

# 素養導向課程體驗與課程設計

2019/01/07



林春煌.曹雅萍  
(台北市大理高中.中山女中)



# 體驗素養導向教學

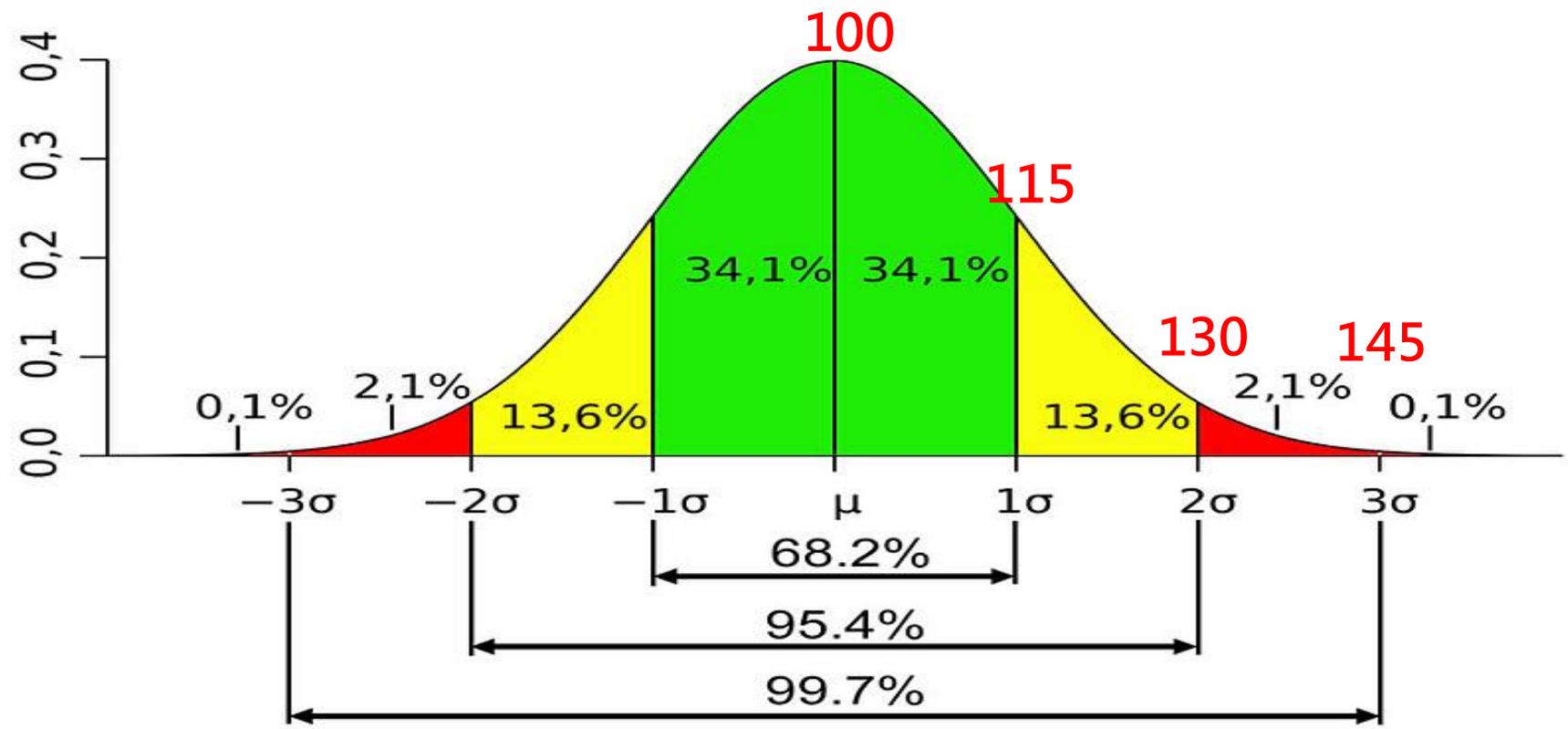
(2人一組)





