

戰勝心魔篇：

相信我，你也會愛上統計學！

FIGHT WITH **STATISTICS**, TRUST ME, YOU WOULD LOVE IT....

邱皓政

國立臺灣師範大學企業管理學系教授

<https://web.ntnu.edu.tw/~hawjeng>

# 大學商管學院最難科目是微積分？網爆「這科才真正讓你想哭」

2020-12-22 13:55 聯合新聞網 / 綜合報導

大學不像中學必須專精各種科目，可以依照個人興趣及擅長項目做選擇。日前一名就讀商學院的女大生在網路上發問，哪些商學院科目是最難的？引來網友熱烈討論，一面倒回答會計學才是所有科目裡最難的。

## 面對心魔

一名女網友近日在PTT女孩版中文討論區「女孩們覺得商學院最難的科目是哪一科呢？」表示自己原本認為微積分是最難的科目。原PO也提到自己期中考非常認真學習，統計學還是只考了64分，讓他感到害怕。

## 我們需要什麼？

此文一出，大部分是統計學，紛紛表示會計才真正讓你想哭，「中會（中級會計學），我直接退選」、「中會！當初選被雷」，「絕對是中會...」，「中會我真的不行」，「中會下學期超可怕」，「中高會才是連本科生都一堆重修」，「太好了很多人都說中會，差點以為我異類」，「中會難到想哭」，「高會（高級會計學），大學的惡夢」，「會計啦！難就算了Cp值還很低」，「會計..初會就夠我死十次」，「中會無誤」，「最靠北的就是會計學」。

除此之外，也有部分網友贊同原PO的說法表示統計學真的超級難，「統計學，暗陰陽這到底是啥東西」，「可是我初會期中期末都90up 覺得統計才是難翻天><」，「統計」，「統計學」，「統計，沒有第二」。

# 先來一劑強心針.....

## U.S. News Best Jobs Rankings

Our Best Job rankings include several different industries, so you can find the best job for you in the health care, business or technology industry, for example. If you're seeking a high salary, the Best-Paying Jobs ranking list will help you search jobs that pay very well. If you're not sure which career path to take, start with our overall ranking of the 100 Best Jobs.



### Best Business Jobs

- #1 Statistician
- #2 Medical and Health Services Manager
- #3 Mathematician

SEE FULL RANKINGS LIST »



### The 100 Best Jobs

- #1 Software Developer
- #2 Dentist
- #3 Physician Assistant

SEE FULL RANKINGS LIST »



### Best Paying Jobs

- #1 Anesthesiologist
- #2 Surgeon
- #3 Oral and Maxillofacial Surgeon

SEE FULL RANKINGS LIST »

# 再來一劑.....

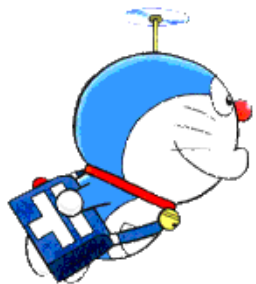


## 勞動部薪資調查 (經常性薪資前25名職業)

### 108年職類別

- 摘要
- 實施計畫
- 提要分析
- 統計結果表
- 調查表
- 職業代碼表
- 職業工作內容
- 動態查詢
- 調查報告電子書

職類別	108年7月		經常性薪資		非經常性薪資		單位：人、元	
	受僱 工人	Ra	總薪	Ra	Ra	Ran	Ra	Ran
航空駕駛員	2,889	159	267,215	1	237,784	1	29,431	187
精算師(取得正式資格者)	35	217	190,526	3	176,984	2	13,542	256
<b>高階主管(總經理及總執行長)</b>	<b>78,147</b>	<b>18</b>	<b>202,362</b>	<b>2</b>	<b>152,342</b>	<b>3</b>	<b>50,020</b>	<b>19</b>
醫師	49,880	35	164,289	5	142,677	4	21,612	39
職業運動員	243	209	121,294	10	120,928	5	366	247
船舶監管人員(含引水人員)	710	198	133,449	8	101,072	6	32,377	233
律師及相關專業人員	2,144	170	106,243	15	95,842	7	10,401	200
<b>中階主管(經理)</b>	<b>244,012</b>	<b>7</b>	<b>139,287</b>	<b>6</b>	<b>93,015</b>	<b>8</b>	<b>46,272</b>	<b>5</b>
數學、精算及統計專業人員	976	189	85,713	26	81,539	9	4,174	223
航空機械工程師	951	191	94,075	22	80,264	11	13,811	225
<b>財務、經濟及投資分析研究人員</b>	<b>8,294</b>	<b>109</b>	<b>103,184</b>	<b>18</b>	<b>74,481</b>	<b>12</b>	<b>28,703</b>	<b>127</b>
稽核人員	7,651	114	81,618	30	68,414	13	13,204	133
資訊系統分析及設計師	28,981	59	86,208	25	67,156	14	19,052	67
電信工程師	8,786	107	96,786	19	66,947	15	29,839	125
地質、採礦、鑽探、冶金工程師	359	204	173,053	4	66,289	17	106,764	241
證券金融交易員及經紀人(含理財專員)	42,583	42	80,981	31	66,007	18	14,974	47
軟體開發及程式設計師	64,510	27	82,568	29	65,876	19	16,692	29
<b>專案管理師(含經營管理顧問)</b>	<b>27,437</b>	<b>61</b>	<b>80,373</b>	<b>32</b>	<b>65,071</b>	<b>20</b>	<b>15,302</b>	<b>70</b>
建築工程師(含建築師)	4,757	136	70,783	41	65,053	21	5,730	160
風險控管人員	4,667	137	70,836	41	64,808	23	6,028	161
電子工程師	69,592	23	135,070	7	62,964	24	72,106	25
電信技術員	5,470	127	127,750	9	62,740	25	65,010	149

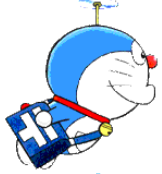


其實沒有那麼 可怕

統計沒有那麼 遙遠

是你沒有機會 親近它

恭喜你 今天你勇敢的邁出一步



# 豪哥的故事：有DATA吧

ESPN NFL NBA MLB NHL Soccer MMA ...

