

財經議題融入公民與社會科 素養導向教學實務研討會



財經素養議題融入數學教學示例發表表

臺北市立陽明高級中學 / 王聖淵



課程背景

• 108課綱的關鍵字 - 「核心素養」

- 教師的教學課堂中，**能夠培養學生適應現在生活、面對未來挑戰，所具備的知能與態度，並在生活中，真實運用知識的學習表現。**
- 十二年國教數學領綱：**「進入21世紀，數學應用的發展越發蓬勃，科學、技術、資訊、金融各領域對數理人才的需求，也日益殷切。」**
- 面對物價漲、薪水不漲的時代，各銀行紛紛推出許多的儲蓄方案，不論是優惠利率存款、儲蓄險、外幣存款等，其內容背後皆**涵蓋數學知識**，如果不具備基本的數學知識，便可能被帳面上的資訊所掩蔽。

課程背景

- 106學年度起，因應新課綱的轉變，為了培養學生帶得走的能力，以及服膺108課綱精神－素養導向的學習，陽明高中數學科與公民科合作於本校的校訂必修課程中開設「投資理財專題」。
- 投資理財的知識向下紮根，培養學生正確的投資觀念及態度，及早開始個人理財規劃，並運用於實際生活中，未來將可逐步實現各階段的需求夢想。

案例1. 如果你是李洋？

依據「國光體育獎章及獎助學金頒發辦法」規定，獲得奧運正式競賽項目前8名選手，可獲得國光體育獎章及獎助學金，且各屆名次對應之國光獎章及獎助學金「獨立計算」。

奧運金牌、銀牌和銅牌各可獲得2000萬、700萬和500萬元。若以月領，金牌12.5萬、銀牌3.8萬、銅牌2.4萬。

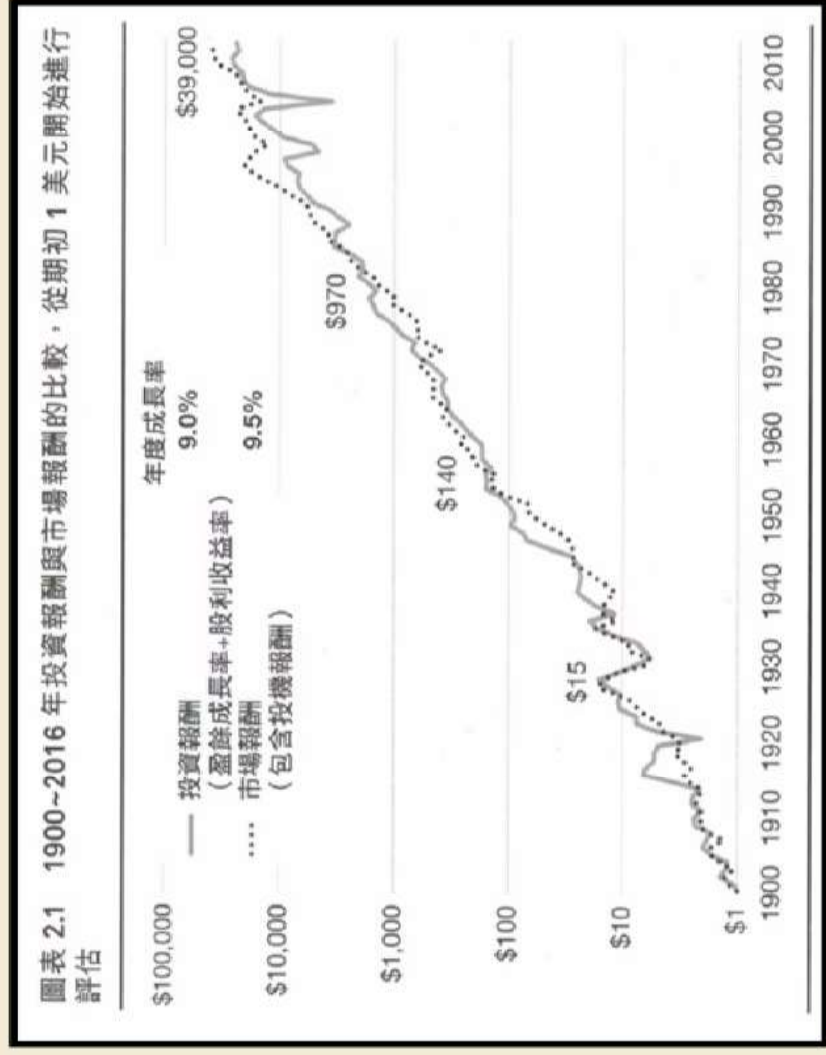


你會怎麼選？

案例2. 複利奇蹟

年紀	年度	A君(20年)		B君(25年)		C君(25年)		D君(25年)		E君(25年)	
		每年投入	9%	每年投入		每年投入		每年投入		每年投入	
19	0	200,000									
20	1	200,000	418,000								
21	2	200,000	655,620								
22	3	200,000	914,626								
23	4	200,000	1,196,942								
24	5	200,000	1,504,667	200,000							
25	6	200,000	1,840,087	200,000	418,000						
26	7	200,000	2,205,695	200,000	655,620						
27	8	200,000	2,604,207	200,000	914,626						
28	9	200,000	3,038,586	200,000	1,196,942						
29	10	200,000	3,512,059	200,000	1,504,667	200,000					
30	11	200,000	4,028,144	200,000	1,840,087	200,000	418,000				
31	12	200,000	4,590,677	200,000	2,205,695	200,000	655,620				
32	13	200,000	5,203,838	200,000	2,604,207	200,000	914,626				
33	14	200,000	5,872,183	200,000	3,038,586	200,000	1,196,942				
34	15	200,000	6,600,680	200,000	3,512,059	200,000	1,504,667	200,000			
35	16	200,000	7,394,741	200,000	4,028,144	200,000	1,840,087	200,000	418,000		
36	17	200,000	8,260,268	200,000	4,590,677	200,000	2,205,695	200,000	655,620		
37	18	200,000	9,203,692	200,000	5,203,838	200,000	2,604,207	200,000	914,626		
38	19	200,000	10,232,024	200,000	5,872,183	200,000	3,038,586	200,000	1,196,942		
39	20		11,152,906	200,000	6,600,680	200,000	3,512,059	200,000	1,504,667	200,000	
40	21		12,156,668	200,000	7,394,741	200,000	4,028,144	200,000	1,840,087	200,000	418,000
41	22		13,250,768	200,000	8,260,268	200,000	4,590,677	200,000	2,205,695	200,000	655,620

揭秘長期投資：歷史數據下的穩健增長



股票市場的長期表現，是許多投資者累積財富的基石

根據歷史數據，全球股票市場（例如代表美國大型企業的S&P500指數）在過去數十年中，**平均年化總報酬率穩定維持在8%至10%之間。**

長期投資結合複利增長的強大力量，讓你的財富隨時間穩健增值。

資料來源：約翰伯格的投資常識

什麼是世界上最強大的力量？



複利是世界第八大奇蹟

愛因斯坦曾說：「複利是世界第八大奇蹟。懂得它的人能賺取它，不懂它的人會支付它。」

複利的威力比原子彈更大。

這句話強調了複利「利滾利」的驚人增長力量，隨著時間的推移，本金和利息會不斷再投資，產生巨大的複利效應。

陽明高中校訂必修：投資理財課程

這是一門結合投資信念、系統知識與實務操作的課程！

...