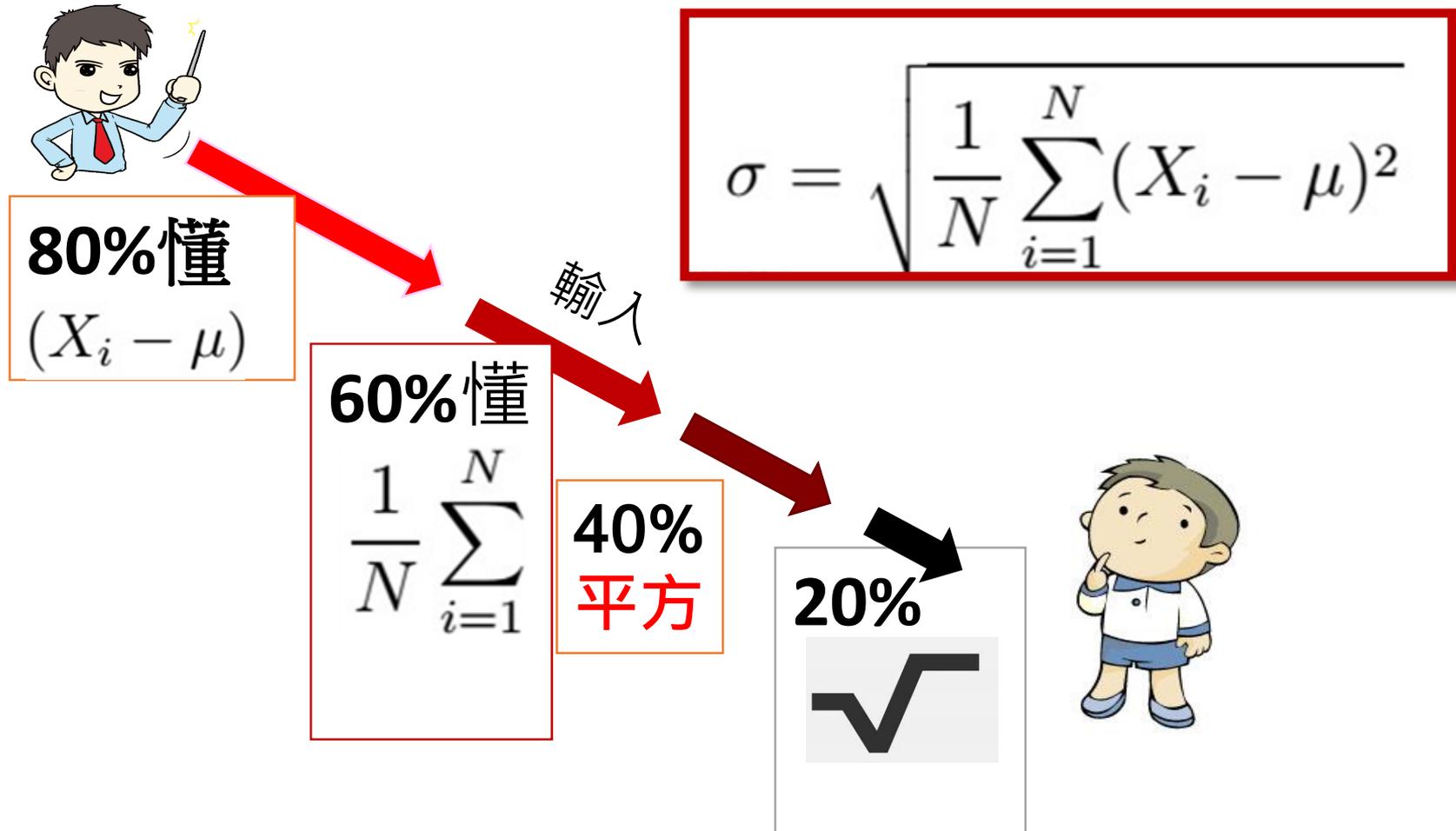
# 標準差的意義

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (X_i - \mu)^2}$$



# 學生聽不懂的原因-1

新東西越多，  
越有機會不懂

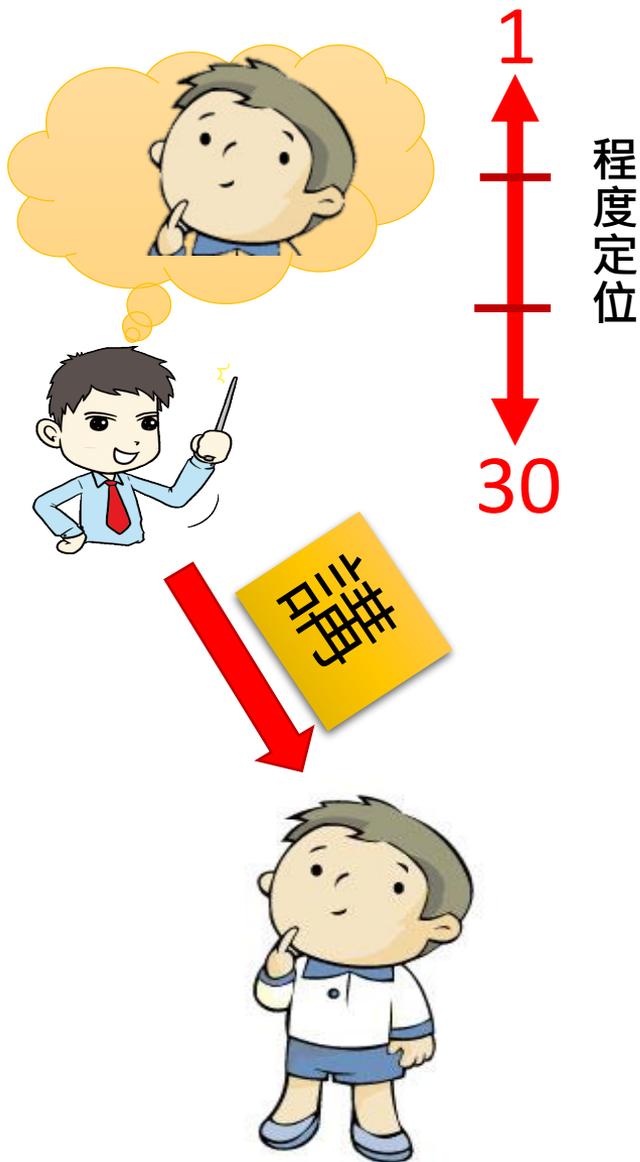


# 學生聽不懂的原因-2

## 專業語言講述



## 使用學生語言講述

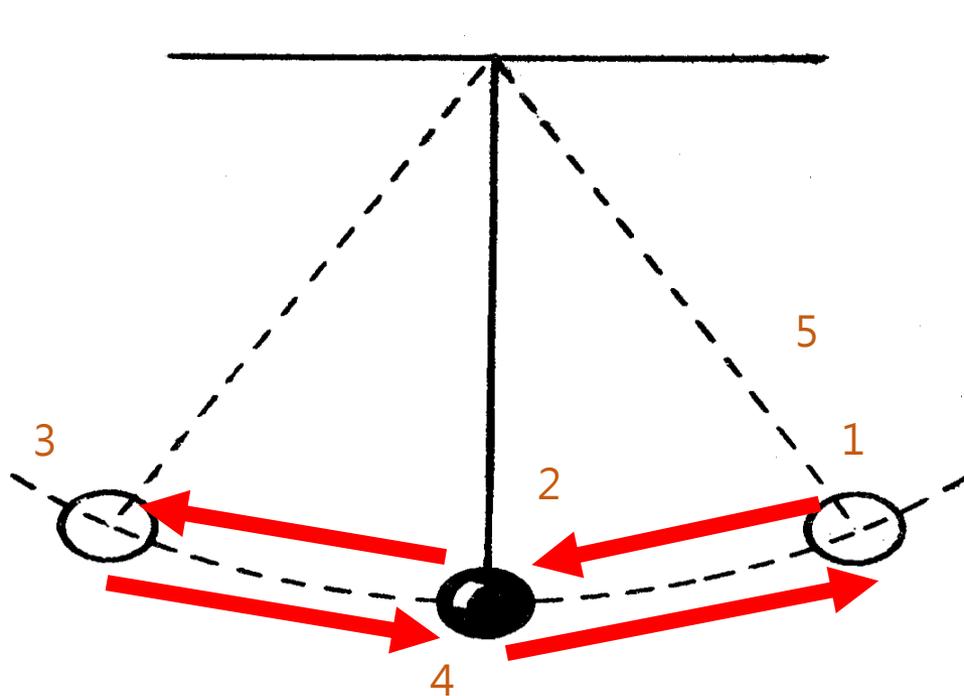


