

論文資料查詢課程-文化推廣

# SPSS上機實作\_(初階)

- 數位學習中心
- 林明瑜
- [memory911542@yahoo.com.tw](mailto:memory911542@yahoo.com.tw)



# Agenda

- 第一章 四尺度介紹
- 第二章 建立/編輯資料檔
- 第三章 次數分配表
- 第四章 敘述性統計
- 第五章 獨立&成對樣本T檢定、交叉表
- 第六章 變異數分析



# 第一章 四尺度介紹

## 統計方法之考量因素

資料衡量尺度



變數型態



特性

名目尺度  
(分類變數)



質化變數

類別：性別

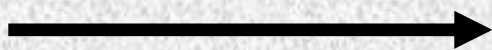
順序尺度  
(分析變數)



質化變數

優先順序

等距尺度  
(分析變數)



量化變數

大小

比率尺度  
(分類變數)



量化變數

資料間的比值



# 客戶資料之變數特性與衡量尺度

變數名稱	變數值	衡量尺度	變數屬性
性別	1：男生；0：女生	名目尺度	質化變數
年齡	年齡值	比率尺度	量化變數
居住區域	東區：1；西區：2；中區：3；北區：4	名目尺度	質化變數
手機品牌	Nokia：1；Apple：2；HTC：3；Sony：4；Moto：5；其他：6	名目尺度	質化變數
職業	農：1；勞：2；公教：3；工商：4；自由：5	名目尺度	質化變數
所得	年所得值（萬元）	比率尺度	量化變數
手機用途	撥、接電話：1；照相功能：2；傳訊息：3；MP3播放：4；遊戲功能：5；手寫功能：6；其他：7	名目尺度	質化變數
購買預算	預算值（千元）	比率尺度	量化變數
再購意願	是：1；否：0	名目尺度	質化變數
使用滿意度	1：非常不滿意；2：不滿意；3：普通；4：滿意；5：非常滿意	比率尺度	量化變數



# 連續型資料之描述

集中趨勢	離散趨勢/其他
平均數 (mean)	標準差 (Std) 標準誤 (SEM)
中位數 (median)	全距(Range) 四分位差(Quartiles) →檢定左偏、右偏、常態分配
眾數 (mode)	信賴區間 (confidence interval)



# 第二章 建立/編輯資料檔

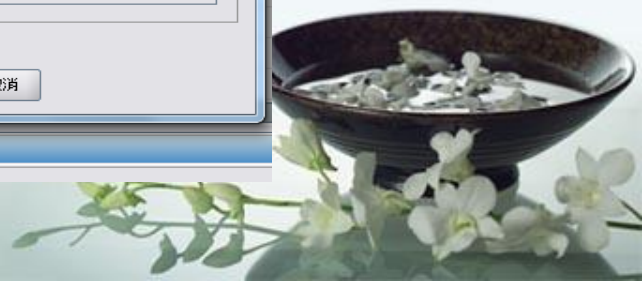
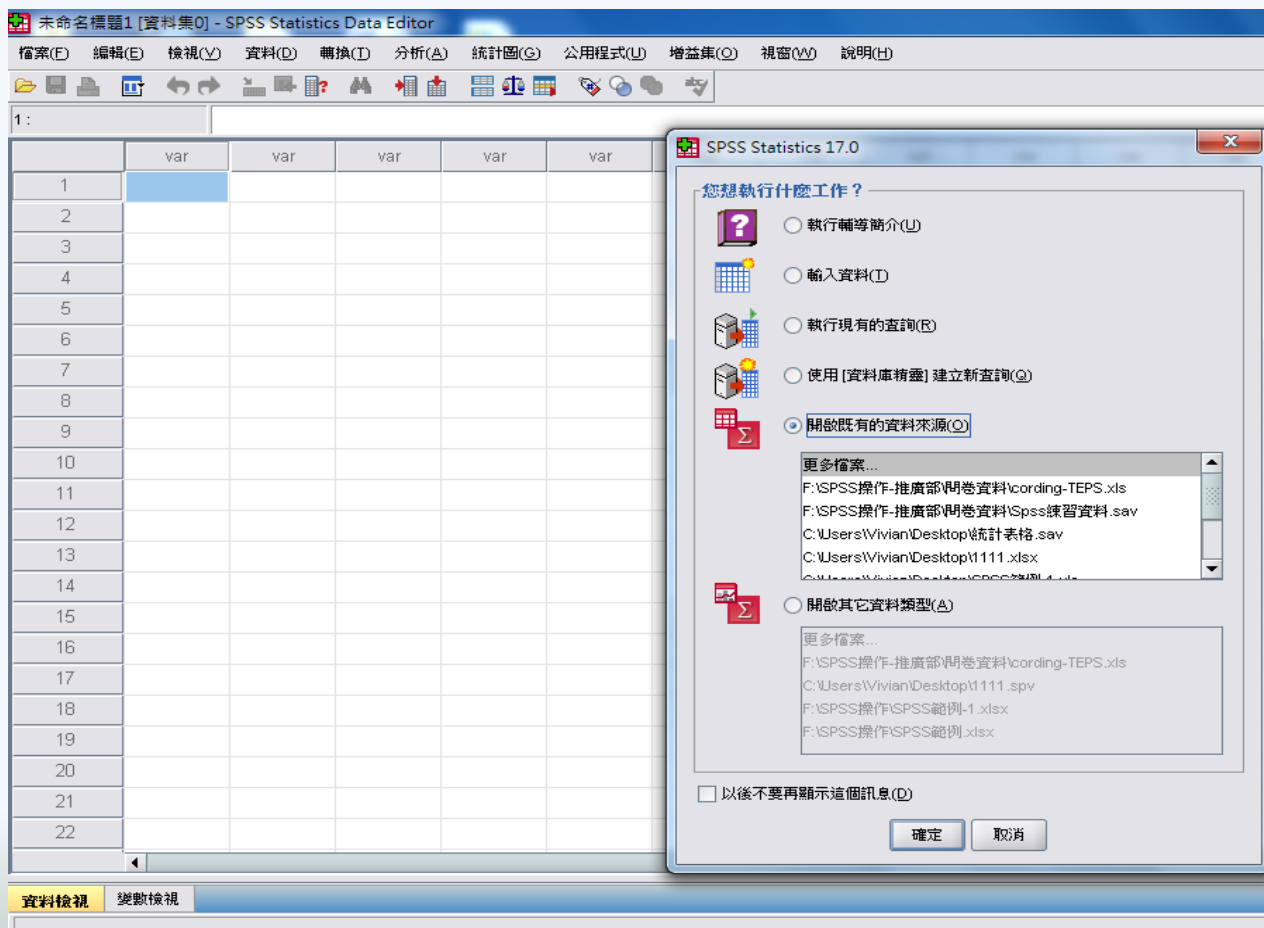
編碼與變數檢視





