

# 實習20210813

CH15

Trade-offs Involving Time and Risk

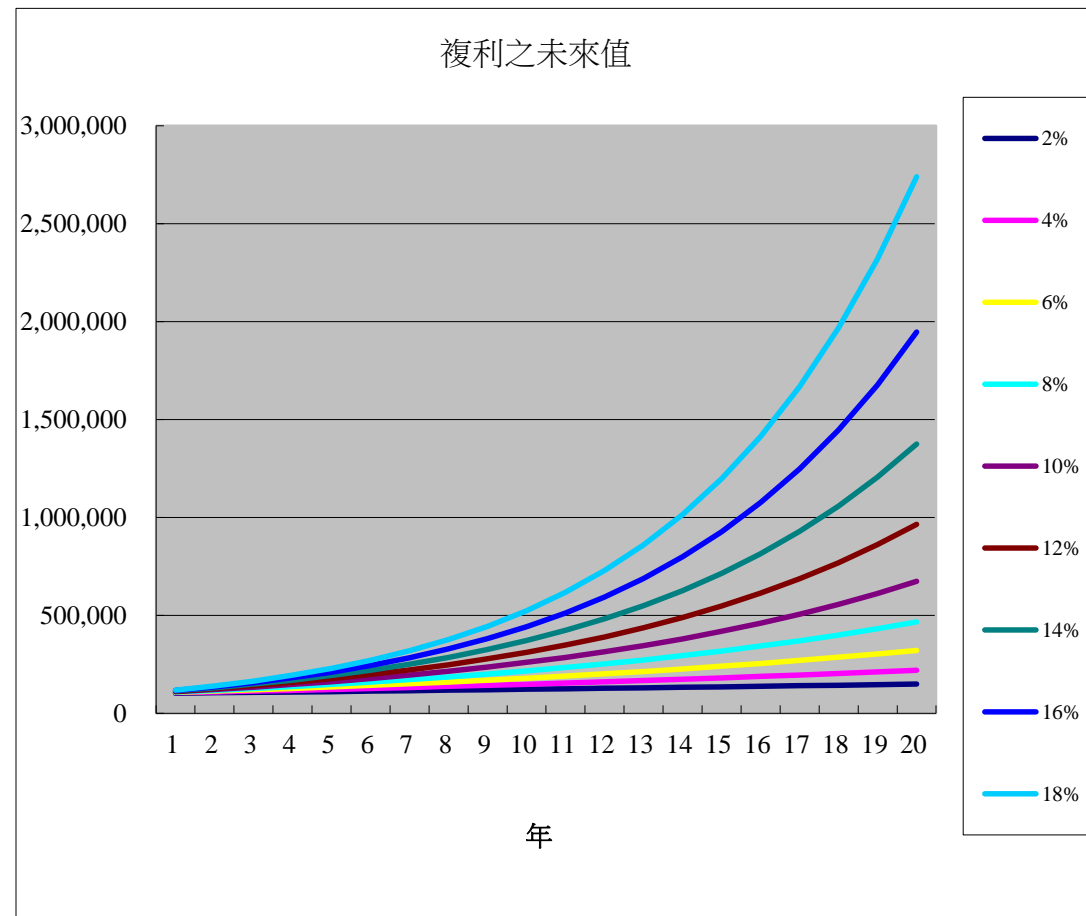
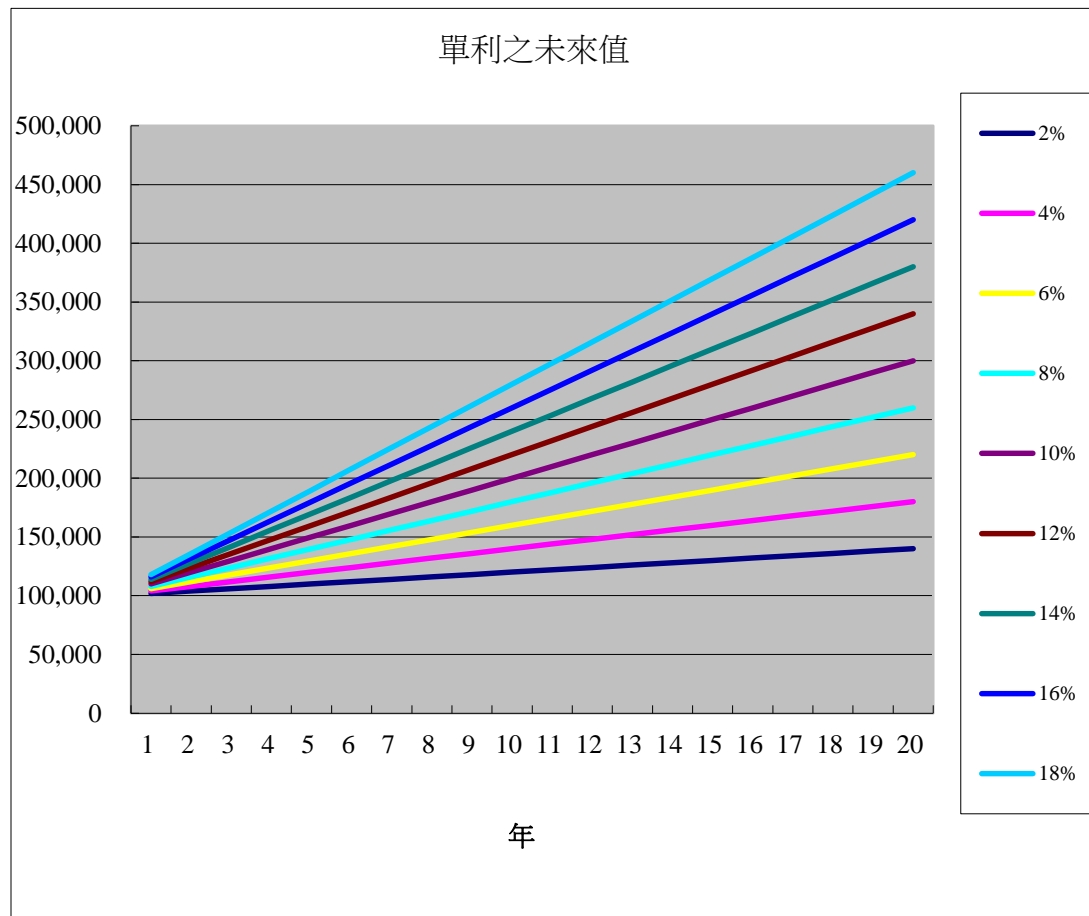
# 時間價值