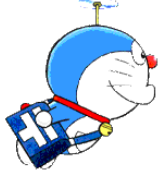
**JEREMY LIN**  
Guard  
DOB: 8/23/1988  
COLLEGE: Harvard  
BIRTHPLACE: Palo Alto, CA

CAREER STATS			
PTS	REB	AST	PER
11.6	2.8	4.3	0.00

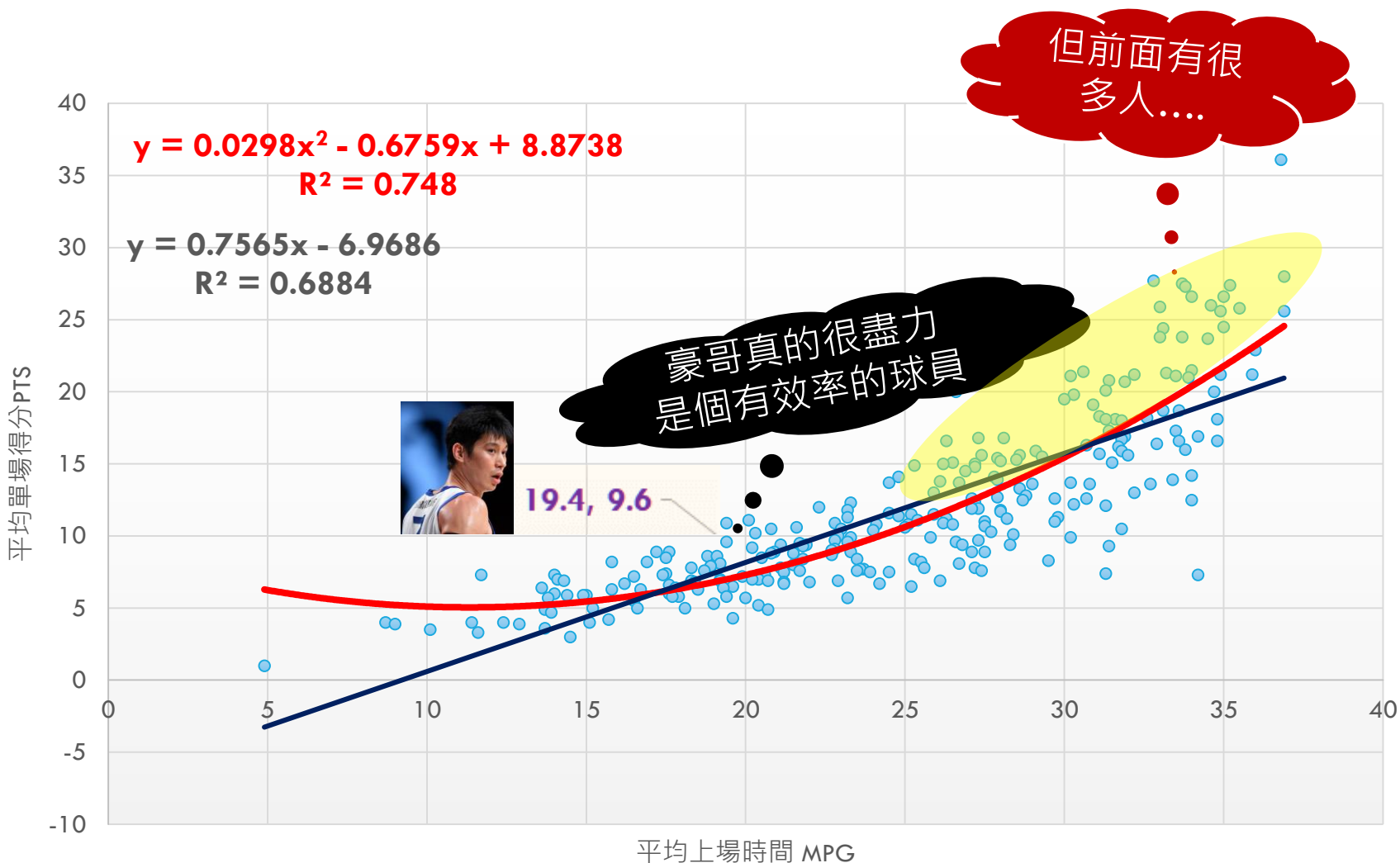
FOLLOWING

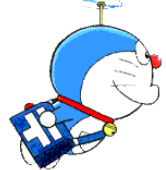
NBA網站 <https://stats.nba.com/players/traditional/?sort=W&dir=1>