## 引導學生探究



單擺週期(來回擺動一次的時間)的測量方法  
有很多種方法，你想到那些測量的  
方法?越多越好!

每人寫下**3種**可能的方法寫在a5紙上



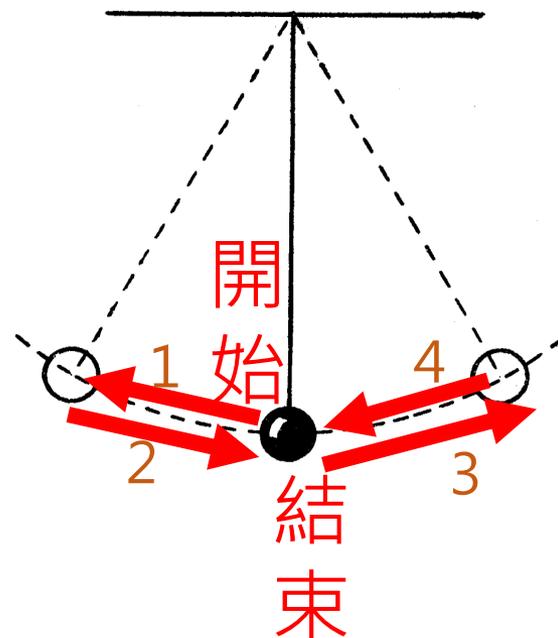
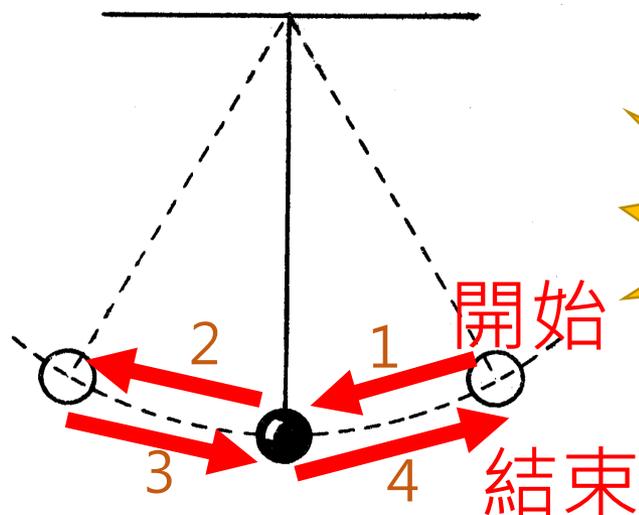
# 標準差--素養導向教學示範

1.操作單擺實驗時要測量中間還是兩邊?

你覺得哪一種比較準?為什麼?

(P.S.什麼是準呢?)