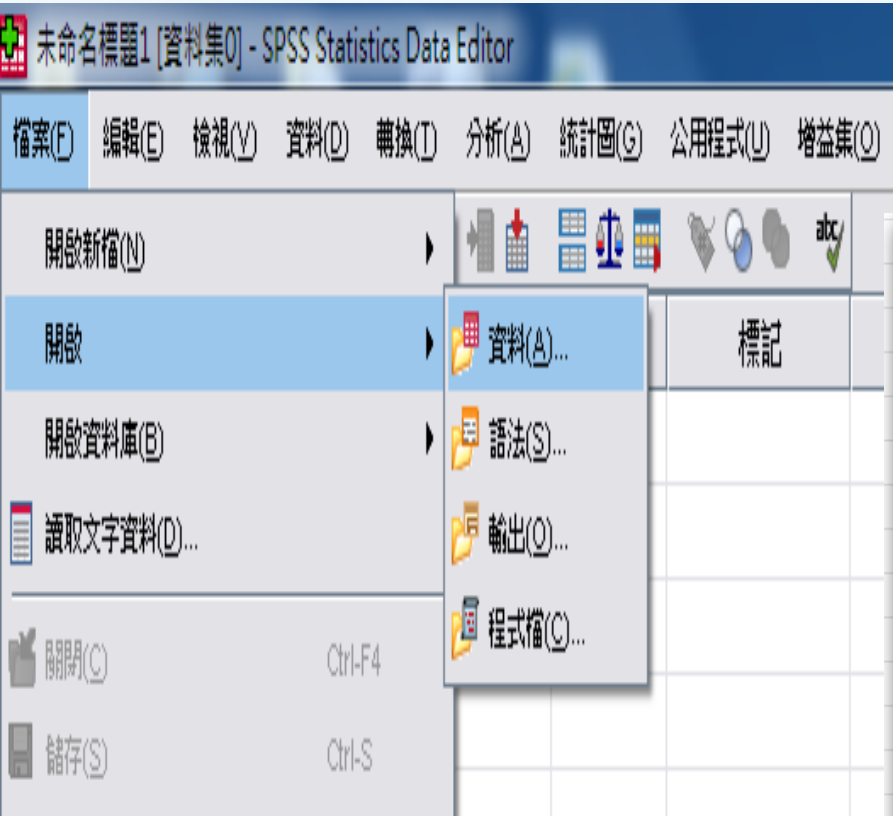
# 進入SPSS

- 執行「開始/所有程式/SPSS 中文視窗版/SPSS 17.0 中文視窗版」



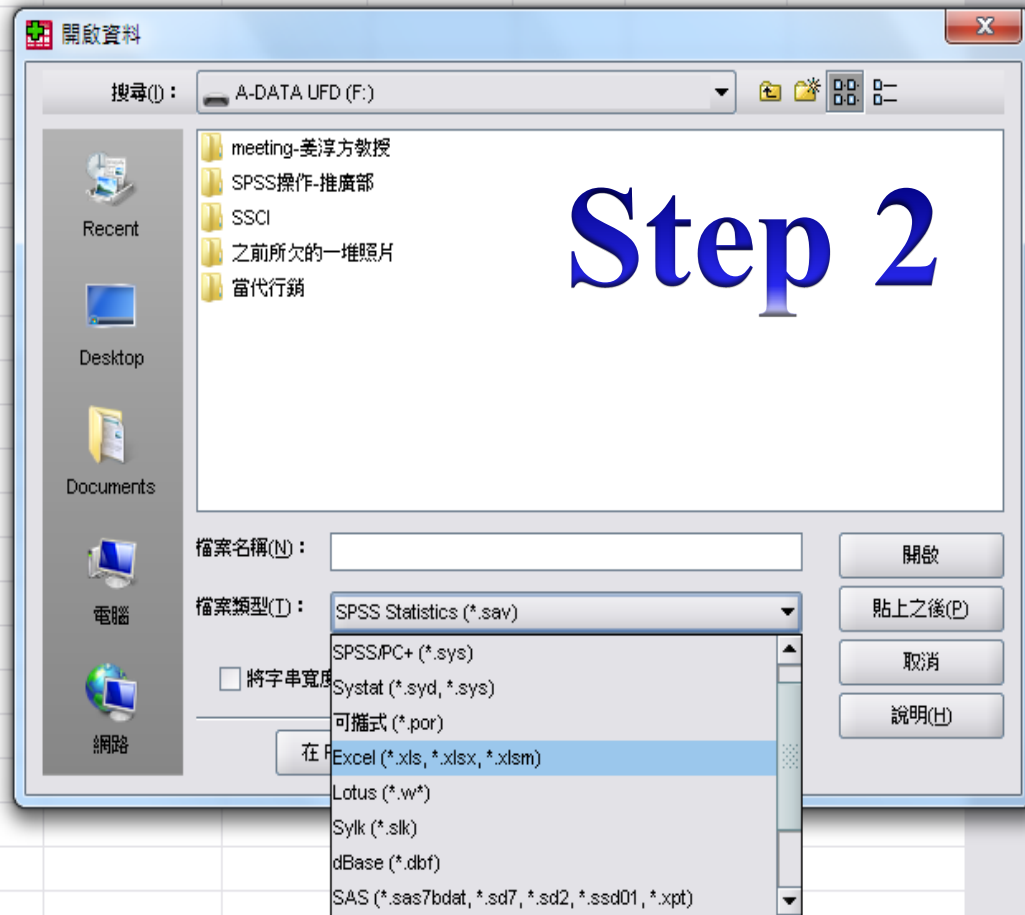
# 資料轉換-自別的檔案取得資料

- 選取『檔案』-『開啟』-『資料(A)』

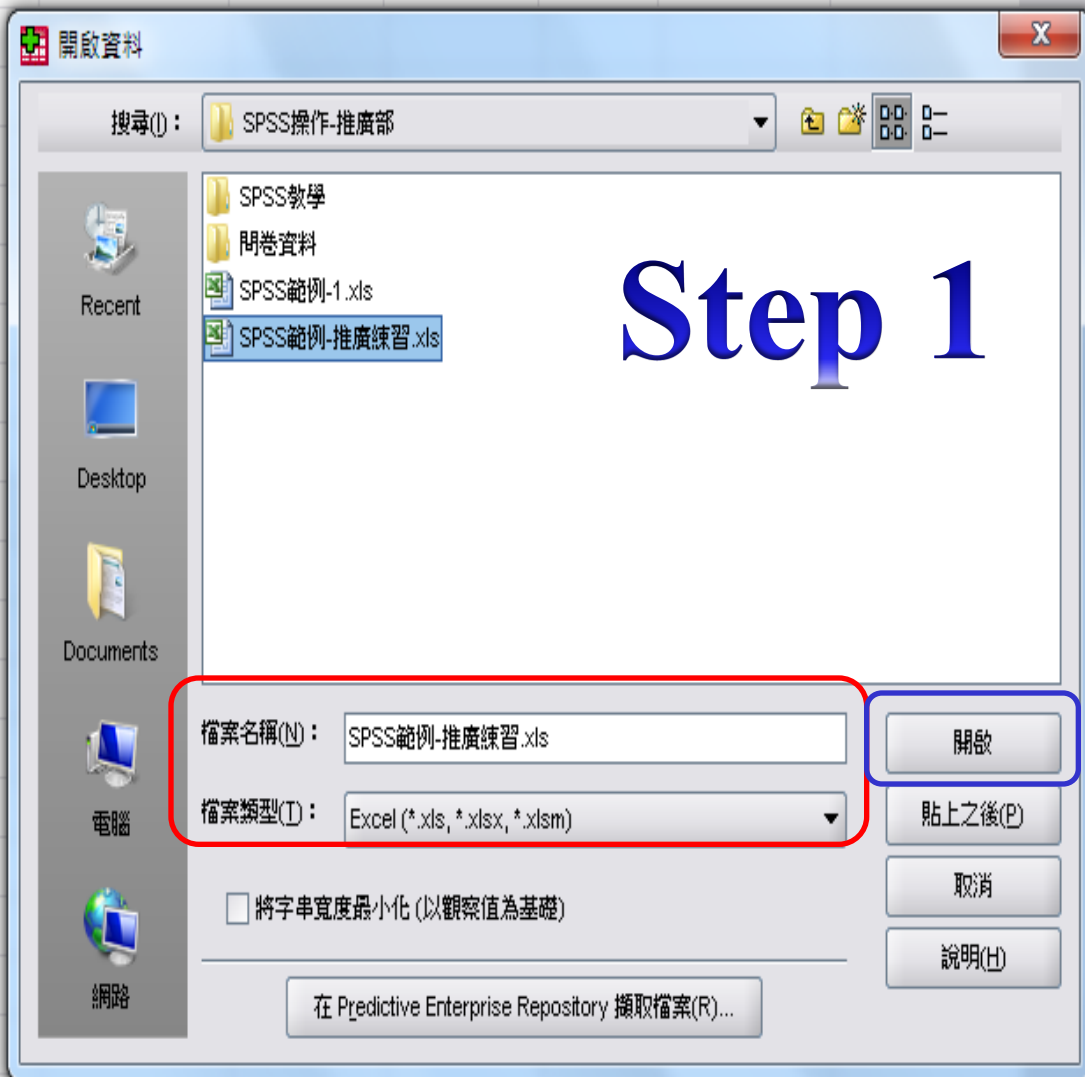


## Step 1

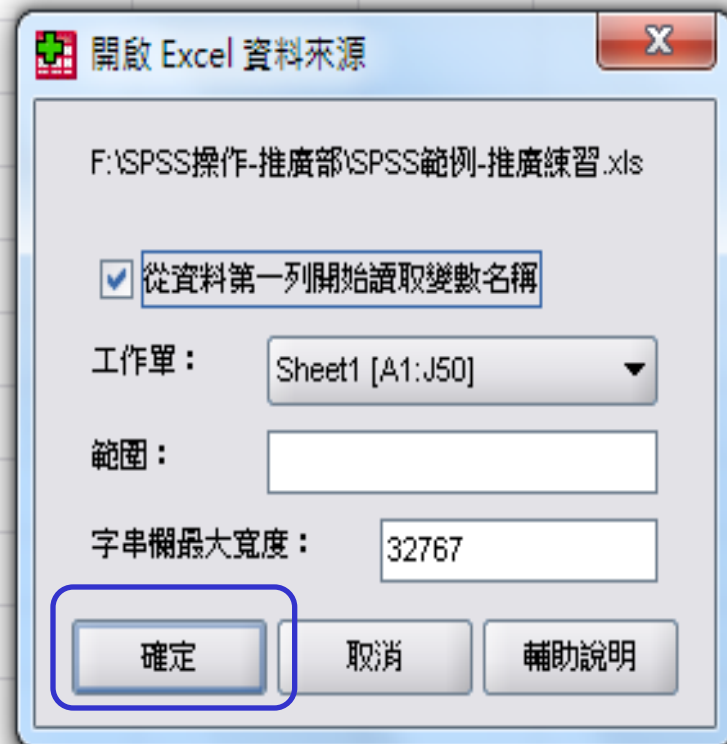
- 『開啟資料』-『資料類型』-選取EXCEL







## Step 2



# 變數檢視畫面

- 於「資料檢視」要切換到「變數檢視」畫面，可用方式為：
- 執行『檢視(V)/變數』
- 按左下角之 **變數檢視** 標籤來切換

未定義過之欄位

	名稱	類型	寬度	小數	標記	值	遺漏	欄	對齊	測量
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										

定義過之欄位

	名稱	類型	寬度	小數	標記	值	遺漏	欄	對齊	測量
1	性別	數字的	8	0		無	無	8	靠右	名義
2	年齡	數字的	8	0		無	無	8	靠右	尺度
3	居住區	數字的	8	0		無	無	8	靠右	名義
4	手機品牌	數字的	8	0		無	無	8	靠右	名義
5	手機用途	數字的	8	0		無	無	8	靠右	名義
6	年所得	數字的	8	2		無	無	8	靠右	尺度
7	購買預算	數字的	8	2		無	無	8	靠右	尺度
8	再購意願	數字的	8	0		無	無	8	靠右	名義
9	職業	數字的	8	0		無	無	8	靠右	名義