培養正確投資思維

透過課程教學，深入探討長期投資的核心信念、風險管理哲學，以及負責任的財富觀念，培養學生理性決策的能力。

...



實用技能與市場分析

從基礎的經濟原理、財務報表解讀，到股票、基金等多元投資工具的認識與分析，提供學生一套完整的市場分析框架與實用技能。

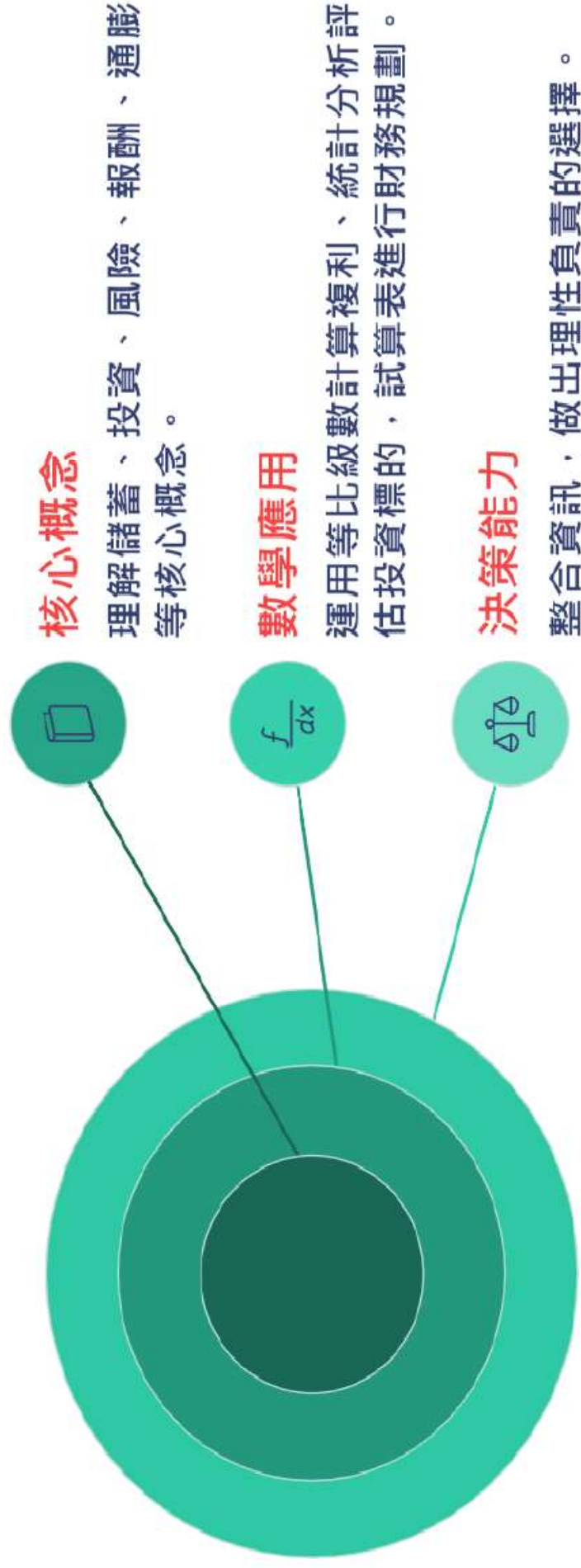


虛擬實務操作演練

學生透過虛擬交易平台，模擬真實市場環境進行投資操作，將所學理論應用於實踐，累積寶貴的實戰經驗，降低未來投資門檻。

陽明高中校訂必修：投資理財課程

教學目標



陽明高中校訂必修：投資理財課程

課程內容



個人財務規劃

規劃預算與儲蓄，理解長期投資的重要性。



投資工具評估

分析各種投資工具，如股票、債券、**ETF**等，評估潛在風險與報酬。



數據分析實務

運用試算表工具，進行財務模擬與數據分析。



財經資訊識讀

批判閱讀財經資訊，辨識投資陷阱與偏誤。



投資實踐

建立正確投資觀念，應用於生活追求共好價值。



投資心理學、消費心理學

探討行為金融學，了解心理因素如何影響投資決策與消費行為。

教學示例

長期在投資市場投資
的平均年化報酬率是多少？

實證數據怎麼來？



有哪些投資工具 / 商品？

挑選感興趣的進行研究



該怎麼篩選可以投資的商品？

篩選的標準？

以投資商品-股票為例

- 如何計算投資股票的損益
- 該購買什麼股票
- 如何選擇?



以投資商品-ETF為例

什麼是ETF？ 該怎麼評估 / 配置買哪些ETF？

- ◎ 課程預告：理財壯遊
- ◎ 第1課：「想要」還是「必要」？
 - ◎ 第2課：「想要」還是「必要」II？
 - ◎ 第3課：如何做選擇？
 - ◎ 第4課：如何做選擇II？
 - 理財價值觀
 - ◎ 第5課：支付工具 - 悠遊卡、現金、信用卡
 - ◎ 第6課：投資工具 - 銀行
 - ◎ 第7課：投資工具 - 單利、複利、定存
 - 支付與投資工具
 - ◎ 第8課：投資工具 - 基金
 - ◎ 第9課：換匯教學探討
 - 基金與換匯
 - ◎ 第10課：金錢規劃 - 建立願望清單
 - ◎ 第11課：金錢規劃 - 記帳