請舉手投票表示意見



# 量旁邊



# 量中間



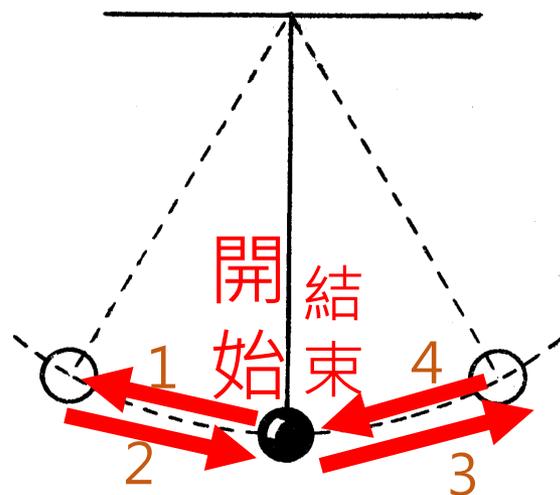
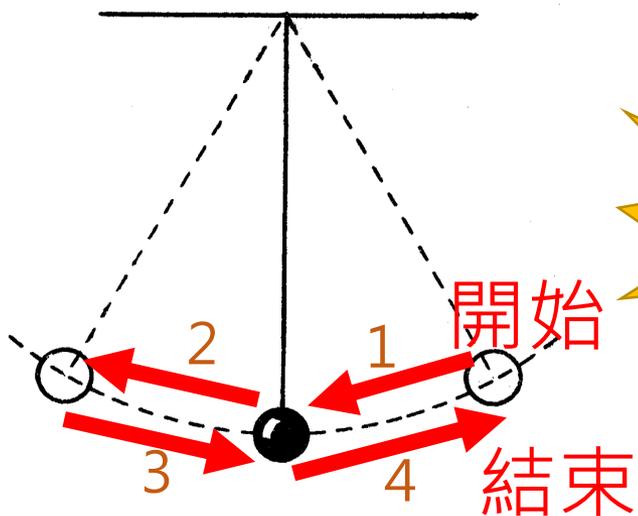
## 2.請選擇一種測量方法，設計實驗證明你想法(寫在A5紙上) 2人一組

EX:

- 1.旁邊
- 2.做XX來驗證

### 回答兩個問題:

- 1.我們假設\_\_\_\_\_的測量方法比較準確
- 2.我們可以\_\_\_\_\_ (做什麼事)證明我們的假設



### 3.動手做實驗！將數據填入表格中

2人一組.參考這個表格的做法，完成表格

	週期 (量旁邊)	誤差	週期 (量中間)	誤差
第1次	0.9			
第2次	1.2	+0.20		
第3次	1.4			
第4次	0.7			
第5次	0.8	-0.20		
平均 (取2位小數)	1.00			
總合				

4.整理你的數據，並**分析**數據實驗  
**結果**與你的假設是否相符？將理由  
寫在A5紙上



5. 簡單說明你的結論，將結果寫在 A5 紙上



小明組的實驗數據如下表，從數據可以看出，怎樣測量的誤差比較小？

但是他的誤差總和都是0，你會建議他如何處理數據？



周期	量 旁邊	誤差	量 中間	誤差
第1次	1.0	0	1.0	0
第2次	1.2	+0.2	1.1	+0.1
第3次	1.4	+0.4	1.2	+0.2
第4次	0.6	-0.4	0.8	-0.2
第5次	0.8	-0.2	0.9	-0.1
平均	1.0		1.0	
總合		0		0

回憶一下：

做了什麼事來處理誤差的數據？

每組寫3件事，寫在A5紙上

將誤差加起來

加起來是0

2 平方後變正

量5次



5次的平均

將剛才的那3件事，改寫成數學代號(可以自己任意命名)