# 匯入資料完成


• 點選左下角

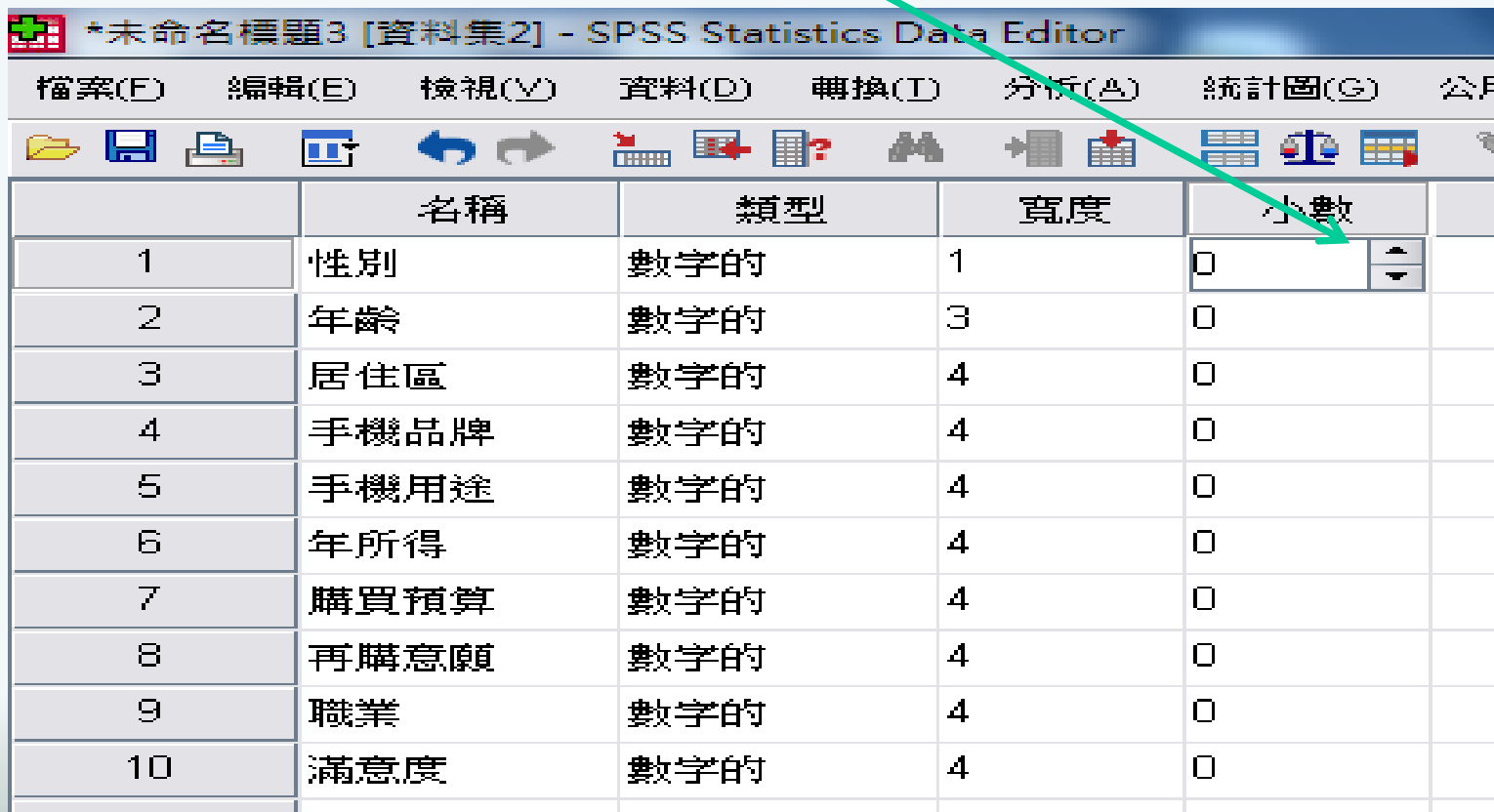
變數檢視

	性別	年齡	居住區	手機品牌	手機用途	年所得	購買預算	再購意願
1	1	32	1	1	1	36	5	1
2	1	26	2	1	1	50	6	0
3	1	17	2	3	2	48	8	1
4	0	42	3	3	2	78	10	1
5	1	38	2	4	3	36	9	1
6	0	42	3	4	3	36	8	1
7	1	15	1	2	3	50	6	0
8	1	26	1	2	4	70	8	0
9	0	55	2	2	4	100	10	1
10	1	40	2	1	4	150	12	1
11	0	20	4	4	4	120	10	1
12	0	25	3	4	5	38	5	1
13	1	31	4	3	5	36	6	1
14	0	36	4	3	5	50	8	1
15	0	60	4	3	6	48	8	1
16	1	45	3	6	6	78	9	0
17	0	28	4	6	6	36	6	0
18	0	39	2	6	7	36	6	0
19	1	32	1	4	7	50	8	0
20	0	44	2	4	2	70	8	0
21	1	22	3	3	2	100	12	0
22	1	26	2	3	1	150	10	0

資料檢視 變數檢視

# 定義變數

1. 於第一列之『名稱』處，輸入**性別**，接著依序於第2、3、4~9列輸入**年齡**、**居住區**、**手機品牌**~到**職業**結束。
2. 將其**小數**均設為0(李克特量表無小數)；若為成績90.58，小數設2位。
3. 於**寬度**點兩下，或出現，而設定完成後，如下圖



	名稱	類型	寬度	小數
1	性別	數字的	1	0
2	年齡	數字的	3	0
3	居住區	數字的	4	0
4	手機品牌	數字的	4	0
5	手機用途	數字的	4	0
6	年所得	數字的	4	0
7	購買預算	數字的	4	0
8	再購意願	數字的	4	0
9	職業	數字的	4	0
10	滿意度	數字的	4	0



# 標記

- 註解即變數於輸出報表上的文字標籤，若未設定，報表上頭會出現以變數名稱的文字標籤。

標記	值	遺漏	欄	對齊	測量
	無	無	11	≡ 靠右	📏 尺度
	無	無	11	≡ 靠右	📏 尺度
	無	無	11	≡ 靠右	📏 尺度
	無	無	11	≡ 靠右	📏 尺度
	無	無	11	≡ 靠右	📏 尺度
	無	無	11	≡ 靠右	📏 尺度
	無	無	11	≡ 靠右	📏 尺度
	無	無	11	≡ 靠右	📏 尺度
	無	無	11	≡ 靠右	📏 尺度
	無	無	11	≡ 靠右	📏 尺度

性別

	次數	百分比	有效百分比	累積百分比
有效的 0	26	52.0	53.1	53.1
1	23	46.0	46.9	100.0
總和	49	98.0	100.0	
遺漏值 系統界定的遺漏	1	2.0		
總和	50	100.0		

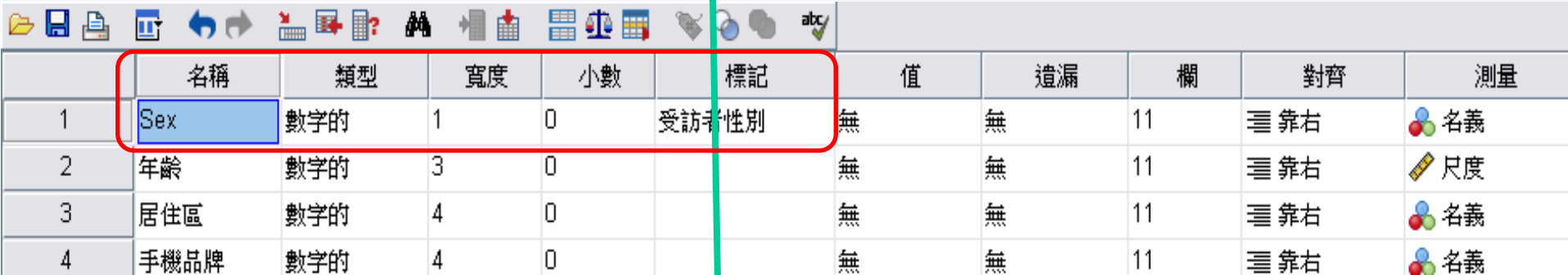
居住區

	次數	百分比	有效百分比	累積百分比
有效的 1	9	18.0	18.4	18.4
2	15	30.0	30.6	49.0
3	11	22.0	22.4	71.4
4	14	28.0	28.6	100.0



# 標記

- 註解即變數於輸出報表上的文字標籤，設定完成後，報表上頭會出現以變數名稱的受訪者性別。



A screenshot of the SPSS software interface showing the 'Variable View' for a dataset. The 'Sex' variable is highlighted in blue, and its properties are detailed in the table below. A red box highlights the 'Name', 'Type', 'Width', 'Decimals', and 'Label' columns. A green arrow points from the 'Label' cell ('受訪者性別') to the 'Frequency Distribution' table below.