RK	PLAYER	TEAM	GP 上場數	MPG 上場時間	PTS 每場得分	FG% 命中率	3P% 三分球	FT% 罰球
1	<a href="#">James Harden, PG</a>	HOU	78	36.8	36.1	0.442	0.368	0.879
2	<a href="#">Paul George, SF</a>	OKC	77	36.9	28.0	0.438	0.386	0.839
3	<a href="#">Antetokounmpo, PF</a>	MIL	72	32.8	27.7	0.578	0.256	0.729
4	<a href="#">Joel Embiid, C</a>	PHI	64	33.7	27.5	0.484	0.300	0.804
5	<a href="#">LeBron James, SF</a>	LAL	55	35.2	27.4	0.510	0.339	0.665
6	<a href="#">Stephen Curry, PG</a>	GS	69	33.8	27.3	0.472	0.437	0.916
7	<a href="#">Kawhi Leonard, SF</a>	TOR	60	34.0	26.6	0.496	0.371	0.854
	<a href="#">Devin Booker, SG</a>	PHX	64	35.0	26.6	0.467	0.326	0.866
9	<a href="#">Kevin Durant, SF</a>	GS	78	34.6	26.0	0.521	0.353	0.885
10	<a href="#">Anthony Davis, PF</a>	NO	56	33.0	25.9	0.517	0.331	0.794
144	<a href="#">Jeremy Lin, PG</a>	TOR	74	19.4	9.6	0.440	0.294	0.838
260	<a href="#">Sindarius Thornwell, SG</a>	LAC	64	4.9	1	0.347	0.2	0.735



# 豪哥的故事：拉個方程式



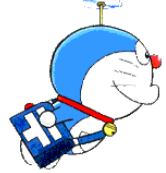


統計

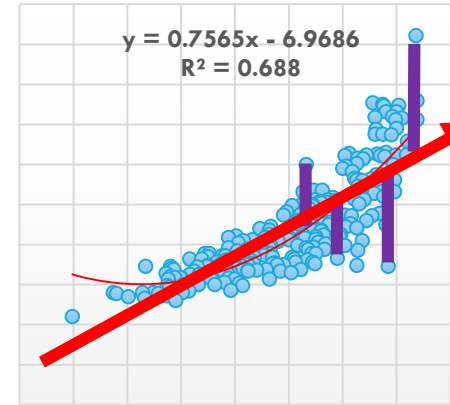
是啥？

統計與數學的距離？





# 答案在故事的背後...



統計方程  $Y = b X + a + \textit{error}$

數學方程  $\hat{Y} = b X + a$

---

$$Y - \hat{Y} = \textit{error}$$

統計與數學的距離是...

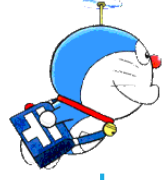
**誤差**

如果沒有誤差

統計就是數學

現實=理想，世界將是那樣地完美

但.....



# 統計學 **STATISTICS** : 邦國治理之學

## 定義

- 資料蒐集、整理、分析、解釋與決策應用的一門學問
- Statistics is the discipline that concerns the collection, organization, analysis, interpretation, and presentation of data

## 性質

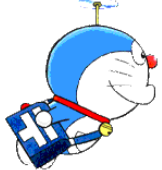
- 理論統計 ( theoretical statistics ) : 關心統計的基本數理機率原理與理論內涵
- 應用統計 ( applied statistics ) : 強調統計方法如何解決各種研究問題

## 內容

- 描述統計 ( descriptive statistics ) : 關於資料整理與描述的統計方法
- 推論統計 ( inferential statistics ) : 關於推論與決策的統計方法

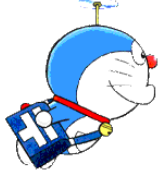
## 複雜度

- 單變量統計 ( univariate statistics ) : 涉及單獨一個變數的描述與檢驗
- 雙變量統計 ( bivariate statistics ) : 涉及兩個變數關係的探討
- 多變量統計 ( multivariate statistics ) : 牽涉到多個變數關係的分析



# 聽聽多拉A夢怎麼說....

你喜歡小叮噹嗎?	性別	年齡	成績	童心
8	女	30	第1名	10
7	女	24	第3名	9



# 任意門的鑰匙在哪



\*範例一.

Data list free /id like

Begin data.

1 8 0 30 1 10

2 7 0 24 3 9

3 5 1 39 2 4

4 5 1 25 2 6

5 8 1 19 3 9

6 1 0 45 2 1

7 2 1 35 2 5

8 9 0 30 1 10

End data.

Variable labels like

Value labels gender

desc var=all.

Correlation variable

REGRESSION /DE

Exe.

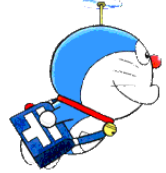
The screenshot shows the IBM SPSS Statistics Syntax Editor interface. The title bar reads '\*語法1 - IBM SPSS Statistics Syntax Editor'. The menu bar includes '檔案(F)', '編輯(E)', '檢視(V)', '資料(D)', '轉換(T)', '分析(A)', '直效行銷(M)', '統計圖(G)', '公用程式(U)', '執行(R)', '工具(S)', '視窗(W)', and '說明(H)'. The toolbar contains various icons for file operations, editing, and execution. The main window is divided into two panes. The left pane shows the syntax script being edited, and the right pane shows the output of the executed script. The script includes commands for data listing, variable labeling, and regression analysis. The output shows the data being listed and the results of the regression analysis.

```

*範例一.
Data list
Begin data.
1 8 0 30 1 10
2 7 0 24 3 9
3 5 1 39 2 4
4 5 1 25 2 6
5 8 1 19 3 9
6 1 0 45 2 1
7 2 1 35 2 5
8 9 0 30 1 10
End data.
Variable labels like "喜歡程度" gender "性別" age "年齡" gpa "成績表現" child "童心".
Value labels gender 0 "女" 1 "男" /gpa 1 "前段" 2 "中段" 3 "後段".
desc var=all.
Correlation variables like gender age gpa child.
REGRESSION /DEPENDENT like /METHOD=ENTER gender age gpa child .
Exe.