• 取平均  $\rightarrow \bar{x}$

# 剛才誤差的處理

時間平方

5次加起來

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (X_i - \mu)^2}$$

除以5次

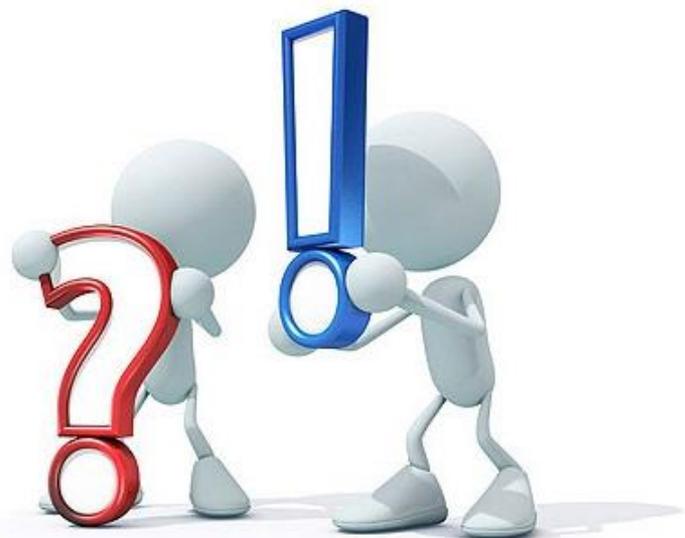
量了5次

平均時間

負負得正

# BUT!

標準差為什麼不是取**絕對值!**  
而是**平方**再開根號



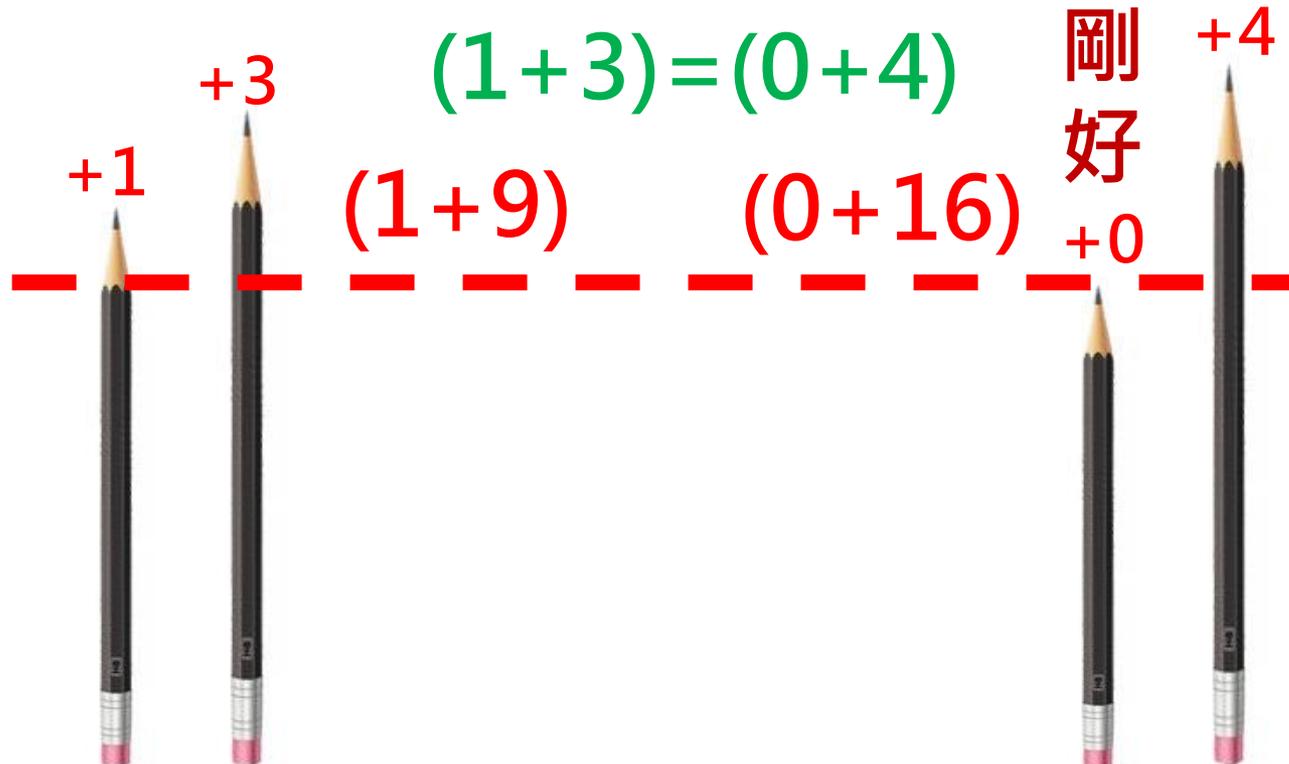
# 標準差為什麼不是取絕對值？而是平方再開根號

知識+

哪一支該被挑出來？

太長

太長



標準  
長度

# 講述法的優缺點？

# 大量知識



專業知識：  
標準差

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (X_i - \mu)^2}$$

80%懂  
 $(X_i - \mu)$

輸入

60%懂  
 $\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N$

40%  
平方

20%



# 素養導向教學法



專業知識:  
標準差

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (X_i - \mu)^2}$$

70%懂



75%懂  
5次加起  
來是0  
需要平方

80%懂  
5次誤差  
加起來看  
誰大

$$\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N$$

90%懂  
算誤差

$$(X_i - \mu)$$