名稱	類型	寬度	小數	標記	值	遺漏	欄	對齊	測量
Sex	數字的	1	0	受訪者性別	無	無	11	≡ 靠右	名義
年齡	數字的	3	0		無	無	11	≡ 靠右	尺度
居住區	數字的	4	0		無	無	11	≡ 靠右	名義
手機品牌	數字的	4	0		無	無	11	≡ 靠右	名義

## → 次數分配表

[資料集2]

統計量

受訪者性別

個數	有效的	49
	遺漏值	0
平均數		.47
中位數		.00
眾數		0
標準差		.504
總和		23


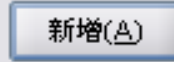

受訪者性別






有效的	次數	百分比	有效百分比	累積百分比
0	26	53.1	53.1	53.1
1	23	46.9	46.9	100.0
總和	49	100.0	100.0	





# 值

- 對變數之所代表意義加以設定，亦即，要設定答案內容的數值註解。
- 設定時，先以滑鼠點按『數值』欄下無框線處，其右側有  點入。
- 於值(A)填入1，標記(L)男，然後按 
- 於值(A)填入0，標記(L)女，然後按 

	名稱	類型	寬度	小數	標記	值	遺漏	欄	對齊	測量
1	Sex	數字的	1	0	受訪者性別	無	無	11	≡ 靠右	 名義
2	年齡	數字的	3	0		無	無	11	≡ 靠右	 尺度
3	居住區	數字的	4	0		無	無	11	≡ 靠右	 名義
4	手機品牌	數字的	4	0		無	無	11	≡ 靠右	 名義
5	手機用途	數字的	4	0		無	無	11	≡ 靠右	 名義
6	年所得	數字的	4	0						
7	購買預算	數字的	4	0						
8	再購意願	數字的	4	0						
9	職業	數字的	4	0						
10	滿意度	數字的	4	0						
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										

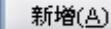


### 數值註解

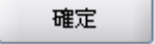

數值註解

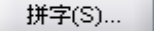
值(A):

標記(L):


1 = "男"



# 值

1. 對變數之所代表意義加以設定，亦即，要設定答案內容的數值註解。
2. 設定時，先以滑鼠點按『數值』欄下無框線處，其右側有  點入。
3. 滿意度設定：1-非常不滿意；2-不滿意；3-普通；4-滿意；5-非常滿意。

	名稱	類型	寬度	小數	標記	值	遺漏	欄	對齊
1	Sex	數字的	1	0	受訪者性別	{0,女}...	無	11	≡ 靠右
2	年齡	數字的	3	0		無	無	11	≡ 靠右
3	居住區	數字的	4	0		無	無	11	≡ 靠右
4	手機品牌	數字的	4	0		無	無	11	≡ 靠右
5	手機用途	數字的	4	0		無	無	11	≡ 靠右
6	年所得	數字的	4	0		無	無	11	≡ 靠右
7	購買預算	數字的	4	0		無	無	11	≡ 靠右
8	再購意願	數字的	4	0		無	無	11	≡ 靠右
9	職業	數字的	4	0		無	無	11	≡ 靠右
10	滿意度	數字的	4	0		無	無	11	≡ 靠右
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									

數值註解

數值註解

值(A):

標記(L):

新增(A) 變更(C) 移除(R)

1 = "非常不滿意"  
2 = "不滿意"  
3 = "普通"  
4 = "滿意"  
5 = "非常滿意"

拼字(S)...

確定 取消 輔助說明

## 遺漏(Missing)

值	遺漏	欄	對齊	測量
無	無	8	≡ 靠右	名義
無	無	8	≡ 靠右	尺度
無	無	8	≡ 靠右	名義
無	無	8	≡ 靠右	名義
無	無	8	≡ 靠右	名義
無	無	8	≡ 靠右	尺度
無	無	8	≡ 靠右	尺度
無	無	8	≡ 靠右	名義
無	無	8	≡ 靠右	名義

<input type="radio"/> 無遺漏值(N)
<input checked="" type="radio"/> 離散遺漏值(D)
1      6 <input type="text"/>
<input type="radio"/> 範圍加上一個選擇性的離散值(R)
低(L):      高: <input type="text"/>
離散值(S): <input type="text"/>
<input type="button" value="確定"/> <input type="button" value="取消"/> <input type="button" value="輔助說明"/>

用來定義遺失值，若變數為數值變數，則預設為None。

例如職業種類有六種，若使用者認為**農漁畜牧業(編號1)**與**其他業(編號5)**所佔顧客比例較低，擬不列入分析對象，但又想保留而不刪除，此時即可將該值定義為遺漏值。

若要將空的或空白數值定義為字串變數的遺漏值，請在「**離散遺漏值**」選項下方，輸入一個空格。



# 測量

●依據名稱變數對其『測量』做定義。

●**尺度**-智力、成績、李克特量表之問項

●**次序**-偏好順序或等級，如甲、乙、丙香味的偏好程度。

其答案只有順序關係，但無大小或倍數之關係。

●**名義**-間斷變數、類別變數或質變數，如如手機品牌：HTC-1、三星-2...；

職業、性別.....為電腦方便處理，無任何大小、倍數之意義。

名稱	類型	寬度	小數	標記	值	遺漏	欄	對齊	測量
性別	數字的	11	0		無	無	11	≡ 靠右	名義
年齡	數字的	11	0		無	無	11	≡ 靠右	次序的
居住區	數字的	11	0		無	無	11	≡ 靠右	名義
手機品牌	數字的	11	0		無	無	11	≡ 靠右	名義
手機用途	數字的	11	0		無	無	11	≡ 靠右	尺度
年所得	數字的	11	0		無	無	11	≡ 靠右	次序的
購買預算	數字的	11	0		無	無	11	≡ 靠右	次序的
再購意願	數字的	11	0		無	無	11	≡ 靠右	尺度
職業	數字的	11	0		無	無	11	≡ 靠右	名義
滿意度	數字的	11	0		無	無	11	≡ 靠右	尺度

# 第三章 次數分配表 (Frequencies)



# 次數分配表(Frequencies)

- 目的：求得資料之次數分配表及一些特徵量數，或繪製資料之圓餅圖、長條圖或直方圖等。
- 點選：分析(A)→描述性統計(E)→次數分配表(F)

The screenshot shows the SPSS software interface. The title bar reads '未命名 - SPSS 資料編輯程式'. The menu bar includes '檔案(F)', '編輯(E)', '檢視(V)', '資料(D)', '轉換(T)', '分析(A)', '統計圖(G)', '公用程式(U)', '視窗(W)', and '輔助說明(H)'. The '分析(A)' menu is open, showing options like '報表(P)', '描述性統計(E)', '自訂表格(T)', '比較平均數法(M)', '一般線性模式(G)', '相關(C)', '迴歸方法(R)', '對數線性(O)', '分類(Y)', '資料縮減(D)', '量尺法(A)', '無母數檢定(N)', '存活分析(S)', and '複選題分析(L)'. The '描述性統計(E)' menu item is highlighted, and its sub-menu is open, showing '次數分配表(F)...', '描述性統計量(D)...', '預檢資料(E)...', and '交叉表(C)...'. The '次數分配表(F)...' option is selected. The background shows a data grid with columns labeled 'Var' and rows numbered 1 through 11.





次數分配表裡有三個次指令，分別為  
統計量(S)、圖表(C)、格式(F)

次數

變數(Y):

- 年齡
- 手機品牌
- 手機用途
- 購買預算
- 再購意願

性別  
居住區  
職業  
年所得

統計量(S)...  
**圖表(C)...**  
格式(F)...

顯示次數分配表(D)

確定 貼上之後(P) 重設(R)

6	36.00	6.00	0
7	36.00	6.00	0
7	50.00	8.00	0
2	70.00	8.00	0
2	100.00	12.00	0
1	150.00	10.00	0

次數分配表：圖表

圖表類型

- 無(O)
- 長條圖(B)
- 圓餅圖(P)
- 直方圖(H):  
 附上常態曲線(W)

圖表值

- 次數分配表(F)
- 百分比(C)

繼續 取消 輔助說明

## ➔ 次數分配表

[資料集1] F:\SPSS操作\範例1.sav

統計量

		性別	居住區	職業	年所得
個數	有效的	49	49	39	49
	遺漏值	1	1	11	1

## 次數分配表

性別

		次數	百分比	有效百分比	累積百分比
有效的	0	26	52.0	53.1	53.1
	1	23	46.0	46.9	100.0
	總和	49	98.0	100.0	
遺漏值	系統界定的遺漏	1	2.0		
總和		50	100.0		

居住區

		次數	百分比	有效百分比	累積百分比
有效的	1	9	18.0	18.4	18.4
	2	15	30.0	30.6	49.0
	3	11	22.0	22.4	71.4
	4	14	28.0	28.6	100.0

	性別	年齡	居住區	手機品牌	手機用途	年所得	購買預算	再購意願	職業
37	0	26	2	2	1	36.00	5.00	1	4
38	0	17	3	1	1	20.00	7.00	1	2
39	1	42	2	1	1	60.00	6.00	1	2
40	0	38	3	1	3	80.00	8.00	1	4
41	0	42	1	4	3	86.00	8.00	1	4
42	1	15	1	4	3	15.00	9.00	1	3
43	0	26	2	3	3	26.00	8.00	1	3
44	0	55	2	3	2	68.00	6.00	0	2
45	1	40	4	2	1	80.00	8.00	0	1
46	0	20	3	2	1	20.00	8.00	0	5
47	0	25	4	6	2	28.00	8.00	1	5
48	1	3	4	6	3	48.00	9.00	1	1
49	0	36	4	6	5	50.00	8.00	1	1
50	.	.	.	.	.	.	.	.	.

