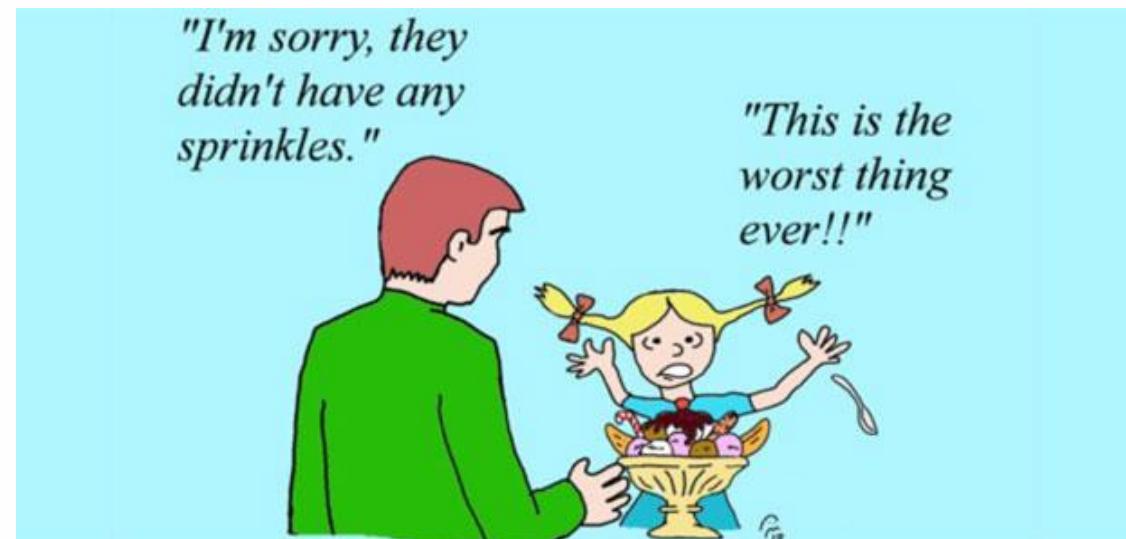
- 将差结果的出现视为成本而非损失，可以改变主观感受，比如：
  - 在网球俱乐部中打网球时肘部发炎，尽管很痛，但人们会将会员费视为成本而非损失。
  - 继续一个已经花费很多却没有结果的项目，而不是开始一个新的项目，尽管之前的成本是沉没成本。
  - 吃着你付完款的难吃的食品。

# 参照依赖 (Reference Dependence)

- 我们目前学到的禀赋效应和损失规避的例子说明了参照依赖是我们大脑运作的一个基本特征。
- 即使我们很想，也无法做到彻底摆脱参照依赖。
- 怎么最小化参照依赖带来的我们不想要的影响呢？
  - 试着改变参照点
  - 分开考虑决策带来的重大影响和微小影响
  - 设想决策的替代方案及其结果 (*Create hypothetical alternatives*)
    - (例：如果你不去旅行你会用这笔钱来做什么？)

# 参照依赖 (Reference Dependence)

- 参照依赖可以使我们的重大决策发生偏误，但同时它也可以成为帮助我们做出**很棒**的决策的有力工具。
- 你也许无法改变自己作为决策者的偏误，但你可以试着改变你的参照点！



(image from economics.com)