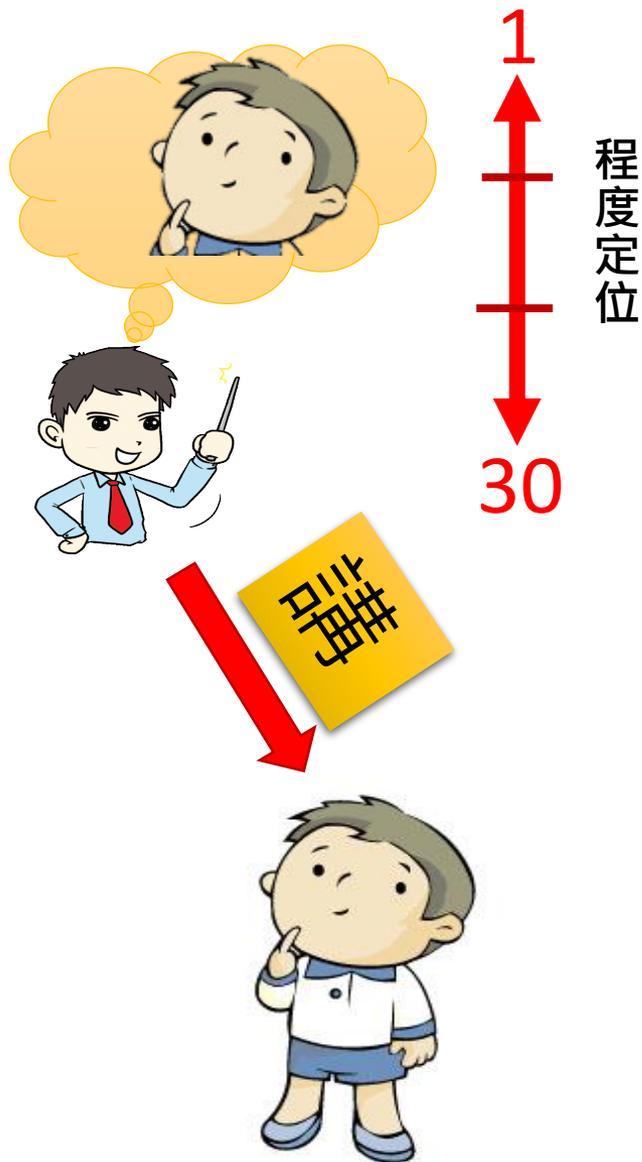


# 學生聽不懂的原因-2

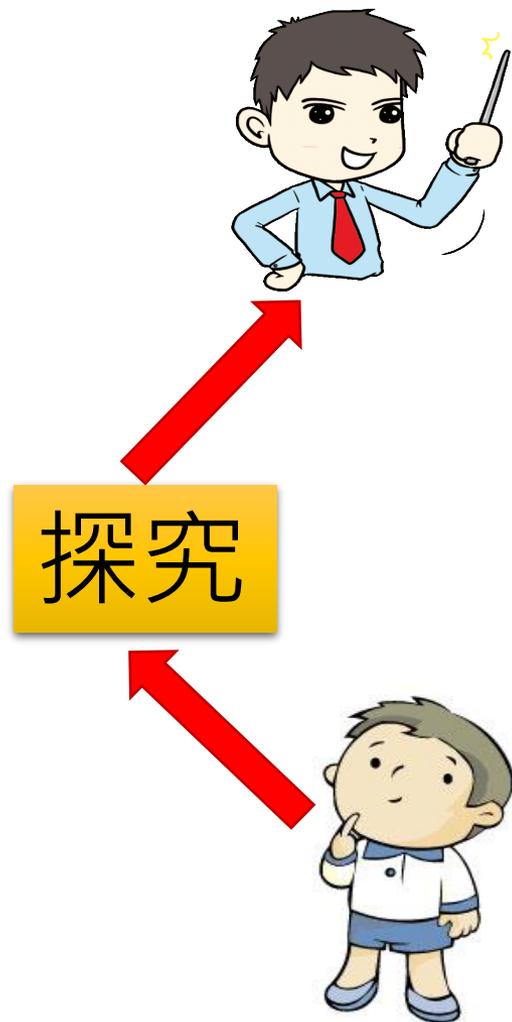
## 專業語言講述



## 使用學生語言講述



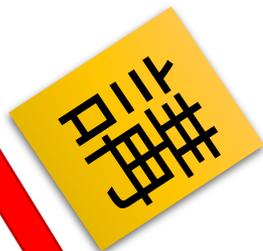
## 引導學生探究



# 仿真實情境

未來

過去



專業  
知識



文本閱讀

實驗  
操作

問題  
思考



學習過程中學生表現的  
評量

# 素養導向教學提問-----轉-----出題

## 引導問題：

## 自然領綱學習表現

1.操作單擺實驗時要測量中間還是兩邊?你覺得哪一種比較準?為什麼?

觀察與定題

能察覺問題，並提出各種假設

2.請選擇一種測量方法，設計實驗證明你想法

計劃與執行

計劃適當次數的測試

3.動手做實驗！將數據填入表格中

計劃與執行

能進行精確的質性觀測或數值量測

4.整理你的數據，並分析數據實驗結果與你的假設是否相符?

分析與發現

整理數據-從探究所得的數據，形成解釋

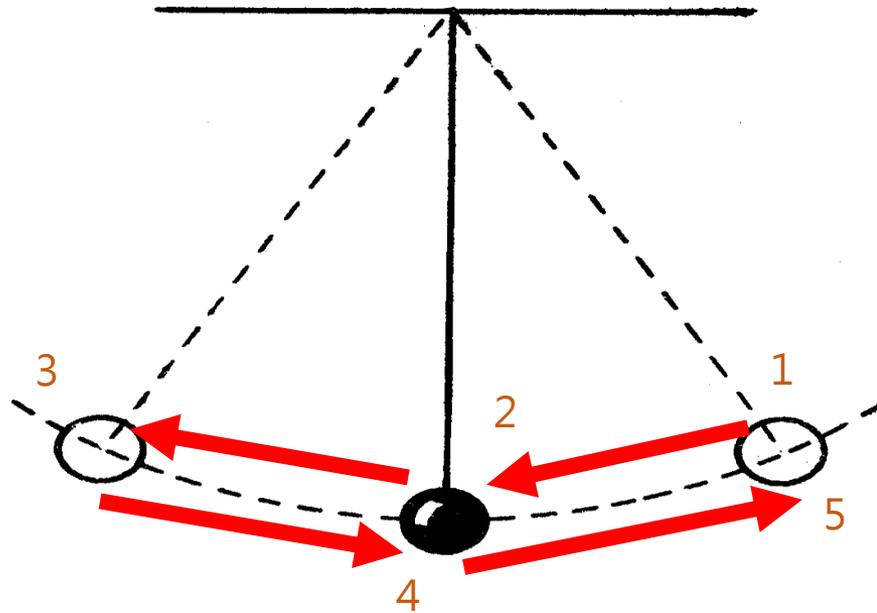
5.簡短說明你的結論

討論與傳達

能利用口語分享相對探究發現

原來問題1.操作單擺實驗時要測量中間還是兩邊?你覺得哪一種比較準?為什麼?

小明認為測量單擺周期的起始點，選擇中間比準確Q1:請問他的假設是?



# 練習回答

(選一隻吉祥動物作為你的名字)

<https://goo.gl/forms/XJezrWVWKfv4sFKl2>



# 原來問題2.請選擇一種測量方法，設計實驗證明你想法

Q2-1:小明假設單擺周期的測量中間比旁邊準確，他應該如何設計實驗證明他的假設?(簡單說明)

Q2-2:實驗中的操縱變因是?應變變因是?