```

IBM SPSS Statistics 處理器已就緒 | In 19 Col 0 | NUM



# 用手工的也行：建立資料庫

Dola.sav [] - IBM SPSS Statistics Data Editor

檔案(F) 編輯(E) 檢視(V) 資料(D) 轉換(T) 分析(A) 直效

15:

	id	like	gender	age	gpa	childlike
1	1	8	0	30	1	10
2	2	7	0	24	3	9
3	3	5	1	39	2	4
4	4	5	1	25	2	6
5	5	8	1	19	3	9
6	6	1	0	45	2	1
7	7	2	1	35	2	5
8	8	9	0	30	1	10

檔案 常用 插入 版面配置 公式 資料 校

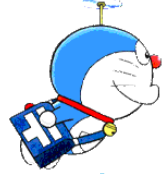
新細明體 12 A A

B I U 字型 對齊方式

H12

	A	B	C	D	E	F
1	id	like	gender	age	gpa	childlike
2	1	8	0	30	1	10
3	2	7	0	24	3	9
4	3	5	1	39	2	4
5	4	5	1	25	2	6
6	5	8	1	19	3	9
7	6	1	0	45	2	1
8	7	2	1	35	2	5
9	8	9	0	30	1	10
10						

工作表1



# 描述統計與相關

敘述統計

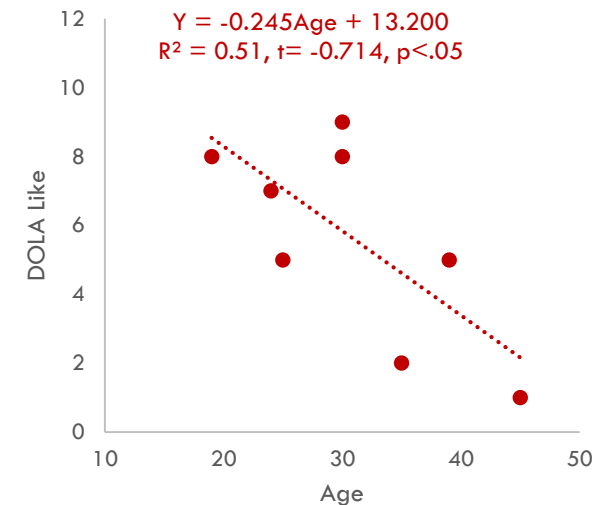
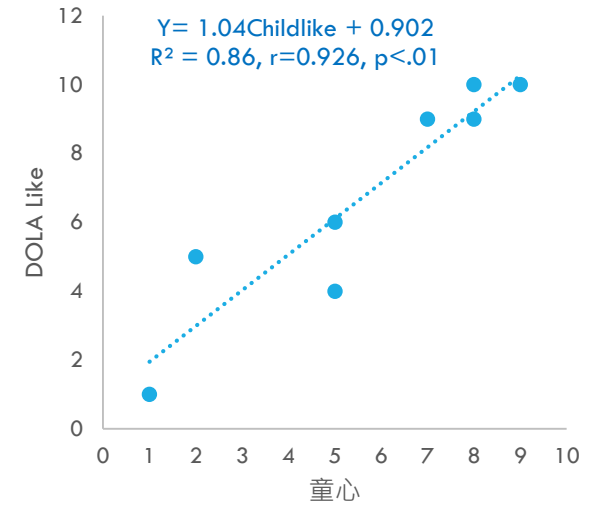
	個數	最小值	最大值	平均數	標準差	變異數	偏態	峰度
	統計量	統計量	統計量	統計量	統計量	統計量	統計量	統計量
like 喜歡程度	8	1	9	5.63	2.925	8.554	-.603	-1.022
gender 性別	8	0	1	.50	.535	.286	.000	-2.800
age 年齡	8	19	45	30.88	8.509	72.41	.377	-.469
gpa 成績表現	8	1	3	2.00	.756	.571	.000	-.700
childlike 童心	8	1	10	6.75	3.284	10.79	-.674	-.672
有效的 N (完全排除)	8							

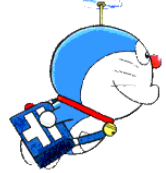
相關

		like 喜歡程度	gender 性別	age 年齡	gpa 成績表現	childlike 童心
Pearson 相關	like 喜歡程度	1	-.228	-.714*	-.129	.926**
	gender 性別	-.228	1	-.173	.354	-.244
	age 年齡	-.714*	-.173	1	-.378	-.788*
	gpa 成績表現	-.129	.354	-.378	1	-.115
	childlike 童心	.926**	-.244	-.788*	-.115	1