- 人們偏好現在——而非未來就獲得金錢（享受），所以你要人們願意放棄立即的享受而儲蓄、投資時，需要給他利息，讓他未來能拿到更多
- 借貸可以讓資源被跨期移轉(inter-temporal transformation)
- 本金(principal)、利率(interest rate)、利息(interest)、未來值（或稱終值，future value）
  - 本金  $100,000 \times (1 + \text{利率 } 2\%) = \text{未來值 } 102,000$
  - $100,000 \times 2\% = \text{利息 } 2,000$

# 單利(Simple Interest)與複利(Compound Interest)

- 100,000 元本金、2% 利率，為期十年
- 單利: 10 年後未來值 =  $100,000 + 100,000 \times 2\% \times 10 = 120,000$
- 複利: 獲得的利息將留下來孳息（概念似指數型成長）
- 10 年後未來值 =  $100,000 \times [(1 + 2\%)^{10}] \approx 121,899$
- $\text{future value} = \text{principal} \times [(1 + r)^T]$ ,  $T$ : 期數
- 70 法則:  $70/2=35$ ，透過複利計算，你的未來值在 35 年後會是本金的 2 倍

# 單利(Simple Interest)與複利(Compound Interest)



# 時間價值

- 十年後的121,899元放在今天，價值是多少？
- 現值(present value, PV)： $121,899 / [(1+0.02)^{10}] := 100,000$
- $PV = \text{future value} / [(1+r)^T]$
- 利率為 5%，本金 100,000 元在 20 年後可得 200,000 元，這項投資划算嗎？
- 淨現值 (net present value, NPV) = 利益的現值(discounted benefit) – 成本的現值(discounted cost)
- $NPV = 200,000 / [(1+0.05)^{20}] - 100,000 \approx 75,378 - 100,000 < 0$ ，虧了

# 時間價值：例題

- 工廠若購置一項設備需花費 10,000 元，且使用年限為四年。購買後的第一年，該設備將能替工廠賺進 3,000 元，第二年為 3,500 元，第三年為 3,850 元，第四年則賺進 4,000 元
- a. 在利率為 5% 時，請問該設備帶來的淨現值(NPV)是多少?
- sol:  
$$[3000/(1.05^1)] + [3500/(1.05^2)] + [3850/(1.05^3)] + [4000/(1.05^4)] - 10000 \approx 2648 > 0$$

# 時間價值：例題

- 工廠若購置一項設備需花費 10,000 元，且使用年限為四年。購買後的第一年，該設備將能替工廠賺進 3,000 元，第二年為 3,500 元，第三年為 3,850 元，第四年則賺進 4,000 元
- b. 利率必須不超過多少，工廠才願意購置該設備？
- sol:

$$\frac{3000}{(1+r)^1} + \frac{3000}{(1+r)^2} + \frac{3000}{(1+r)^3} + \frac{3000}{(1+r)^4} - 10000 \geq 0$$