	旁邊周期	誤差	中間周期	誤差
第1次				
第2次				
第3次				
第4次				
第5次				
平均				
總合				

## 原來問題3.動手做實驗

小明做完實驗之後得到下列數據，

Q3:請完成數據中打問號的地方

	測量週期	誤差
第1次	1.0	0
第2次	1.2	+0.2
第3次	1.4	+0.4
第4次	0.6	? <sub>2</sub>
第5次	0.8	-0.2
平均	? <sub>1</sub>	

# 原來問題4-1.整理你的數據，並利用數據驗證與你的假設是否相符

小明做完實驗之後得到下列數據，

Q4-1:小明將誤差相加之後發現兩邊都是0，無法推論哪一邊整體誤差比較大，你會建議他如何處理誤差，以清楚表達他的實驗結果

Q4-2:說明你這樣處理誤差的原因

	旁邊週期	誤差	中間週期	誤差
第1次	1.0	0	1.0	0
第2次	1.2	+0.2	1.1	+0.1
第3次	1.4	+0.4	1.2	+0.2
第4次	0.6	-0.4	0.8	-0.2
第5次	0.8	-0.2	0.9	-0.1
平均	1.0		1.0	
總合				

# 原來問題4-2.利用數據驗證與你的假設是否相符，將理由寫在A4紙上

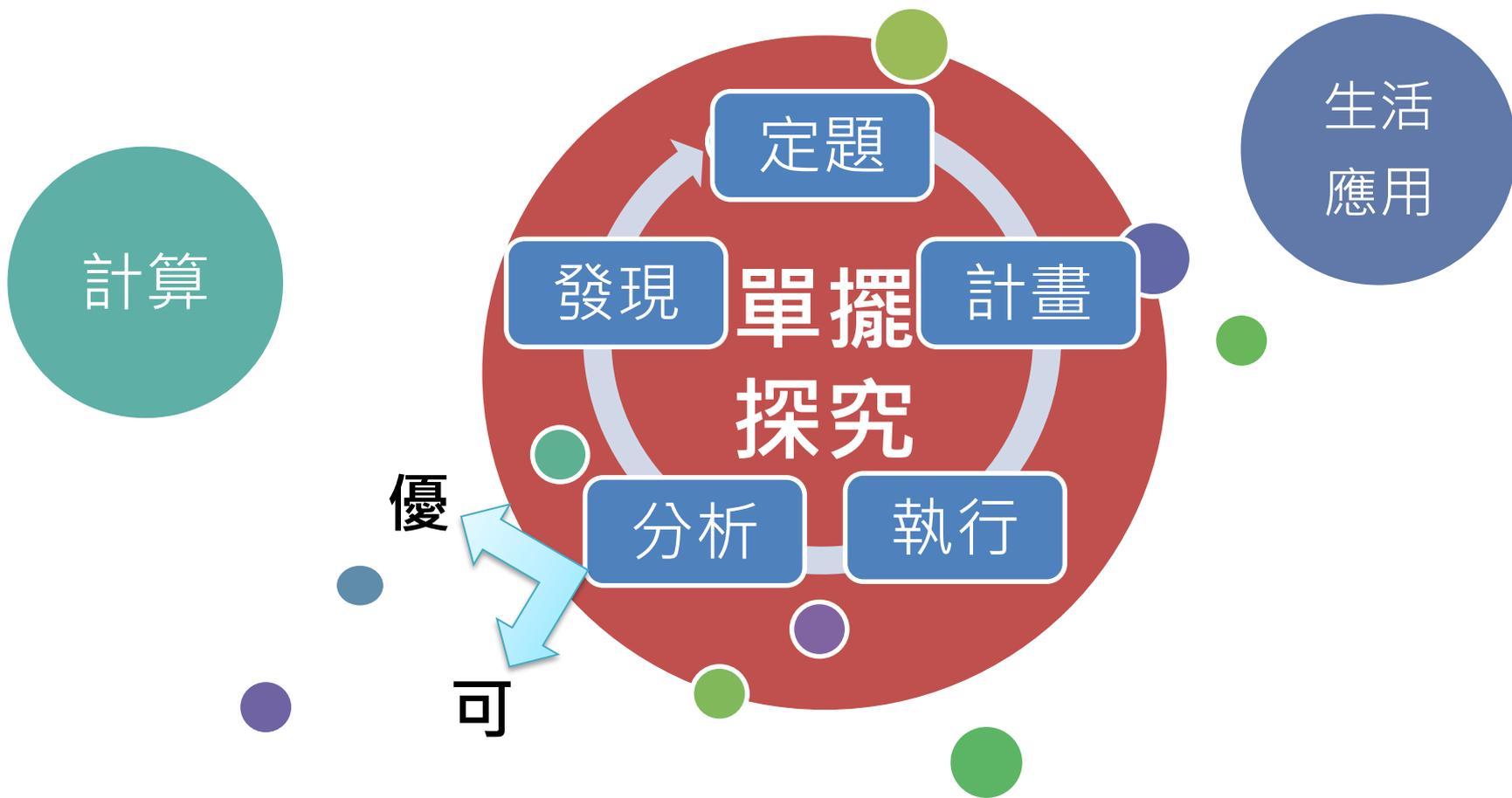
**Q5:**小明假設單擺週期的測量，選擇旁邊位置比較準確，結果得到以下數據，請問他的數據是否可以支持他的假設，為什麼？