\*. 在顯著水準為0.05時(雙尾), 相關顯著。

\*\* . 在顯著水準為0.01時(雙尾), 相關顯著。





# 從相關到迴歸

模式摘要

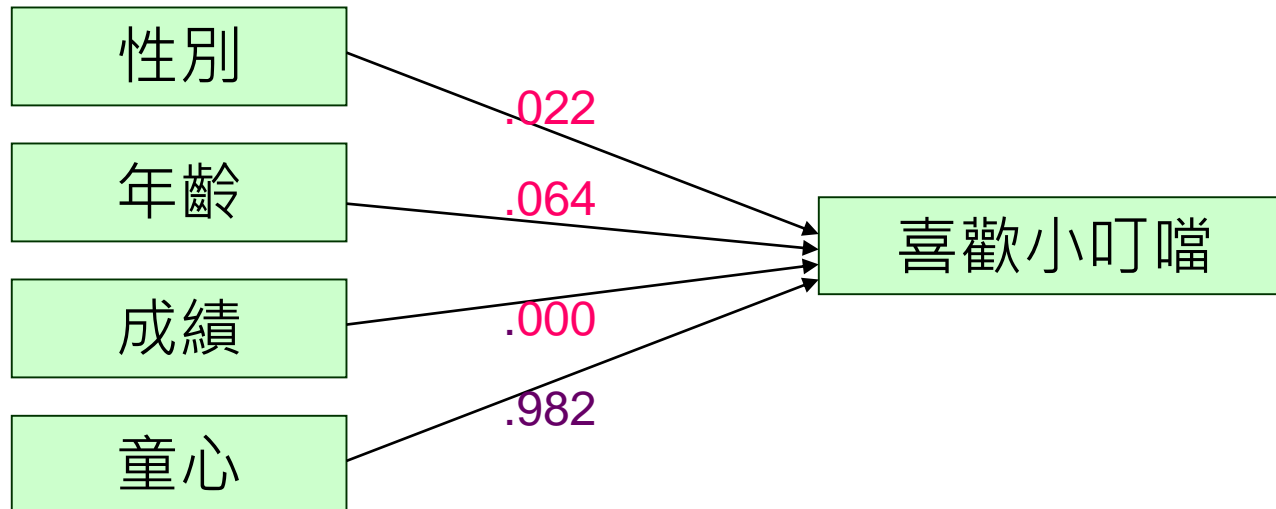
模式	R	R 平方	調過後的 R 平方	估計的標準誤
1	.926 <sup>a</sup>	.858	.669	1.68237

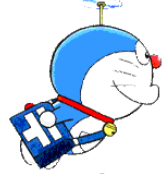
a. 預測變數:(常數), child 童心, gpa 成績表現, gender 性別, age 年齡

係數<sup>a</sup>

模式	未標準化係數		標準化係數	t	顯著性
	B 之估計值	標準誤	Beta 分配		
(常數)	-1.025	7.092		-.145	.888
gender 性別	.122	.839	.022	.146	.887
age 年齡	.022	.122	.064	.182	.859
gpa 成績表現	.001	.713	.000	.001	.999
childlike 童心	.875	.301	.982	2.904	.014

a. 依變數: like 喜歡程度





# 從迴歸到中介

模式摘要

模式	R	R 平方	調過後的 R 平方	估計的標準誤
1	.942 <sup>a</sup>	.887	.803	1.4588

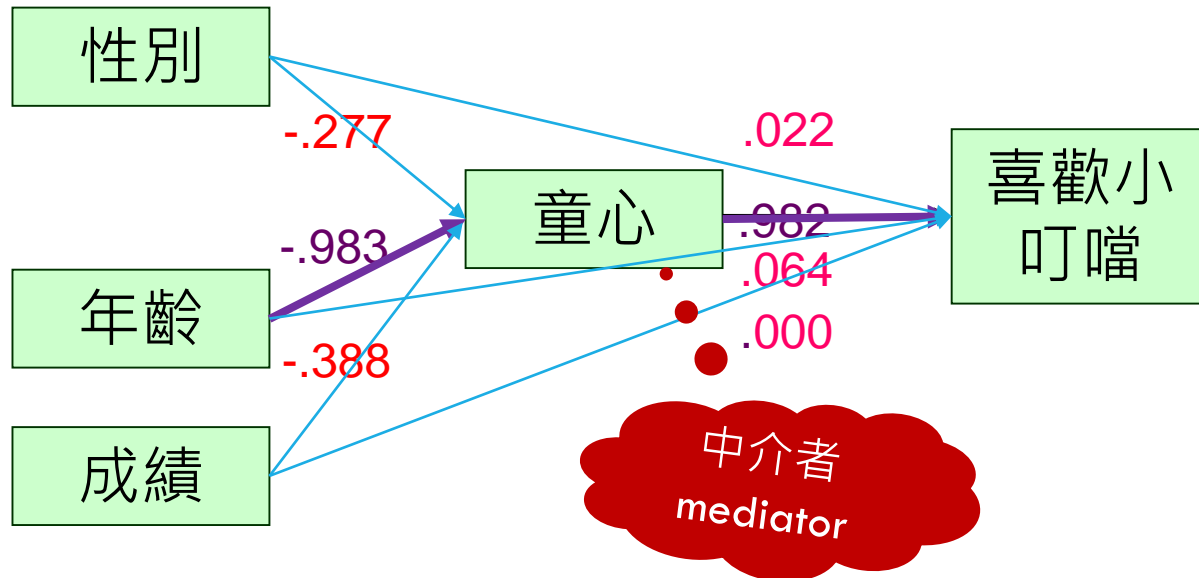
a. 預測變數: (常數), gpa 成績表現, gender 性別, age 年齡