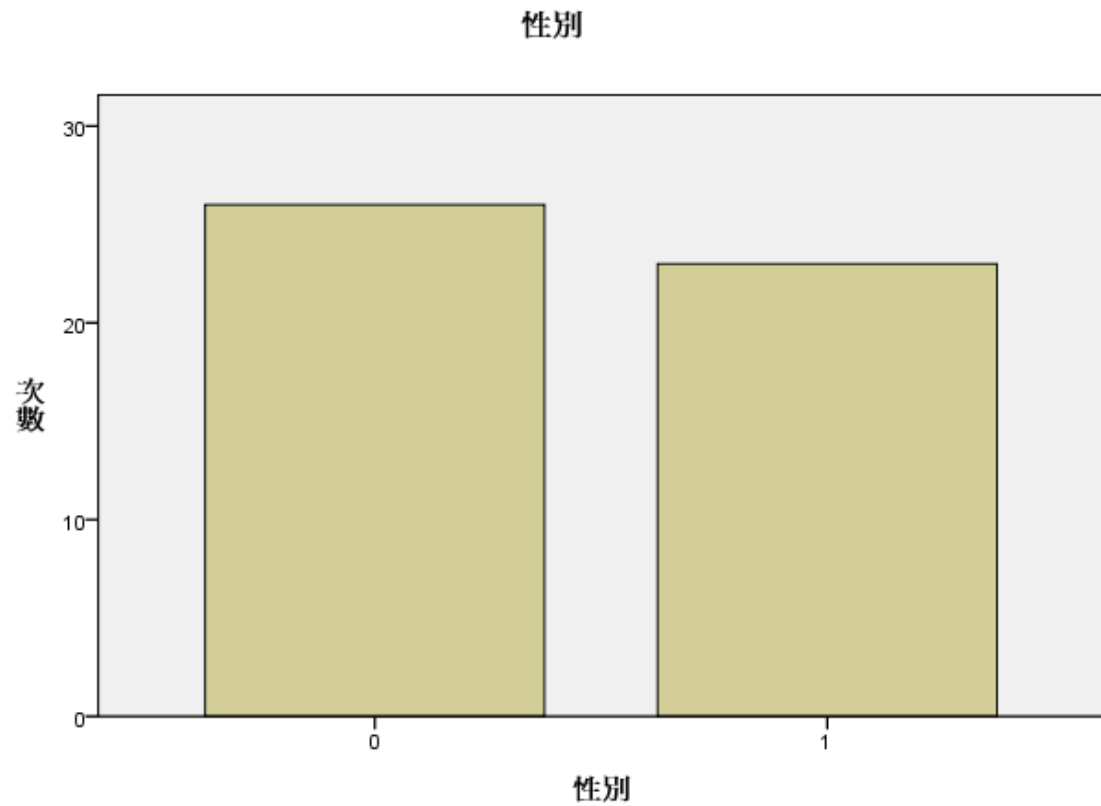
遺漏值設定時，將職業1與空格排除計算內。



# 長條圖



長條圖



# 統計量(S)

其功能在執行所輸出之統計圖，SPSS提供平均數、標準差及分配。

**次數分配表：統計量**

**百分位數值**

- 四分位數(Q)
- 切割觀察值(U)  相同值組別
- 百分位數(P) :

新增(A) 變更(C) 刪除(R)

**分散情形**

- 標準差(T)  最小值(I)
- 變異數(V)  最大值(M)
- 範圍(N)  平均數的標準誤(E)

**集中趨勢**

- 平均數(M)
- 中位數(D)
- 眾數(O)
- 總和(S)

觀察值為組別中點(L)

**分配**

- 偏態(W)
- 峰度(K)

繼續 取消 輔助說明

# 格式(F)：

其功能在設定輸出報表之格式。

**順序依據(Order by)：**選擇資料呈現時排序的方式  
**多重變數(Multiple variance)：**若處理變數有多個時，在列印統計量時，選擇將多格變數列印在同一表中以作比較，或分開列表。

**次數分配表：格式**

**順序依據**

- 依觀察值遞增排序(A)
- 依觀察值遞減排序(D)
- 依個數遞增排序(E)
- 依個數遞減排序(M)

**多重變數**

- 比較變數(C)
- 依變數組織輸出(O)

不列出超過 ... 的表格(T)  
個數為  類別

繼續 取消 輔助說明

# 第四章 敘述性統計

平均數、中位數、  
眾數、偏態、峰度



# 4-1 平均數

平均數或算術平均數，是指將總合除以個數。如果描述資料是母體 $\mu$ 表母體均數；樣本資料以 $\bar{x}$ 為樣本平均數。

目的：可求得資料中之數值變數之敘述統計量

點選：分析(A)→比較平均數法(M)→平均數(M)

範例 1.sav [資料集1] - SPSS Statistics Data Editor

檔案(F) 編輯(E) 檢視(V) 資料(D) 轉換(T) 分析(A) 統計圖(G) 公用程式(U) 增益集(O) 視窗(W) 說明(H)

50: 性別

	性別	年齡	手機用途	年所得	購買預算	再購意願	職
37	0	26					
38	0	17			7.00	1	
39	1	42			6.00	1	
40	0	38			8.00	1	
41	0	42			8.00	1	
42	1	15			9.00	1	
43	0	26	3	26.00	8.00	1	
44	0	55	2	68.00	6.00	0	
45	1	40	1	80.00	8.00	0	
46	0	20	1	20.00	8.00	0	
47	0	25	2	28.00	8.00	1	
48	1	31	3	48.00	9.00	1	
49	0	36	5	50.00	8.00	1	
50							
51							

報表(P)  
敘述統計(E)  
表格(B)  
RFM 分析(I)  
比較平均數法(M) ▶ M 平均數(M)...  
一般線性模式(G) ▶ t 單一樣本 T 檢定(S)...  
概化線性模式(Z) ▶ 獨立樣本 T 檢定(T)...  
混合模式(X) ▶ 成對樣本 T 檢定(P)...  
相關(O) ▶ F 單因子變異數分析(O)...  
迴歸(R)  
對數線性(Q)  
神經網路(W)  
分類(Y)  
維度縮減(D)  
尺度(A)  
無母數檢定(N)  
預測(I)  
存活分析(S)

- 平均數代表一群數字之集中趨勢，且永遠只有一個，不像眾數可能有好幾個或沒有，所有數值均會被利用到。
- 缺點是會受到極端值影響，而減弱其代表性。





將年所得、購買預算 → 依變數清單  
 性別 → 自變數清單 → 確定

手機用途	年所得	購買預算	再購意願	職業	var	var
1	36.00	5.00	1	4		
1	20.00	7.00	1	2		
1	60.00	6.00	1	2		
2	80.00	8.00	1			

平均數

依變數清單(D): 年所得, 購買預算

自變數清單(I): 性別

圖層 1 來自 1

確定 貼上之後(P) 重設(R) 取消 輔助說明

平均數

[資料集1] F:\SPSS操作\範例1.sav

觀察值處理摘要

	觀察值					
	包括		排除		總和	
	個數	百分比	個數	百分比	個數	百分比
年所得 * 性別	49	98.0%	1	2.0%	50	100.0%
購買預算 * 性別	49	98.0%	1	2.0%	50	100.0%

報表

性別		年所得	購買預算
0	平均數	55.0385	7.7692
	個數	26	26
	標準差	27.32688	1.70429
1	平均數	68.1739	8.1739
	個數	23	23
	標準差	35.80839	2.01477
總和	平均數	61.2041	7.9592
	個數	49	49
	標準差	31.94525	1.84796