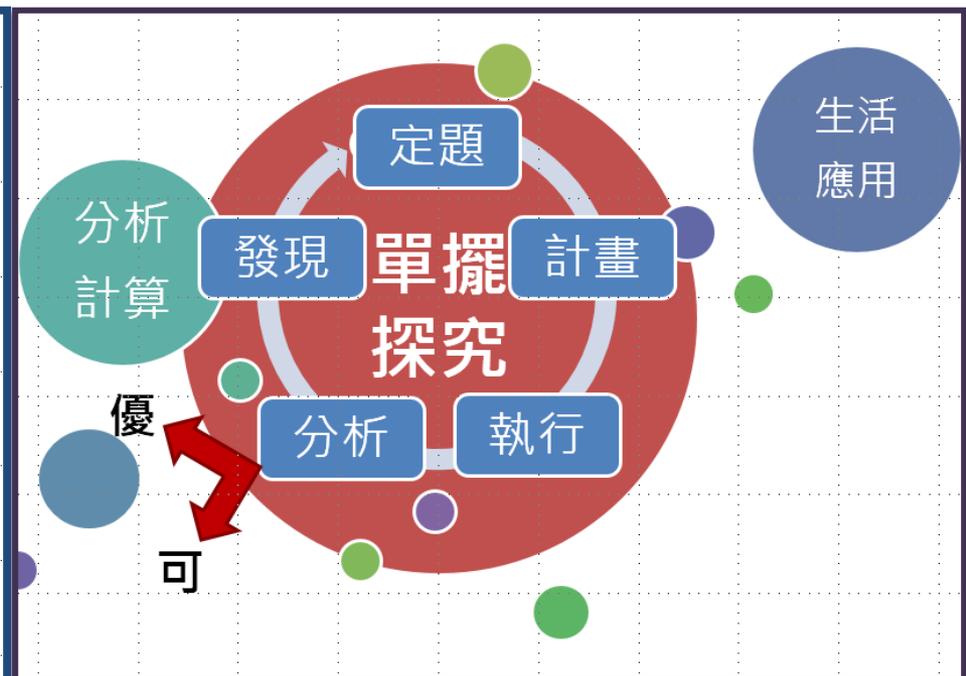
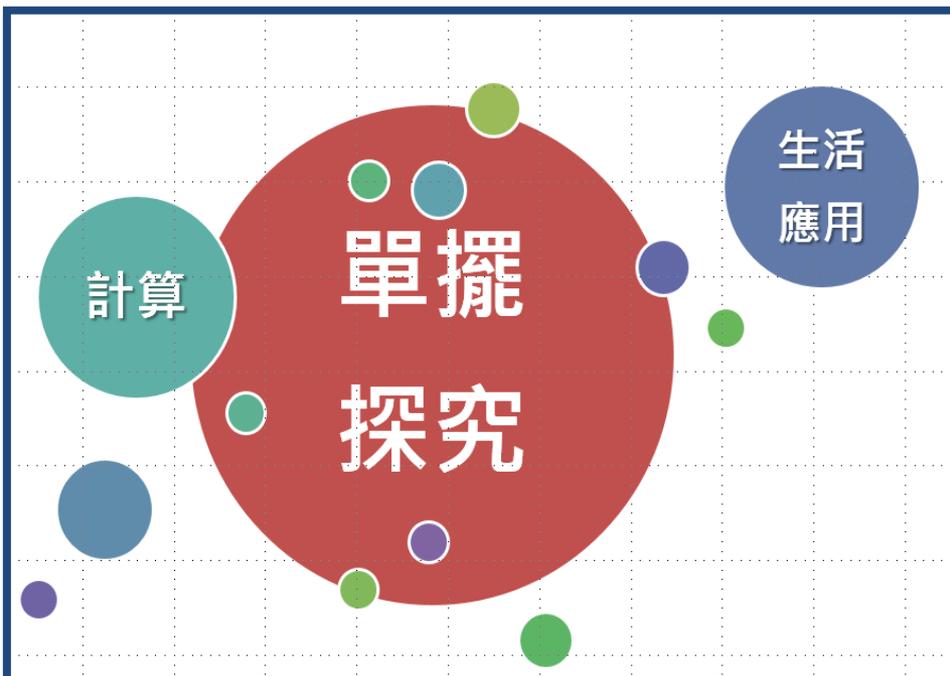
	旁邊週期	誤差	中間週期	誤差
第1次	1.0	0	1.0	0
第2次	1.2	+0.2	1.1	+0.1
第3次	1.4	+0.4	1.2	+0.2
第4次	0.6	-0.4	0.8	-0.2
第5次	0.8	-0.2	0.9	-0.1
平均	1.0		1.0	
總合				

# 以評鑑學生相對成績為目標的題目發想



# 以評量學習過程(學習表現)為目標的題目發想





以評鑑學生相對成績為目標的題目發想

以評量學習過程(學習表現)為目標的題目發想

目的

總結性

形成性

題型與  
評分

封閉型問題為主，有標準答案

開放型問題為主，需設定標(規)準，視學生表現調整給分

出題  
發想

**困難**，需要創意，因為大家都沒想過，需要長題幹鋪陳。另外，老師並非創意專家

**不容易**，需要先有素養導向教材，且並教過學生，才知要如分辨學生能力差異

練習出一題:

以評量學習過程(學習表現)為目標的題目(A5紙)