係數<sup>a</sup>

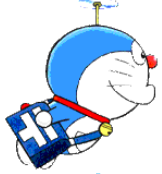
模式	未標準化係數		標準化係數	t	顯著性
	B 之估計值	標準誤差	Beta 分配		
(常數)	22.687	3.162		7.174	.002
gender 性別	-1.700	1.104	-.277	-1.540	.198
age 年齡	-.379	.070	-.983	-5.416	.006
gpa 成績表現	-1.687	.830	-.388	-2.032	.112

a. 依變數: child 童心

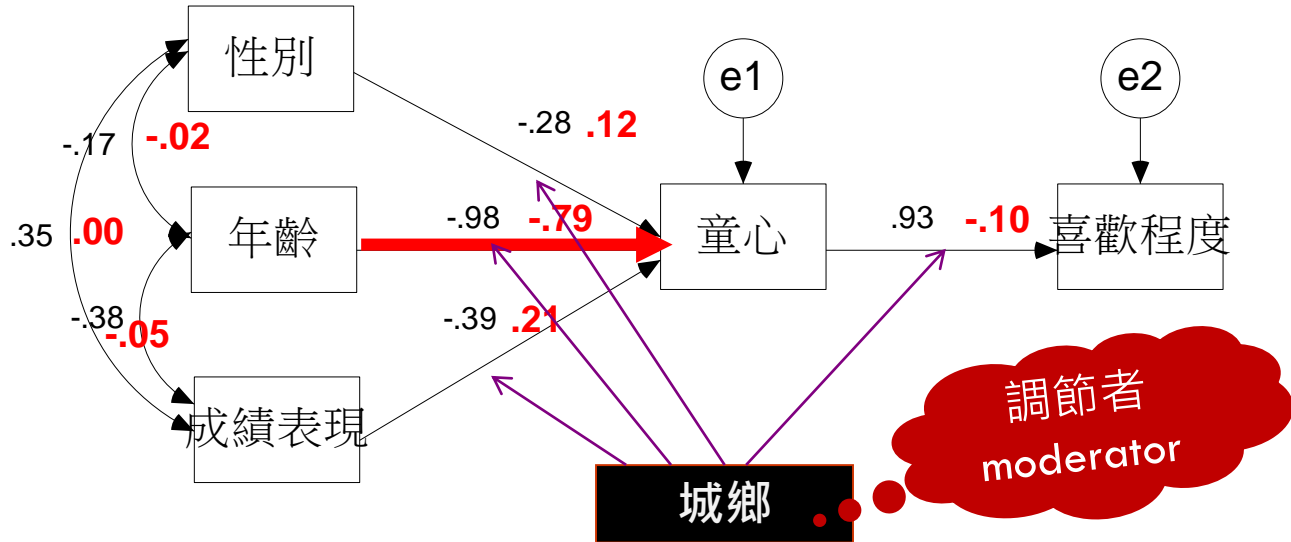
有什麼不一樣嗎？





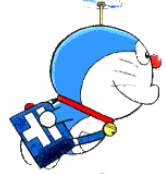


# 從中介到調節

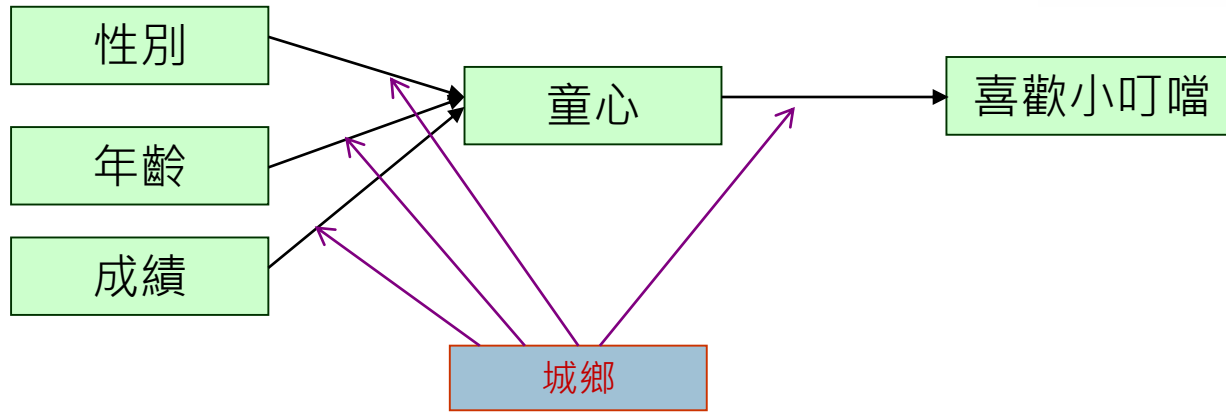


AMOS estimates	都市小孩 City Kids				
	Esti.	S.E.	C.R.	P	$\beta$
童心 <- 性別	<b>-1.700</b>	<b>.834</b>	<b>-2.037</b>	<b>.042</b>	<b>-.28</b>
童心 <- 年齡	<b>-.379</b>	<b>.053</b>	<b>-7.164</b>	<b>***</b>	<b>-.98</b>
童心 <- 成績	<b>-1.687</b>	<b>.628</b>	<b>-2.688</b>	<b>.007</b>	<b>.39</b>
喜歡程度 <- 童心	<b>.825</b>	<b>.127</b>	<b>6.482</b>	<b>***</b>	<b>.93</b>

鄉村小孩 Country Kids				
Esti.	S.E.	C.R.	P	$\beta$
.454	.527	.863	.388	.12
<b>-.183</b>	<b>.033</b>	<b>-5.519</b>	<b>***</b>	<b>-.79</b>
.597	.399	1.497	.134	.21
-.064	.162	-.394	.694	-.10



# 我們用了多少種方法



描述統計量

相關分析

散佈圖

多元迴歸

簡單迴歸

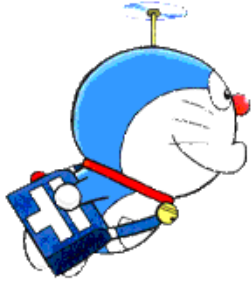
調節效果分析

結構方程模式

中介效果分析

調節中介效果分析

Wow...這已經是統計界  
黑帶五段的實力了!