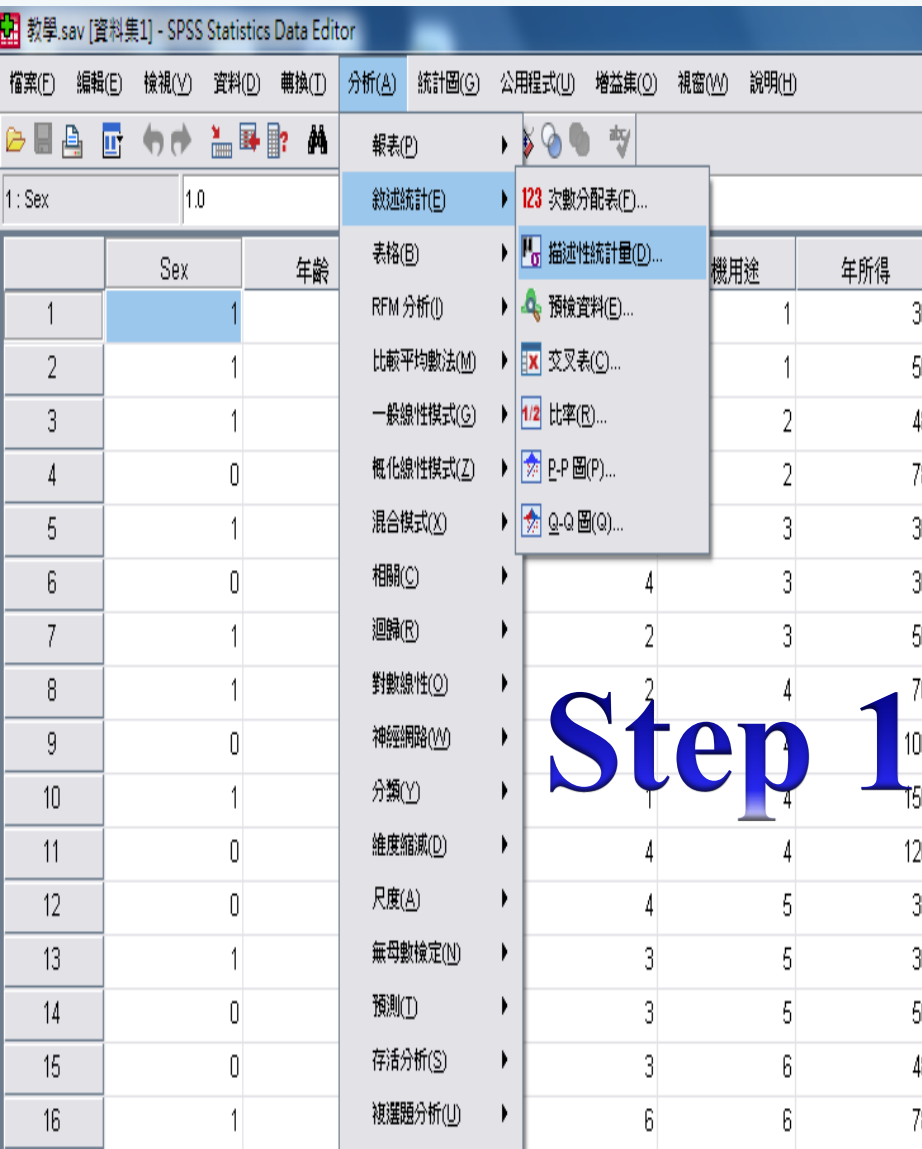
# 中位數、眾數

- **中位數**-將所有數字依大小順序排列後，排在最中間之數字，其上與其下的數字個數各占總數的1/2。(用Me來表示)。
- **眾數**-(Mo表示)，在一群體中出現次數最多的那個數值，如：  
3,2,1,3,1,3,2,3之眾數為3。
- 中位數、平均數、眾數都是用以**衡量母體的集中趨勢**。
- 中位數與眾數較不會受極端值影響；但眾數並非衡量集中趨勢的好方法，因為當分配不規則或無顯著集中趨勢，眾數就無意義。
- **變異數**-用來衡量觀測值與平均值間的離散程度，其值越小表母體得離散程度越小，同質性越高。(EX：郭台銘VS老百姓---離散程度大)
- **標準差**-用來衡量觀測值與平均值間的離散程度，其值越小表母體得離散程度越小，同質性越高。



# 敘述性統計量

1. 『分析(A)/敘述性統計(E)/敘述統計量(D)...』
2. 『年所得』，按  鈕，將其送到右側之『變數(V)』方塊。



教學.sav [資料集1] - SPSS Statistics Data Editor

檔案(F) 編輯(E) 檢視(V) 資料(D) 轉換(T) 分析(A) 統計圖(G) 公用程式(U) 增益集(O) 視窗(W) 說明(H)

報表(P)

敘述統計(E) ▶ 123 次數分配表(E)...

表格(B) ▶ 描述性統計量(D)...

RFM分析(I) ▶ 預檢資料(E)...

比較平均數法(M) ▶ 交叉表(C)...

一般線性模式(G) ▶ 1/2 比率(R)...

概化線性模式(Z) ▶ P-P圖(P)...

混合模式(X) ▶ Q-Q圖(Q)...

相關(C) ▶

迴歸(R) ▶

對數線性(O) ▶

神經網路(W) ▶

分類(Y) ▶

維度縮減(D) ▶

尺度(A) ▶

無母數檢定(N) ▶

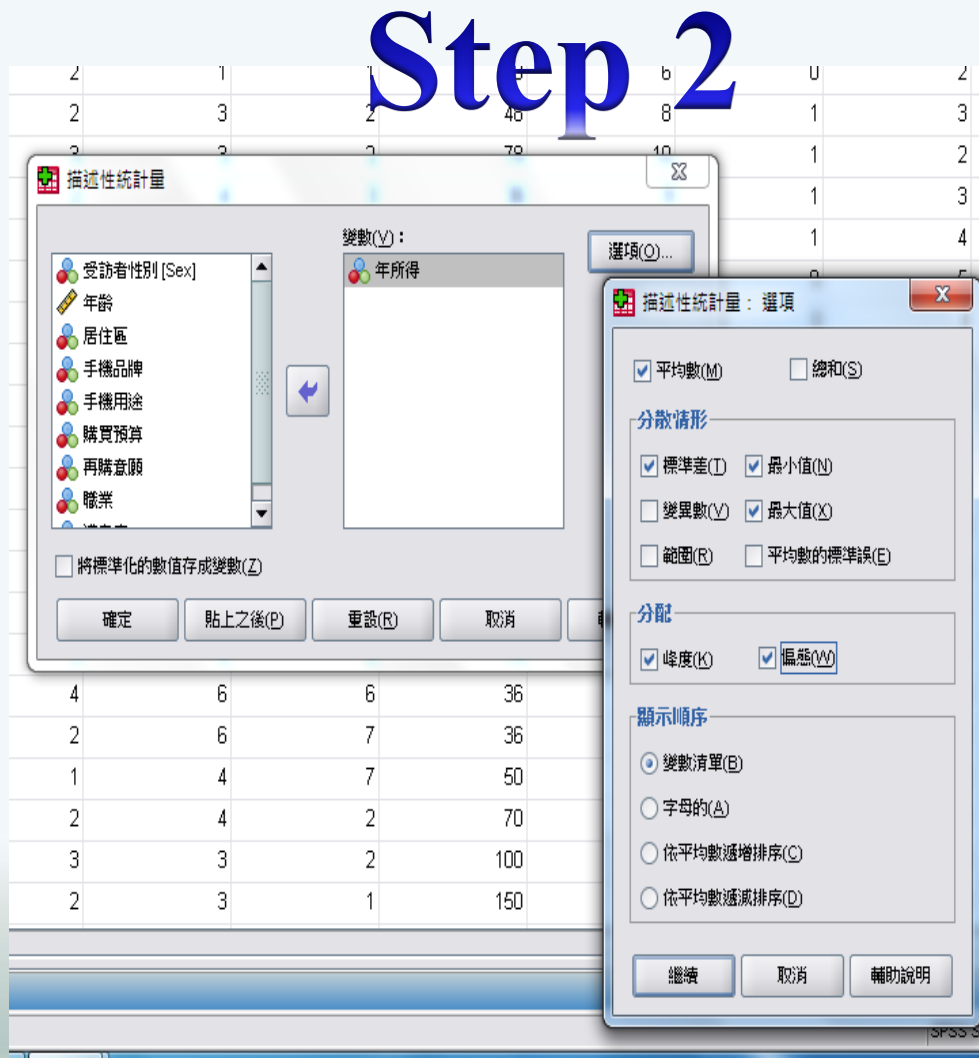
預測(I) ▶

存活分析(S) ▶

複雜題分析(L) ▶

	Sex	年齡	機用途	年所得
1	1		1	31
2	1		1	51
3	1		2	41
4	0		2	71
5	1		3	31
6	0		4	31
7	1		3	51
8	1		2	41
9	0		4	71
10	1		4	101
11	0		1	41
12	0		4	121
13	1		3	31
14	0		4	51
15	0		3	41
16	1		6	71

Step 1



## Step 2

描述性統計量

變數(V): 年所得

受訪者性別 [Sex]  
年齡  
居住區  
手機品牌  
手機用途  
購買預算  
再購意願  
職業

將標準化的數值存成變數(Z)

確定 貼上之後(P) 重設(R) 取消

描述性統計量: 選項

平均數(M)  總和(S)

分散情形

標準差(I)  最小值(N)  
 變異數(Y)  最大值(X)  
 範圍(R)  平均數的標準誤(E)

分配

峰度(K)  偏態(V)

顯示順序

變數清單(B)  
 字母的(A)  
 依平均數遞增排序(C)  
 依平均數遞減排序(D)

繼續 取消 輔助說明

4	6	6	36
2	6	7	36
1	4	7	50
2	4	2	70
3	3	2	100
2	3	1	150

SPSS

## ➔ 描述性統計量

[資料集1] C:\Users\Vivian\Desktop\教學.sav

敘述統計

	個數	最小值	最大值	平均數	標準差	偏態		峰度	
	統計量	統計量	統計量	統計量	統計量	統計量	標準誤	統計量	標準誤
年所得	49	15	150	61.20	31.945	1.016	.340	.806	.668
有效的 N (完全排除)	49								



# 第五章 獨立樣本T檢定



# 獨立樣本 t 檢定

當自變項是類別變項 (nominal scale)，依變項是等距 (interval scale) 時使用。但是僅是用於自變項只有兩類的變項中，像性別便只有兩種屬性。自變項若是超過兩類，則需要使用其他的資料分析方法，如ANOVA。

EX：比較樣本之手機用途是否因性別而有所不同？

$H_0$ ：男性手機用途與女性手機用途無差異。 ( $\mu_0 - \mu_1 = 0$  或  $\mu_0 = \mu_1$ )

$H_1$ ：男性手機用途與女性手機用途有差異。 ( $\mu_0 - \mu_1 \neq 0$  或  $\mu_0 \neq \mu_1$ )

The screenshot shows a statistical software interface with a data table and a menu for independent sample t-test. The data table has columns for '客戶編號' (Customer ID), '性別' (Gender), '年齡' (Age), and '居住區' (Residence Area). The menu is open to '分析(A)' (Analyze) and '統計圖(G)' (Statistical Graphs), with '比較平均數法(M)' (Compare Means) selected. The '獨立樣本 T 檢定(I)...' (Independent-Samples T Test...) option is highlighted.