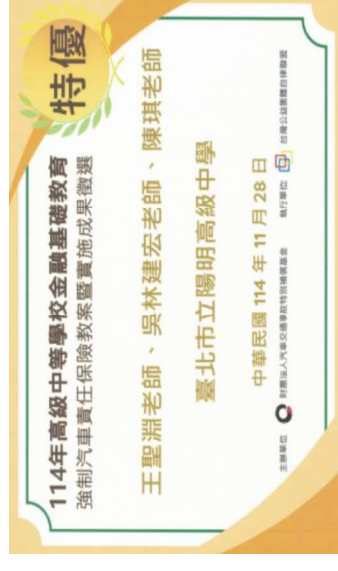
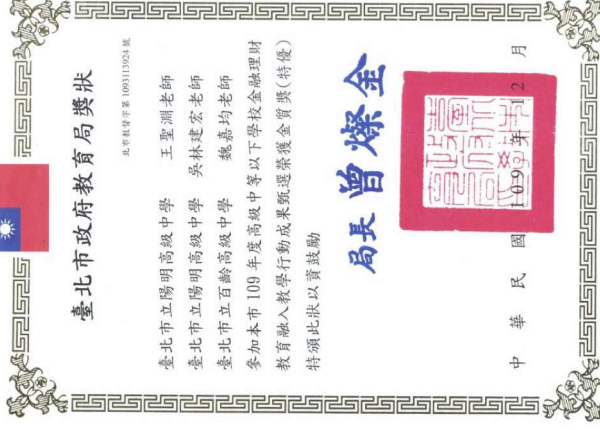


國教署專案

MATH IS MONEY!
趨勢掌握精打細算的理財數學



獲得許多獎項肯定



教學示例

如果你是李洋



分析

- 李洋的選擇受到**生涯規劃與風險規避**的影響，月領模式成為**穩定**且合乎規範的**被動收入來源**，終身月領代表一份長期的財務保險與心理安全感。
- 選擇月領 12.5 萬元，能提供李洋一條**可預期、低波動**的終身現金流，如拿來投資可規避大額投資的集中風險。
- 選擇一次性領取 2,000 萬元，雖能盡早享受市場成長與複利效果，最大化時間價值。但其最大風險是暴露於市場時機風險，一旦高點進場損失將由全部資金承擔，因此較適合可承受高風險的積極型投資人。

資產配置

- **全部投資法**
- **「631法則」：**是理財新手最基本的規劃方式，將薪資分配為60%消費、30%儲蓄和10%風險規劃。
- **「532法則」：**分配為50%投資、30%消費、20%儲蓄。此法則設定給收入較高的族群，
- **「4321法則」：**將家庭或個人收入配置為40%投資、30%生活開銷、20%儲蓄備用與10%保險

前言

- 單利的計息方法：

$$\text{利息} = \text{本金} \times \text{利率} \times \text{年度}$$

- Ex. 如果存款利息以單利3%計算，存款10萬，3年後本金加利息是多少？

- 利息 = $10\text{萬} \times 3\% \times 3\text{年}$

第一年
 $10\text{萬} \times 3\%$
= 3,000 元

第二年
 $10\text{萬} \times 3\%$
= 3,000 元

第三年
 $10\text{萬} \times 3\%$
= 3,000 元

- 因為是單利，每年的利息都是一樣3000元，共3年，所以是109,000元
- 所以，本金 + 利息 = $100,000 + 9,000 = 109,000\text{元}$

認識單利與複利

- 單利的計息方法：

$$\text{利息} = \text{本金} \times \text{利率} \times \text{年度}$$

- Ex. 如果存款利息以單利3%計算，存款10萬，3年後本金加利息是多少？

- 利息 = $10\text{萬} \times 3\% \times 3\text{年}$

第一年
 $10\text{萬} \times 3\%$
= 3,000 元

第二年
 $10\text{萬} \times 3\%$
= 3,000 元

第三年
 $10\text{萬} \times 3\%$
= 3,000 元

- 因為是單利，每年的利息都是一樣3000元，共3年，所以是109,000元

- 所以，本金 + 利息 = $100,000 + 9,000 = 109,000\text{元}$

認識單利與複利

- 複利的計息方法：

複利公式： $\text{終值} = \text{現值} \times (1 + \text{利率})^{\text{期數}}$

- Ex. 如果存款利息以複利3%計算，存款10萬，3年後本金加利息是多少？

- 計算一年後的本利和 (終值) $= 100,000 + 100,000 \times 3\% = 100,000 \times (1 + 3\%) = 103,000$
- 計算二年後的本利和 (終值) $= 103,000 + 103,000 \times 3\% = 103,000 \times (1 + 3\%) = 100,000 \times (1 + 3\%)^2 = 106,090$
- 計算三年後的本利和 (終值) $= 106,090 + 106,090 \times 3\% = 106,090 \times (1 + 3\%) = 100,000 \times (1 + 3\%)^3 \approx 109,273$

認識單利與複利

- 今天的1元比明天的一元有價值（即今天的1元 > 明天的1元）
- **複利公式**
 - 假設年利率為 $r\%$ ，現本金為 x 元
 - $x \rightarrow x(1+r) \rightarrow x(1+r)^2 \rightarrow \dots$
 - n 年後 $\rightarrow x(1+r)^n$ 元
 - n 年後的 x 元 = 現在的 $\frac{x}{(1+r)^n}$
- 「貼現」是把未來的錢換算成現在的錢，看現在值多少錢？
- r 稱為貼現率（涵蓋無風險利率、風險補償、通貨膨脹率等）

EXCEL的函數及其公式

- EXCEL有五大財務模式，分別為FV、PV、PMT、RATE、NPER

參數	意義	公式
FV	到期後未來值（終值）	=FV(rate, nper, pmt, [pv], [type])
PV	單筆的現值	=PV(rate, nper, pmt, [fv], [type])
RATE	每期的利率或報酬率	=RATE(nper, pmt, pv, [fv], [type], [guess])
PMT	每期投資金額	=PMT(rate, nper, pv, [fv], [type])
NPER	期數	=NPER(rate, pmt, pv, [fv], [type])