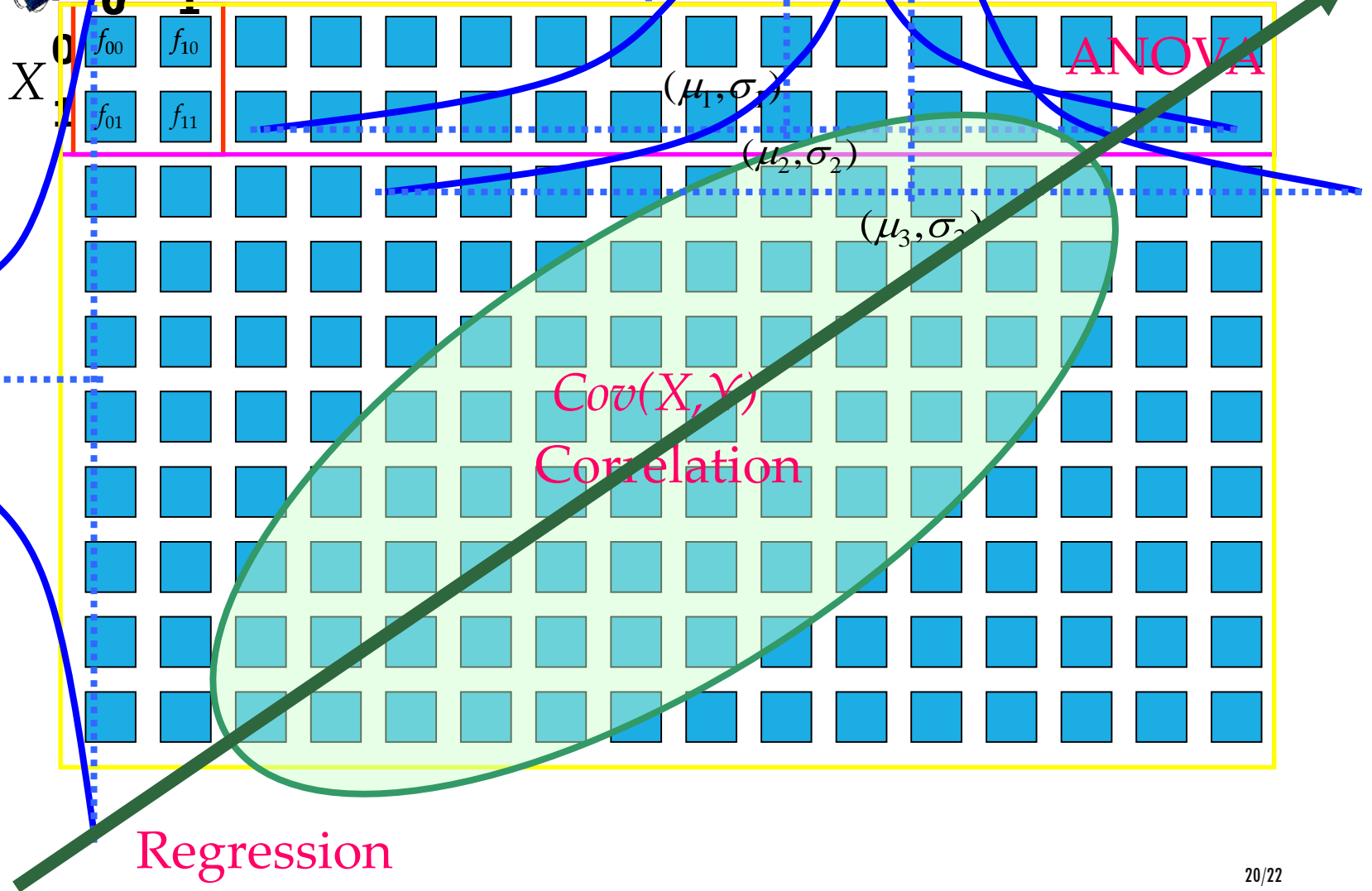


一切從

0與1

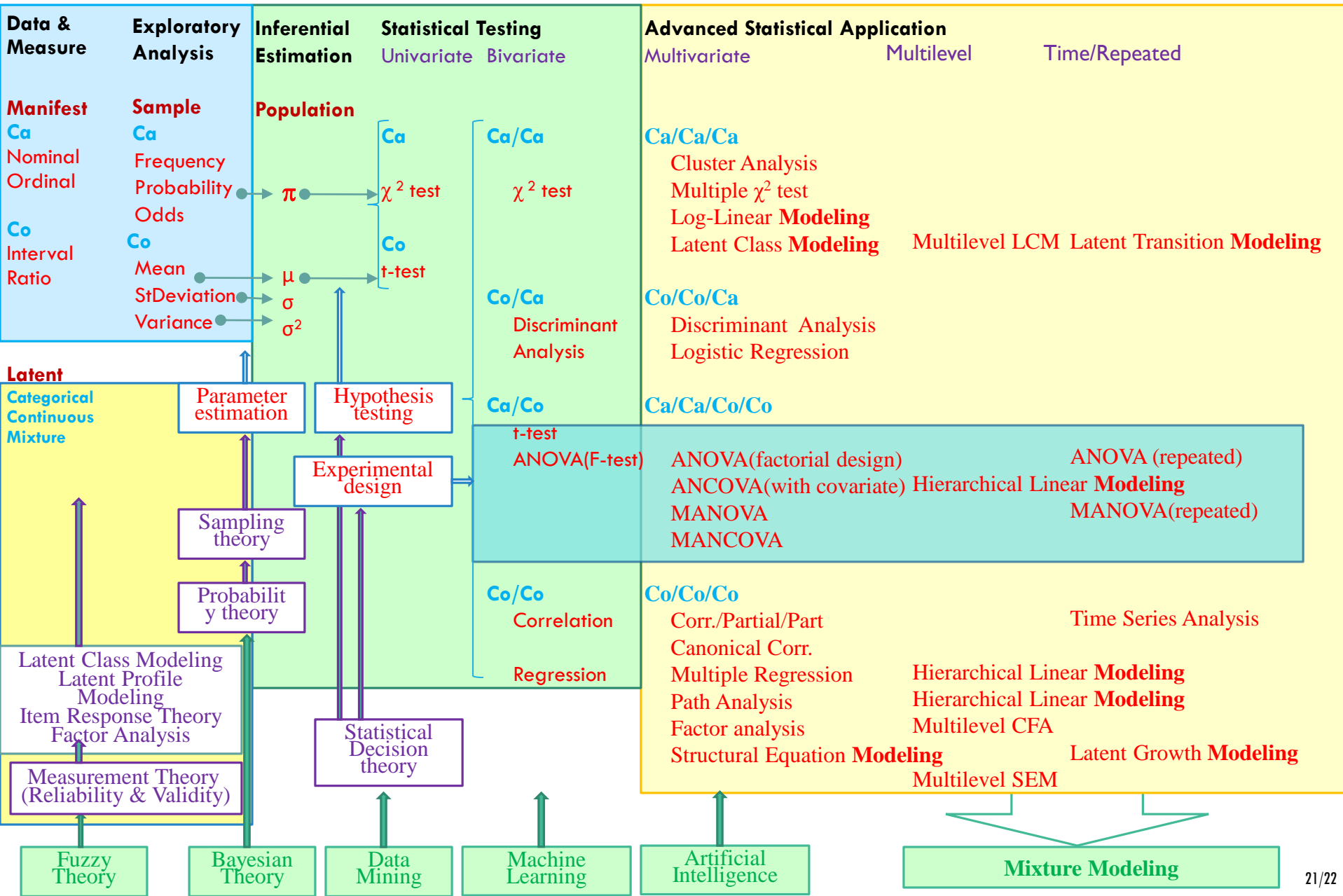
開始

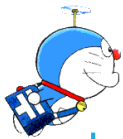
# 多拉A夢的天空





# A MAP OF STATISTICAL APPLICATIONS





# 結語： 飛往成功之路

1. 義無反顧的心情
2. 循序漸進的學習
3. 原理與技術的結合
4. 軟體科技的支援
5. 參考工具書的陪伴
6. 熟能生巧的練習
7. 專業深入的閱讀\*
8. 獨立研究的訓練\*
9. 學術活動的參與\*
10. 持續努力與自我突破\*

國立臺灣師範大學 進修推廣學院 NTNU Extension, School of Continuing Education

## 研究方法系列

課程編號	課程名稱	師資	時段	時數	開班日期	星期	狀態
1103R003	調查研究與統計分析密集班(SPSS1)	林碧芳、邱皓政	晚上	30	2021-10-26	(二~三)	確定開班
1103R004	統計決策與論文寫作密集班(SPSS2)	林碧芳、邱皓政	上午 & 下午	30	2021-12-05	(六~日)	確定開班
1104R002	測驗方法與量表發展密集班	林碧芳、邱皓政	上午 & 下午	18	2022-02-11	(五~日)	招生中