客戶編號	性別	年齡	居住區
1	1	20	
2	0	24	
3	1	21	
4	0	20	
5	1	56	
6	1	35	
7	1	50	
8	1	48	
9	1	64	
10	0	55	
11	0	20	
12	1	29	
13	0	20	
14	1	21	
15	0	50	
16	1	52	
17	1	35	
18	0	28	
19	1	21	
20	0	57	
21	0	47	
22	0	21	

	所得	存款	貸	
3	204.95	412.27		
3	98.95	206.92		
3	200.36	396.01		
3	185.98	419.72		
3	187.28	394.54		
5	318.43	562.52		
4	253.05	530.57		
3	201.90	334.51		
3	184.36	422.58		
4	278.47	485.03		
3	202.03	370.05		
4	229.28	504.73		
1	3	5	313.97	576.40
2	2	3	180.37	417.69
1	2	3	189.79	400.73
1	2	4	224.51	447.60



- 將 購買預算 → 檢定變數
- 性別 → 分組變數
- 點選 定義組別 → 設定數值

The image shows two overlapping dialog boxes from the SPSS software interface. The background dialog is titled "獨立樣本 T 檢定" (Independent-Samples T Test). It features a list of variables on the left: 年齡 (Age), 居住區 (Residence Area), 手機品牌 (Mobile Phone Brand), 手機用途 (Mobile Phone Use), 年所得 (Annual Income), 再購意願 (Repurchase Intention), and 職業 (Occupation). The "檢定變數(T):" (Test Variable(s)) field contains "購買預算" (Purchase Budget). The "分組變數(G):" (Grouping Variable) field contains "性別(0 1)" (Gender (0 1)). A "定義組別(D)..." (Define Groups...) button is visible. The foreground dialog is titled "定義組別" (Define Groups). It has two radio buttons: "使用指定的數值(U)" (Use specified values) is selected, and "分割點(C):" (Cut-point) is unselected. Under "Use specified values", there are two input fields: "組別 1(1):" (Group 1) with the value "0" and "組別 2(2):" (Group 2) with the value "1". At the bottom of the "Define Groups" dialog are buttons for "繼續" (Continue), "取消" (Cancel), and "輔助說明" (Help).

檢定結果：T值-0.762、Df(自由度)47、p=0.450未達顯著水準。

結果解釋：在手機購買預算中，雖然男性購買預算(8.1739)高於女性(7.7692)，但卻未達顯著水準-----提列可能原因....

## → T 檢定

[資料業1] F:\SPSS操作\範例1 .sav

組別統計量

性別	個數	平均數	標準差	平均數的標準誤
購買預算 0	26	7.7692	1.70429	0.33424
1	23	8.1739	2.01477	0.42011

獨立樣本檢定

		變異數相等的 Levene 檢定		平均數相等的 t 檢定					差異的 95% 信賴區間	
		F 檢定	顯著性	t	自由度	顯著性 (雙尾)	平均差異	標準誤差異	下界	上界
購買預算	假設變異數相等	.622	.434	-0.762	47	.450	-0.40468	0.53131	-1.47354	0.66418
	不假設變異數相等			-0.754	43.373	.455	-0.40468	0.53685	-1.48707	0.67771

# 成對樣本T檢定

## 成對樣本T檢定的重點

- 1 首先要觀察成對資料的數量是否足夠，一般須為30以上。
- 2 觀察各個變數的分配是否近似常態分配。
- 3 查看T檢定表中之雙尾檢定的“p-值”，以判定該兩群之期望值是否相等。
- 4 觀察此兩期望值之差的“ $100*(1-\alpha)\%$ ”之信賴區間。若其差介於此區間中，則不否定其母體的期望值是相同的，此會與第3項的結論一致。

### ●成對樣本t檢定的功能與意義

- SPSS 的成對樣本t檢定過程(Paired-Samples T Test)也是假設檢定中的方法之一。
- 通過成對樣本t檢定，可以實現對成對數據的樣本的平均數比較。
- 其與獨立樣本t檢定的區別是兩個樣本數據的順序不能調換。



爲了研究一種減肥藥品的效果，特抽取了**20** 名試驗者進行試驗，其服用該產品一個療程前後的體重如表所示：試用成對樣本t 檢定的方法判斷該藥物能否引起試驗者體重的明顯變化。

表 4.10 試驗者服藥前後的體重(單位：kg)

編號	服藥前體重	服藥後體重	編號	服藥前體重	服藥後體重
1	68.4	67.3	11	69.8	69.8
2	67.9	66.9	12	73.4	75.6
3	74.3	75.1	13	76.5	76.9
4	89.6	82.7	14	67.9	69.4
5	76.2	77.9	15	93	85
6	79	75.1	16	65	67.4
7	90	86.9	17	68	70.8
8	80	79.9	18	84.3	82.4
9	57	60.5	19	67.4	70.3
10	69.9	69.5	20	73.2	70.6



在例中三個變量，分別是編號、服藥前體重和服藥後體重。把編號定義，把服藥前體重和服藥後體重定義為數字型，然後輸入相關數據。輸入完成後，數據如圖：

Case 4.4.sav [資料集1] - SPSS 資料編輯程式

檔案(F) 編輯(E) 檢視(V) 資料(O) 轉換(T) 分析(A) 統計圖(S) 公用程式(U) 視窗(W) 幫助(H)

1: 編號 (001)

	編號	服藥前體重	服藥後體重	Var.	Var.	Var.	Var.
1	001	68.4	67.3				
2	002	87.9	86.9				
3	003	74.3	73.1				
4	004	89.6	82.7				
5	005	76.2	77.9				
6	006	79.0	75.1				
7	007	90.0	86.9				
8	008	80.0	79.9				
9	009	57.0	60.5				
10	010	69.9	69.5				
11	011	69.8	69.8				
12	012	73.4	73.6				
13	013	76.5	76.9				
14	014	67.9	69.4				
15	015	93.0	85.0				
16	016	65.0	67.4				
17	017	68.0	70.8				
18	018	84.3	82.4				
19	019	67.4	70.3				
20	020	73.2	70.6				
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							

資料檢視 (資料檢視) 1 / 2





進入SPSS，打開相關數據文件：  
選擇”分析”|”比較平均數法”|”成對樣本t檢定”命令。

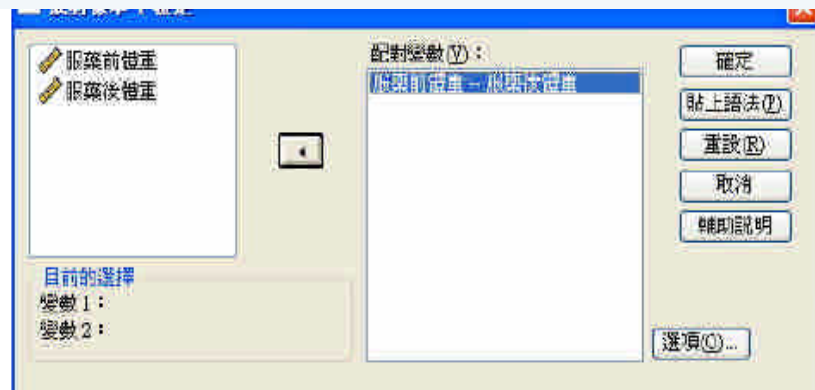


圖 4.12 “成對樣本 t 檢定”對話框

2. 選擇進行成對樣本 t 檢定的變量。在圖 4.12 所示對話框左側的列表中，同時選中“服藥前體重”和“服藥後體重”，並單擊 按鈕使之進入“配對變數”列表框。
3. 設置信賴區間和缺失值的處理方法。單擊“成對樣本 t 檢定”對話框最右列的“選項”按鈕，彈出如圖 4.13 所示的對話框。



圖 4.13 “成對樣本 t 檢定：選項”對話框

4. 在“信賴區間”列表框中輸入“95”，即設置顯著性水準為 5%。選擇“按分析順序排除個案”，單擊“繼續”按鈕返回“成對樣本 t 檢定”對話框。
5. 設置完畢，單擊“確定”按鈕，等待輸出結果。



## 4.4 結果分析

### (1) 數據基本統計量表

從表 4.11 中可以讀出以下信息：樣本共 20 個，樣本平均數進行服藥前體重測量是 74.540，標準差是 9.2440，平均數的標準誤是 2.0670，服藥後體重測量的樣本平均數是 74.000，略有下降，標準差是 6.9309，平均數的標準誤是 1.5498。

表 4.11 數據基本統計量表

成對樣本統計量

	平均數	個數	標準差	平均數的標準誤
成對 1 服藥前體重	74.540	20	9.2440	2.0670
服藥後體重	74.000	20	6.9309	1.5498

### (2) 配對樣本相關係數表

從表 4.12 中可以看出，服藥前後體重的相關係數很高而且顯著性很高。

表 4.12 數據基本統計量表

成對樣本相關

	個數	相關	顯著性
成對 1 服藥前體重 和 服藥後體重	20	.964	.000



### (3) 成對樣本 t 檢定結果表

從表 4.13 中可以發現:t 統計量的值是 0.767,95%的信賴區間是(-0.9337, 2.0137),臨界信賴水準為 0.453,遠大於 5%。所以說明該藥物並沒有引起試驗者體重的明顯變化。

表 4.13 獨立樣本 t 檢定結果表

#### 成對樣本檢定

	成對變數差異					t	自由度	顯著性 (雙尾)
	平均數	標準差	平均數的標準誤	差異的 95% 信賴區間				
				下界	上界			
成對 1 服藥前體重 - 服藥後體重	.5400	3.1488	.7041	-.9337	2.0137	.767	19	.453