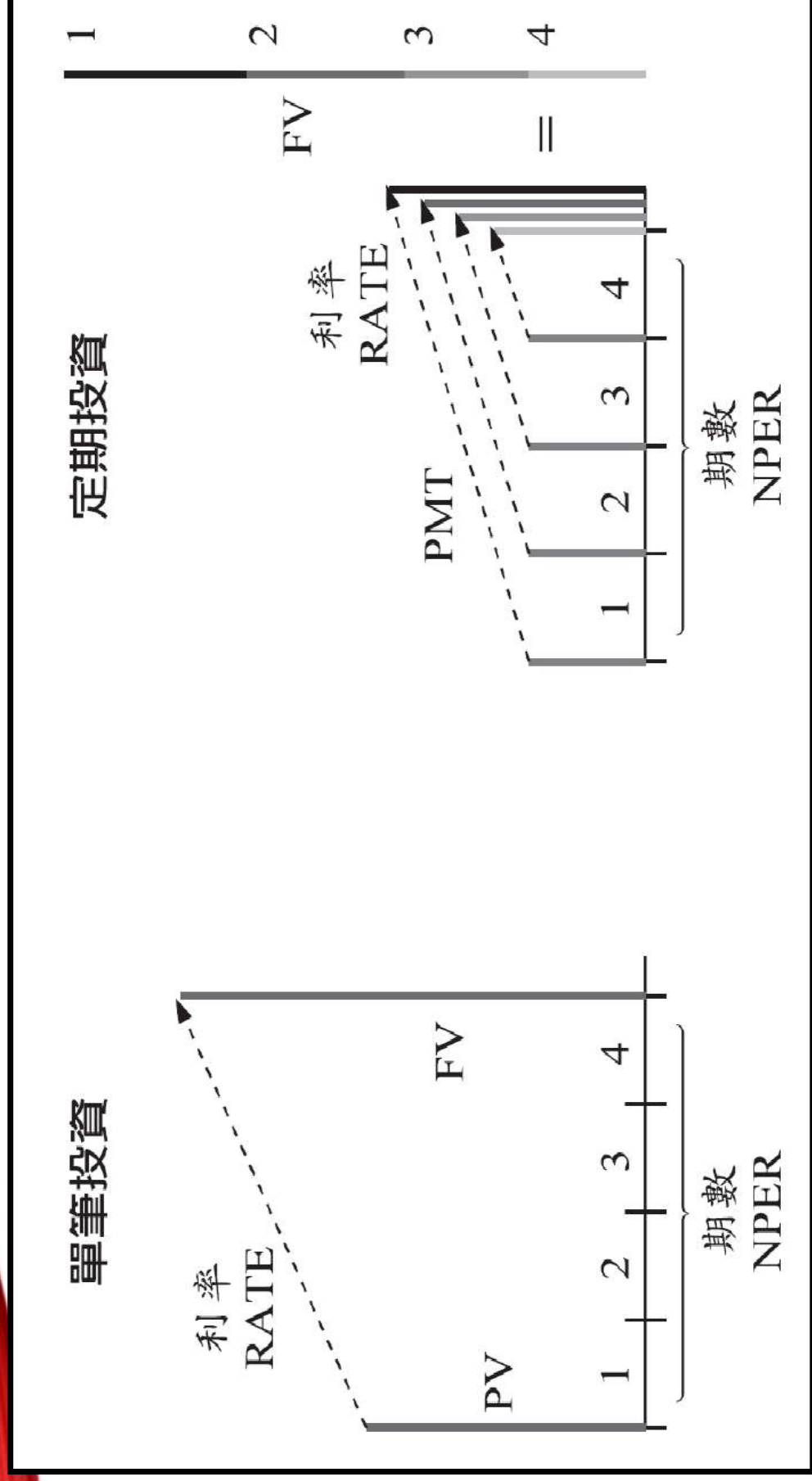
貨幣的時間魔法

- **現值、終值、年金是進行貨幣時間價值時會使用到的名詞。**
 - 金錢的價值只有在相同時間點才能互相比較。
 - 現值(present value)：現在的價值，指未來的貨幣在今天的價值。
 - 終值(future value)：未來的價值，指過去的貨幣在未來某個時間的價值。
 - 年金：每隔相同的時間收取或付出固定的金額。

• 常見的複利問題可分成如下四大類：

- **問題一：**已知利率 RATE、複利期間 NPER 及本金 PV，求終值 FV。
- **問題二：**已知本金 PV、終值 FV 及複利期間 NPER，求利率 RATE。
- **問題三：**已知本金 PV、終值 FV 及利率 RATE，求複利期間 NPER。
- **問題四：**已知利率 RATE、複利期間 NPER 及終值 FV，求本金 PV。

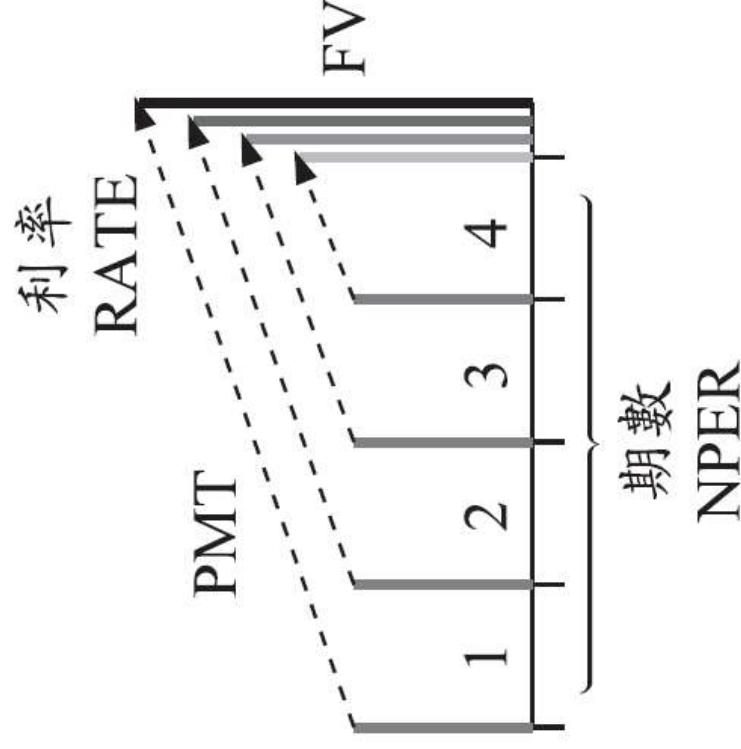
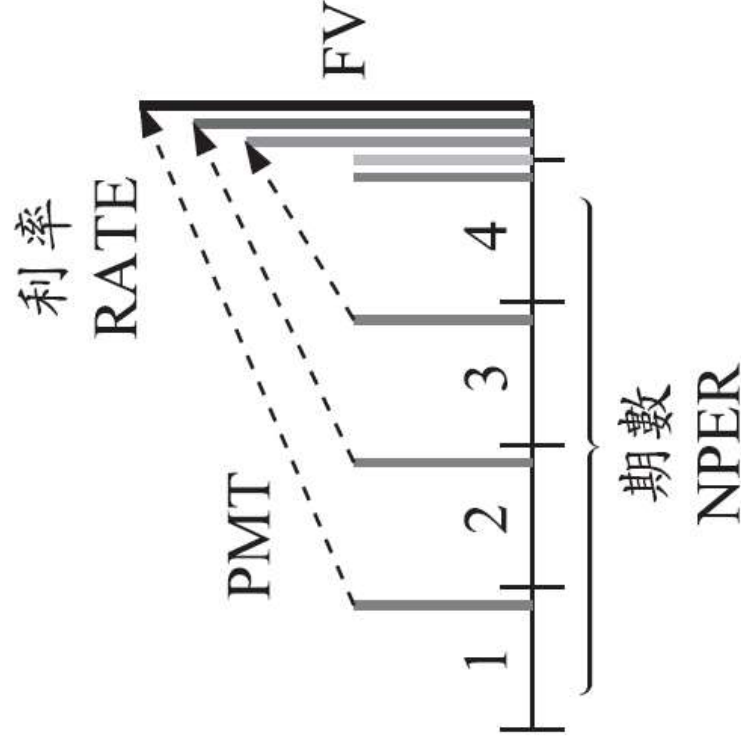
單筆及定期投資(儲蓄)