# 時間偏好

- Utils :

經濟學家衡量愉快程度、效用的單位用詞。藉由utils，我們可以比較兩件事物帶給你的愉快程度

例如享用**1**個草莓冰淇淋帶給你**5**單位的效用， **1**個巧克力冰淇淋帶給你**3**單位的效用，表示你喜愛草莓冰淇淋勝過巧克力冰淇淋。



# 時間偏好

- 折現權重(discounted weight)：一如明天的1塊錢不等於今天的1塊錢，未來的享受和現在的享受也不能直接比較
- 折現權重是用來將未來效用折現回當下效用的乘數，相當於計算現值時的  $1/(1+r)$
- 經濟學家預設折現權重  $< 1$ ，未來的1單位效用不如現在的1單位效用。折現權重越大，表示拖到未來才能享受的效用，打折的程度沒這麼高，意味這個人比較有耐心

# 時間偏好：例題

- 耍廢不念微乙，可以獲得4單位效用。微乙小考得A+，可以獲得6單位效用。只要念書，小考必定會得A+。你的耐心程度是明天的1單位效用，只值得今天 $1/3$ 單位的效用，意即Discounted weight =  $1/3$ 。明天舉行小考，你考慮今天要不要讀書。
- Sol:  
如果今天讀書，明天就會得A+。今天讀書，要放棄4單位效用。明天得A+，明天會獲得6單位效用，但要和今天的犧牲比較，需要折現， $6 \times (1/3) = 2 < 4$ ，所以Discounted weight =  $1/3$ 的你，會選擇今天耍廢  
如果你的Discounted weight =  $5/6 > 1/3$ ，明天的A+帶給你的效用折現回來是5單位，所以你會讀書

# 時間偏好

- 偏好逆轉(preference reversals)：在選擇中表現出偏好不一致的現象
- 例如：今晚十一點的時候決定明天早上要早起讀書，但明早鬧鐘按下後覺得還想睡，就睡到中午了...

# 時間偏好：例題

- 例題: 已知一位考生的折現權重在今天是 1.0，到了明天、後天皆為 0.6。貪睡可以立即帶來 100 單位的效用，貪睡的代價是之後要趕進度，因此有 150 單位效用的延遲成本(delayed cost)。請說明是否存在偏好逆轉的情形？

- Sol:

今晚評估明早是否要貪睡

明早的貪睡在今晚值得  $100 \times 0.6 = 60$  utils

明早貪睡要付出的代價在今晚值得  $-150 \times 0.6 = -90$  utils

因此今晚決定明早不可貪睡

明早鬧鐘響時評估當下是否要貪睡

當下貪睡在當下值得 100 utils

當下貪睡在未來要付出的代價在當下值得  $-150 \times 0.6 = -90$  utils

於是明早他按掉鬧鐘，存在偏好逆轉

# 機率(Probability)與風險(Risk)

- 風險：事件具有隨機性——結果在事前無法確定(uncertain)
- 風險不全然為負面結果，僅表示存在不確定性
- 獨立事件: 某事件的發生，不會影響另一事件發生機率的評估
  - 賭徒謬論 - 由於某件事很久沒發生，因此接下來很有可能會發生。“投擲一枚公正硬幣，已經連續3次得到正面朝上，已知 $(1/2)^4 = 1/16$ ，所以接下來得到正面朝上的機率是 $1/16$ ”然而下一次投擲硬幣的結果和之前發生了什麼事情無關，所以正面朝上的機率實為 $1/2$ 。
- 期望值: 將所有可能的實現值，依其可能發生的機率為權數後加總而得
  - 例如擲公正骰子，1、2、.....6為可能的實現值。擲出每一面的機率皆為 $1/6$ 。擲一次骰子，所得數字的期望值 =  $1 \times (1/6) + 2 \times (1/6) + \dots + 6 \times (1/6) = 21/6$ ，然而骰子上沒有一面是3.5

# 風險偏好(Risk preferences)

- 考慮兩個領尾牙禮金的方式，A：發給你一個1000元的紅包。B：參加抽獎， $1/2$ 的機率得到2000元， $1/2$ 的機率得到0元。
- 方案A和B的期望值相同
- 方案A不存在風險，方案B有風險
  
- 風險中立者(risk neutral)：A和B對他來說一樣好
- 風險愛好者(risk seeking)：喜愛B勝過A
- 風險趨避者(risk averse)：喜愛A勝過B