1104R003	SEM1結構方程模式初級班	林碧芳、邱皓政	上午 & 下午	18	2022-02-18	(五~日)	招生中



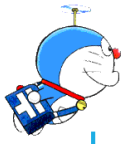
國立臺灣師範大學 校園授權軟體 Software Services

作業系統 文書軟體 防病毒軟體 統計分析 微軟專案 字型/輸入法 程式工具 軟體管理 VDI LabView

### 統計和資料分析(Statistics Tools)

名稱	平台	下載或備用	說明注意事項
SPSS 23.0 (PASW Statistics)	Windows & Mac	下載 或 備用 Mac 底安裝錯誤修正: Fix Update for Mac only	新版授權, 下載安裝說明檔案 Mac 使用者請注意: 目前只支援到 OS X 10.11 和 Java 6 版, 以後版本
SAS 9.4 64 位元	Windows	備用或 下載DVD01, 下載DVD02 下載DVD03, 下載DVD04 下載DVD05	1. 9.4 安裝說明文件, SAS 啟用序號(32/64 位元) 2. Win10 要用 SAS 9.4 TS1M3 以後版本才能完整支援, 目前軟體下載的是 TS1M7 版本。 3. Win10 若有更新到 Windows 10 Creators Update





# 有獎徵答...



1. **統計**與**數學**的距離是...
2. **最簡單的變數**是什麼變數...
3. **邁向成功之路**最重要的是...