單筆及定期投資(儲蓄)

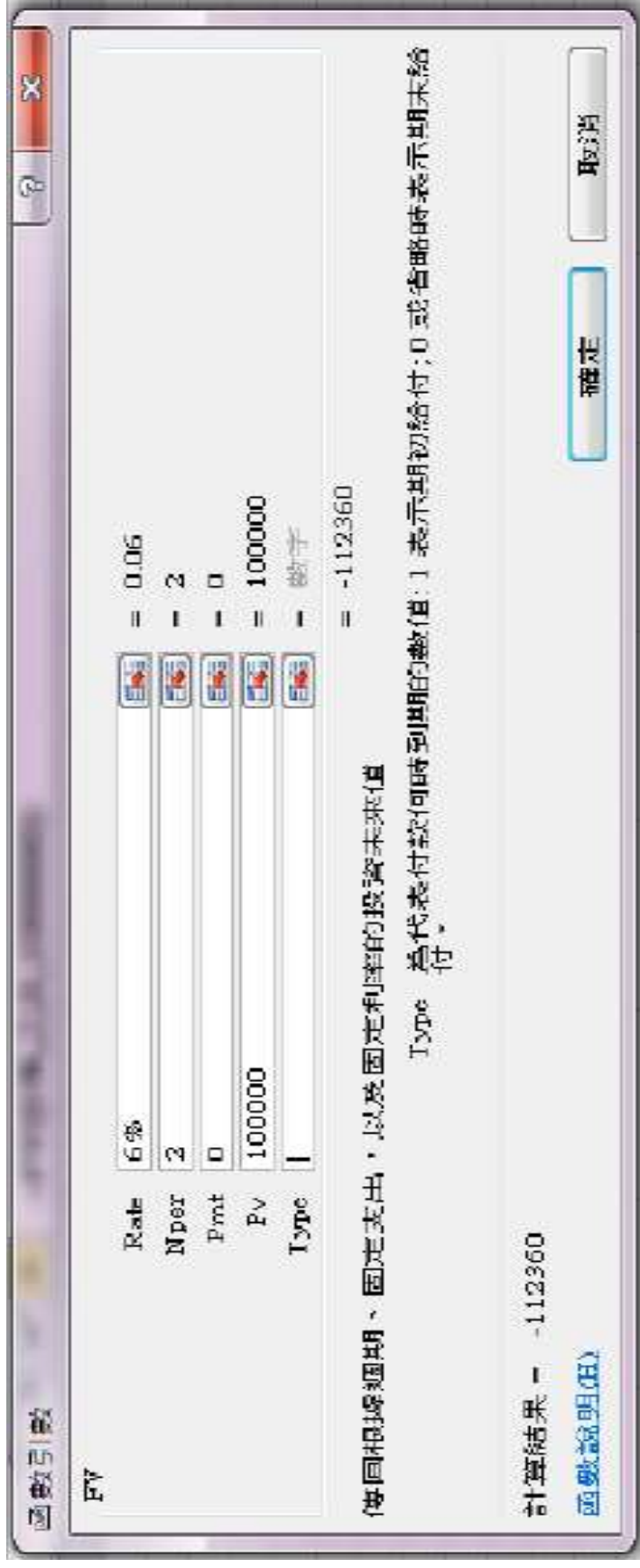
期末 type = 0

期初 type = 1



範例一

- 阿義用信用卡借一筆10萬元的金額，雙方同意以年利率6%計息，借期2年以複利計算，請問到期後他該還銀行多少錢？



The image shows the Excel 'PV' (Present Value) function dialog box. The input fields are: Rate: 6%, Nper: 2, Pmt: 0, Fv: 100000, Type: 1. The calculated result is -112360. The dialog box includes a 'Type' description: 'Type 為代表付款何時到期的數值: 1 表示期初給付; 0 或省略時表示期末給付。' and a '計算結果' (Calculation Result) field showing -112360. There are '確定' (OK) and '取消' (Cancel) buttons at the bottom right.

Field	Value
Rate	6%
Nper	2
Pmt	0
Fv	100000
Type	1
計算結果	-112360

Type 為代表付款何時到期的數值: 1 表示期初給付; 0 或省略時表示期末給付。

確定 取消

範例二

- 老師現在手上有一筆錢200000元，打算存入銀行，現銀行年利率5%，每年複利一次，試求15年後的複利終值。

圖數引數

FV	Rate	5%	=	0.05
	Nper	15	=	15
	Pmt		=	數字
	Pv	-200000	=	-200000
	Type	0	=	0
			=	415785.6359

傳回根據週期、固定支出，以及固定利率的投資未來值

Type 為代表付款何時到期的數值：1 表示期初給付；0 表示略時表示期末給付。

計算結果 = 415785.6359

[函數說明\(F1\)](#)

確定 取消

範例三

- 品冠預期5年後可以拿到200萬的退休金，假使每年定存利率為1.2%，試問現在應存多少錢在銀行？

函數引數

PV

Rate	1.2%				0.012
Nper	5				5
Pmt	0				0
Fv	2000000				2000000
Type					數字

傳回某項投資的年金現值：年金現值為未來各期年金現值的總和

Rate 為各期的利率。例如，使用 6%/4 表示 6% 之下的每季付款利率

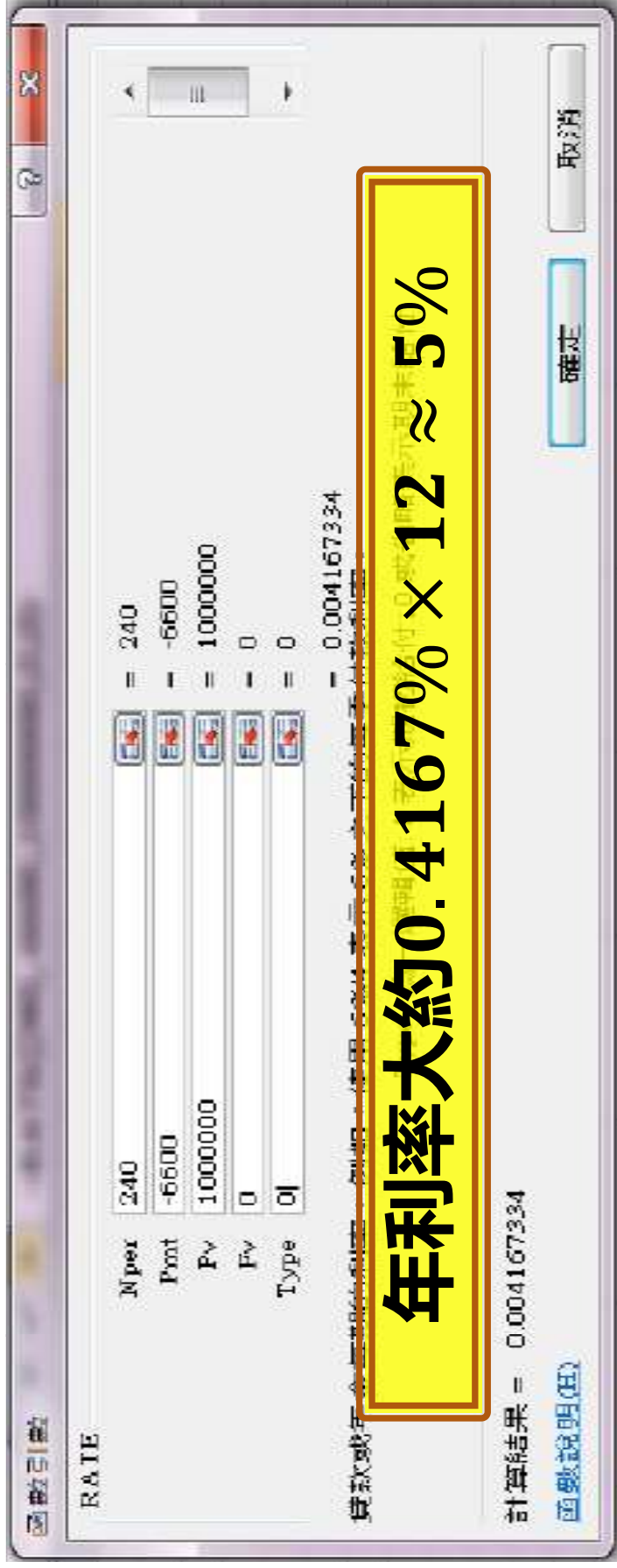
計算結果 = -1884201.882

[函數說明\(H\)](#)

確定 取消

範例四

- 周老師計畫買房子，向銀行貸款100萬元，期限20年，每月攤還本息6600元，試問貸款年利率是多少？



The image shows the Excel RATE function dialog box. The input values are: Nper = 240, Pmt = -6600, Pv = 1000000, Fv = 0, Type = 0. The calculated result is 0.004167334. A yellow box highlights the formula: 年利率大約 $0.4167\% \times 12 \approx 5\%$.

Label	Value
Nper	240
Pmt	-6600
Pv	1000000
Fv	0
Type	0

計算結果 = 0.004167334

函數說明(H)

確定 取消

範例五

- 王老師買了一間房子，希望跟銀行貸款500萬元，利率約1.4%，每月有能力償還本息25000元，請問要多久才能繳清貸款？

函數引數

NPER

Rate	1.4%/12		-	0.001166667
Pmt	-25000		-	-25000
Pv	5000000		=	5000000
Fv	0		=	0
Type			=	數字
			-	227.8783964

每期付款金額及固定利率之某項投資的期數

Fv 是未來的數值，為最後一次付款完成後，所能獲得的現金餘額（年金終值），若省略則其值為 0

計算結果 = 227.8783964

[函數說明\(H\)](#)

確定 取消

範例六

- 小新預計5年後購買一輛80萬元的新車，已知目前定存年利率約1.2%，試問她從現在起每月底需存多少錢？

函數引數

PMT

Rate	1.2%/12	=	0.001
Nper	12*5	=	60
Pv	0	=	0
Fv	800000	=	800000
Type		=	數字
		=	-12943.99665

每期付款金額按利率固定之下計算年金期付款數額。

Fv 為最後一次付款完成後，所能獲得的現金餘額（年金終值），若省略則此值為0（零）。

計算結果 - 12943.99665

[函數說明\(H\)](#)

確定 取消

教學示例2

房屋貸款模型

貸款問題

- 王先生目前28歲，打算購買一間1500萬元的房子，頭期款需付300萬元，剩餘的1200萬元向銀行貸款，設定30年還清，該筆貸款的年利率為1.6%，可採用「等額本息」或「等額本金」還款法。

貸款問題

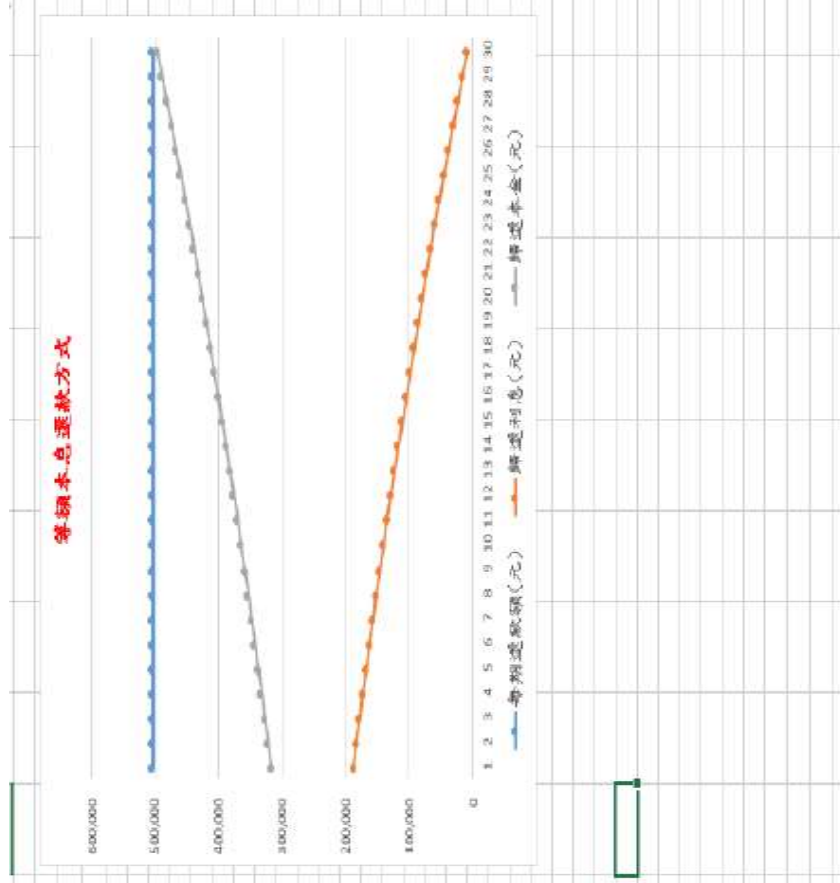
- 哪種還款方式所需支付的利息比較多？試說明你的理由。
- 若以「等額本息」還款的方式償還，每月還款一次（每期），請問王先生每期需償還多少金額？30年總共償還了多少金額？
- 若以「等額本金」還款的方式償還，每月還款一次（每期），請問王先生每期需償還多少金額？30年總共償還了多少金額？
- 請問哪種還款方式更適合王先生？

知識建構

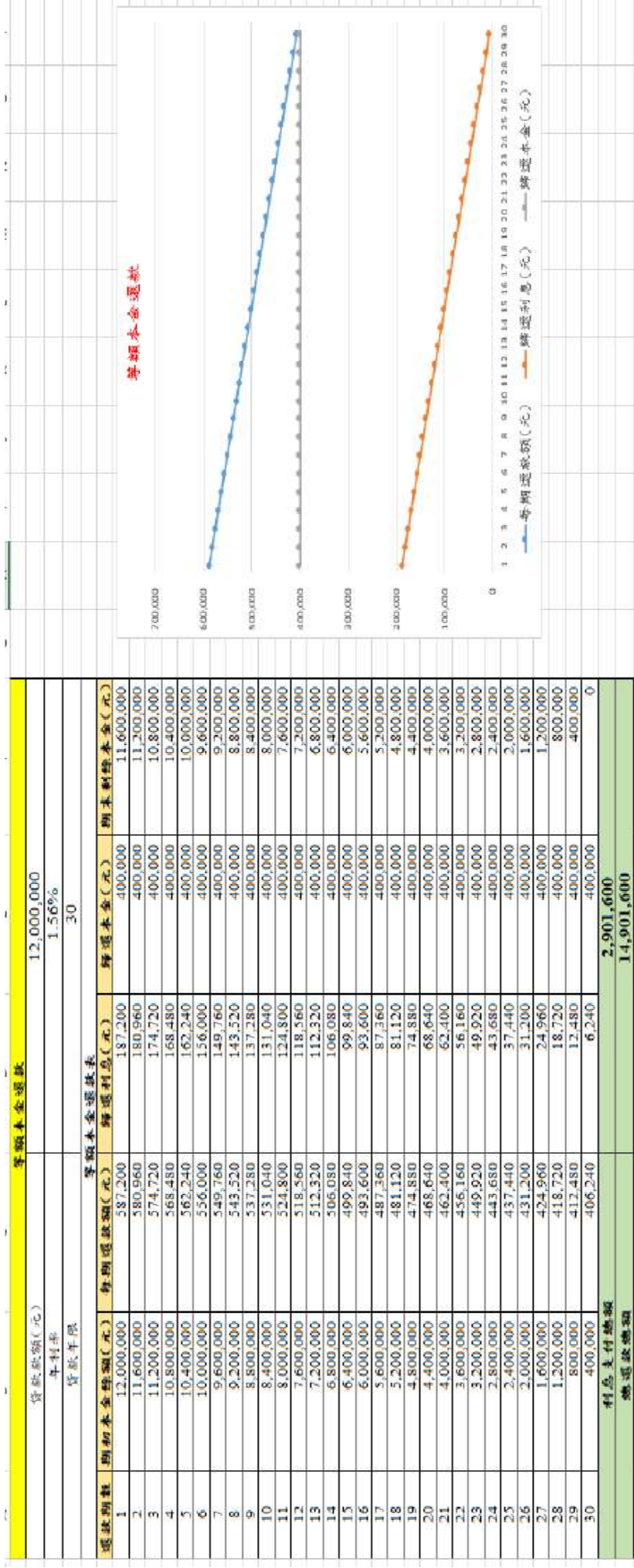
- 一般來說有「等額本息」或「等額本金」還款法。
 - 等額本息法：會把貸款總額的本息之和平均分攤到整個還款期，每年年末等額還款；
 - 等額本金法：將貸款額的本金平均分攤到整個還款期限內每年歸還，同時付清上期到本期還款日之間的貸款利息。

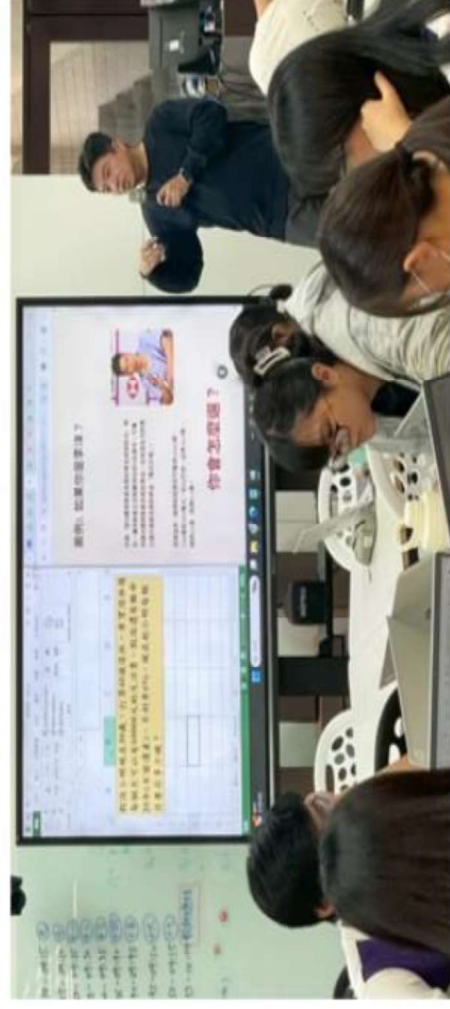
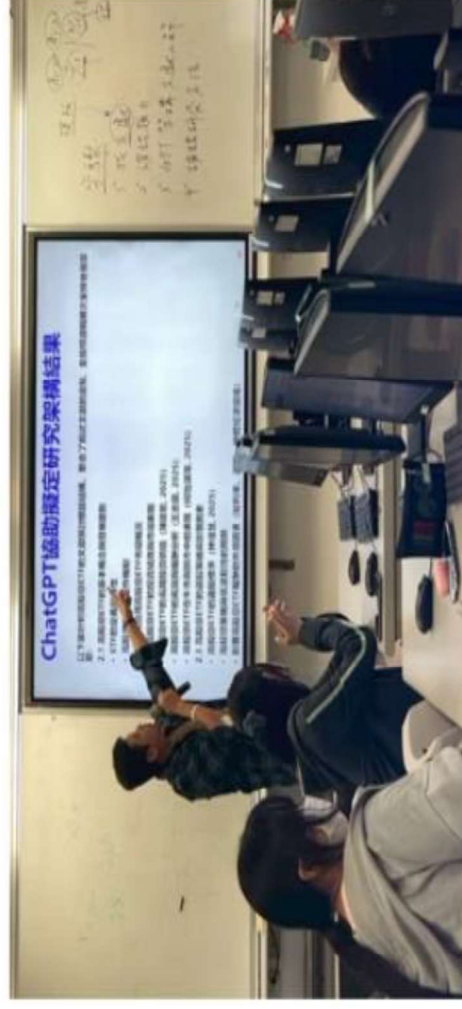
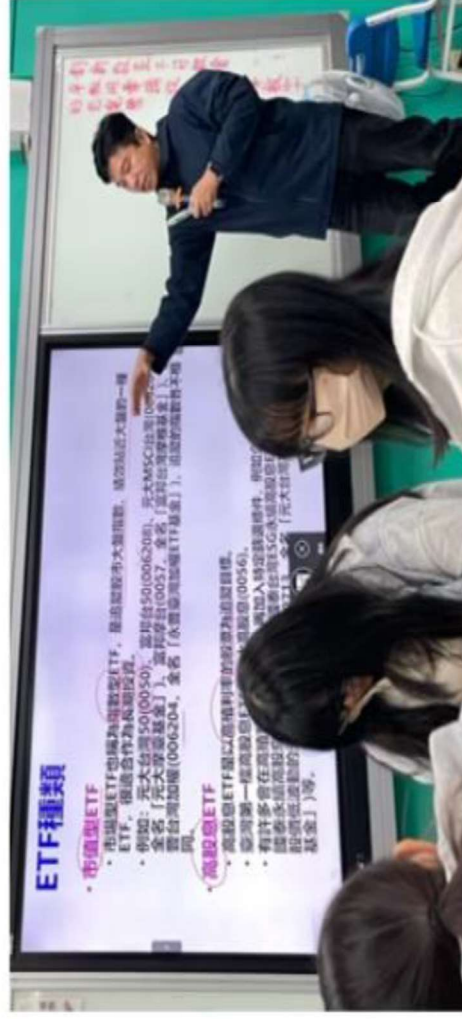
「等額本息」的EXCEL還款模型

貸款金額(元)		12,000,000		
年利率		1.56%		
貸款年限		30		
等額本息還款表				
還款期數	期初本金餘額(元)	每期還款額(元)	歸還利息(元)	期末剩餘本金(元)
1	12,000,000	503,930	187,200	316,730
2	11,683,270	503,930	182,259	321,671
3	11,361,598	503,930	177,241	326,690
4	11,034,908	503,930	172,145	331,786
5	10,703,123	503,930	166,969	336,962
6	10,366,161	503,930	161,712	342,218
7	10,023,942	503,930	156,374	347,557
8	9,676,385	503,930	150,952	352,979
9	9,323,407	503,930	145,445	358,485
10	8,964,921	503,930	139,853	364,078
11	8,600,844	503,930	134,173	369,757
12	8,231,086	503,930	128,405	375,526
13	7,855,561	503,930	122,547	381,384
14	7,474,177	503,930	116,597	387,333
15	7,086,844	503,930	110,555	393,376
16	6,693,468	503,930	104,418	399,512
17	6,293,955	503,930	98,186	405,745
18	5,888,211	503,930	91,856	412,074
19	5,476,136	503,930	85,428	418,503
20	5,057,634	503,930	78,899	425,031
21	4,632,602	503,930	72,269	431,662
22	4,200,940	503,930	65,535	438,396
23	3,762,544	503,930	58,696	445,235
24	3,317,310	503,930	51,750	452,180
25	2,865,129	503,930	44,696	459,234
26	2,405,895	503,930	37,532	466,399
27	1,939,496	503,930	30,256	473,674
28	1,465,822	503,930	22,867	481,064
29	984,758	503,930	15,362	488,568
30	496,190	503,930	7,741	496,190
利息支付總額			3,117,915	
總還款總額			15,117,915	

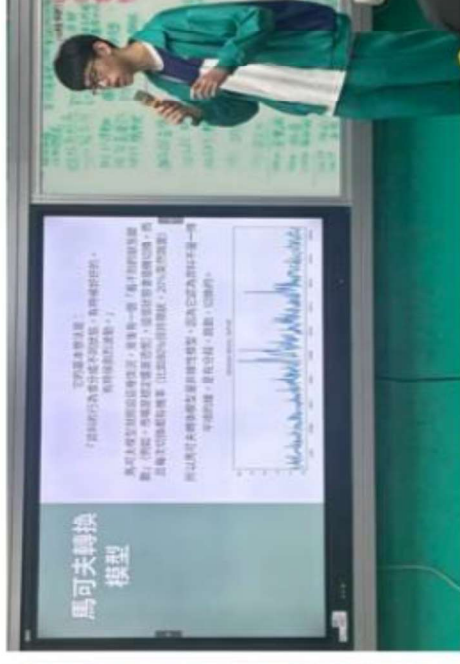
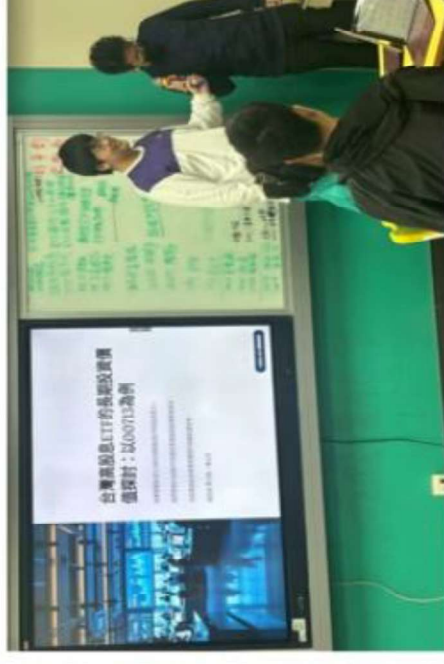


「等額本金」的EXCEL還款模型





學生報告花絮



Copyright © Wang Sheng-Yuan



結語：理財的思維～

- 理財是一輩子的事情，是人生的必修課。
- 目前正規教育中並沒有被廣泛的重視。
- 理財好像很困難，要學很多東西。
- 現在工作那麼忙，等我有錢再來學？
- 如果不開始理財，就永遠不會有機會理財。

THANK YOU

Copyright © Wang Sheng-Yuan