# 交叉表分析



# SPSS的交叉表分析

- 利用「交叉表」(Crosstabs)程序，形成二因子和多因子的交叉分析表格，並為二因子表格提供數種檢定和關聯測量。
- Crosstabs程序最適合用來計算分類或名目變數的交叉表，以及變數間關聯之計算。
- 計量變數最好能事先轉換為分類變數(使用COMPUTE或RANK)，再進行Crosstabs程序。
- 次數分配表(Frequencies)程序可用於資料輸入或編碼的錯誤的檢查。
- 有時採用次數分配表亦可能無法發現資料輸入錯誤，但卻可以用列聯表找出來。例如：性別變數(男、女)與所得變數(低、中、高)現象。



# 上機操作—卡方檢定

關於兩個變項間的分佈狀況，可以使用交叉表（Cross Table）來檢視其分佈情形。交叉表內，亦有卡方檢定可供使用，然而當依變項是nominal scale（類別變項）時通常採用Chi-square（卡方）檢定。

✿ 探討手機品牌與購買意願是否有關係。建立假說如下：

- $H_0$ ：再購意願(欄)與手機品牌(列)無關
- $H_1$ ：再購意願(欄)與手機品牌(列)有關

The screenshot shows the SPSS Statistics Data Editor window with the following data table:

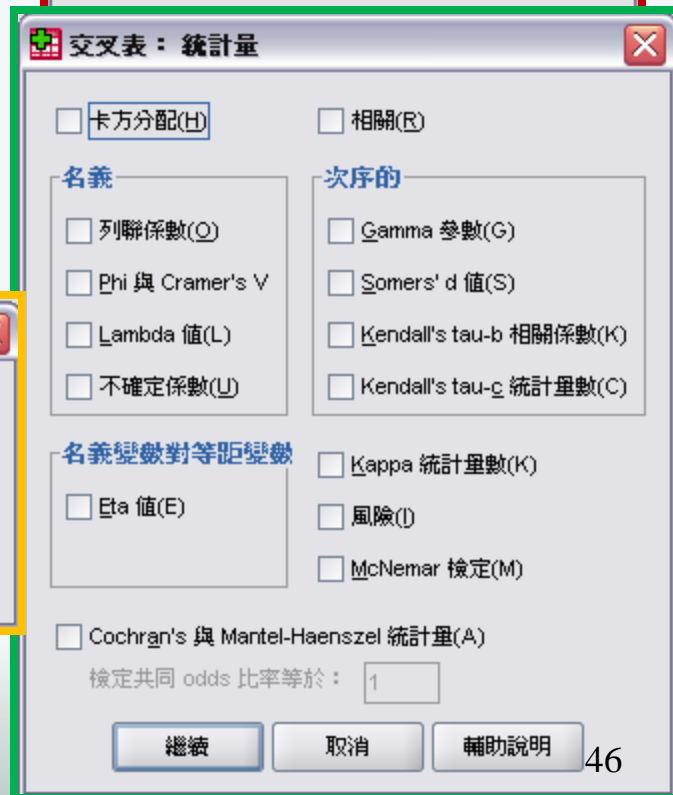
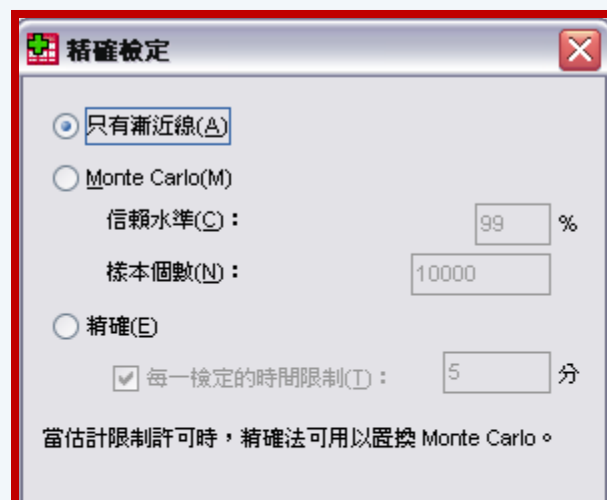
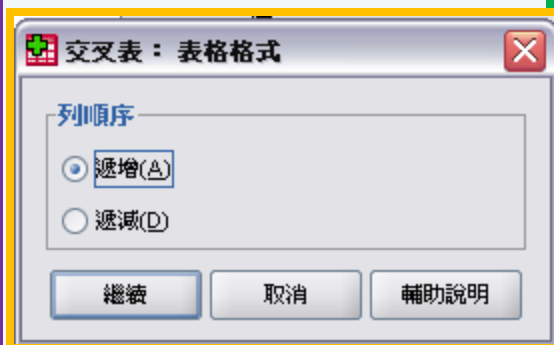
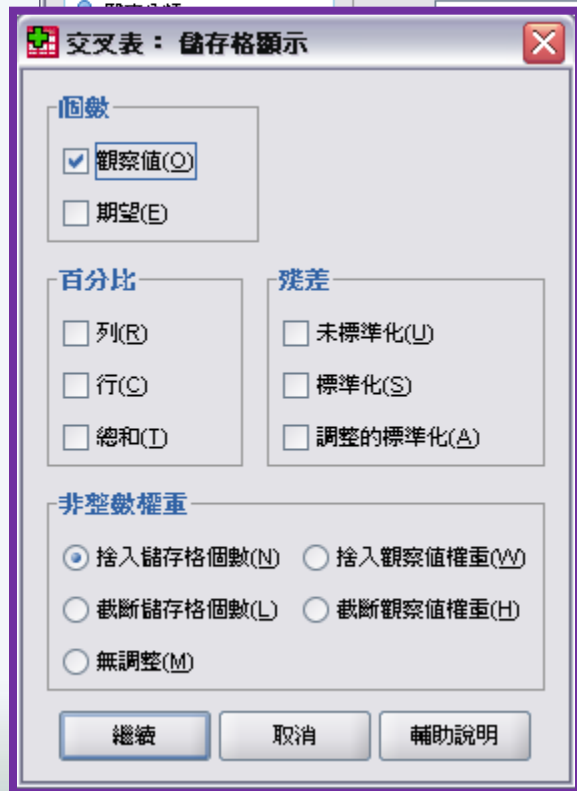
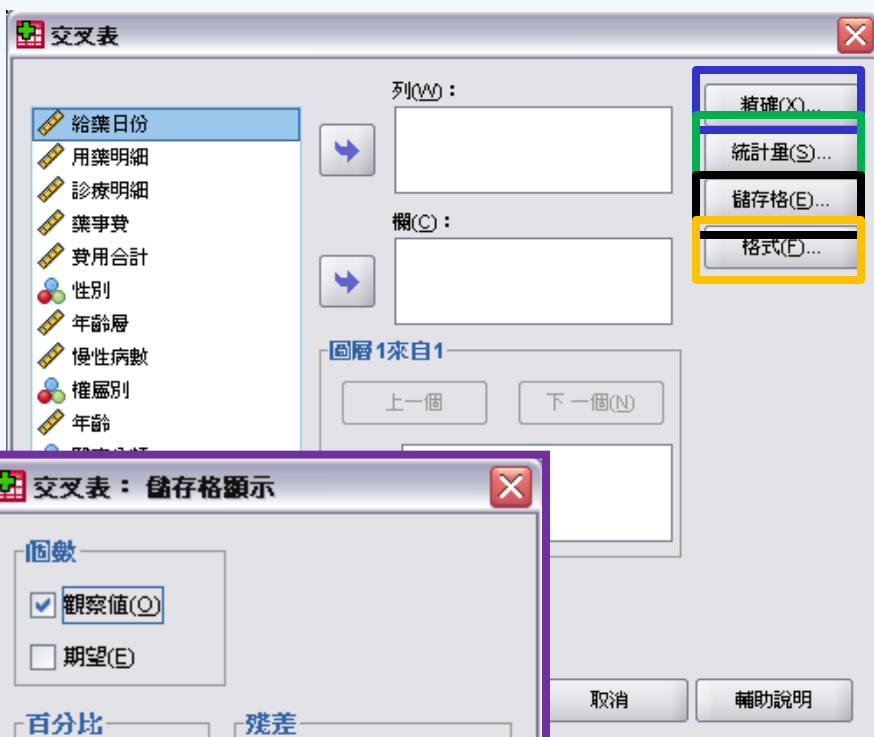
給藥日份	給藥日份	用藥明細	年齡層	慢性病數	權屬別	年齡	醫專
1	0	0	4	2	1	29	13150
2	2	183	4	0	1	28	13150
3	7	131	4	3	1	37	13150
4	0	0	4	1	1	37	13150
5	0	0	4	2	1	37	13150
6	0	0	4	2	1	37	13150
7	3	61	4	2	1	37	13150
8	0	0	4	2	1	37	13150
9	0	0	4	2	1	43	13150
10	0	0	4	1	1	26	13150
11	7	148	4	2	1	43	13150
12	14	288	4	2	1	39	13150
13	0	0	4	1	1	34	13150
14	7	84	4	3	1	39	13150
15	7	263	4	2	1	38	13150
16	5	143	4	2	1	38	13150
17	0	0	4	1	1	37	13150
18	4	115	4	2	1	38	13150
19	0	0	4	1	1	38	13150

The '分析(A)' menu is open, showing the path: 分析(A) > 交叉表(C)...

# 交叉表分析(Crosstabs)

The screenshot shows the SPSS Statistics Data Editor interface. The main window displays a data table with columns for '給藥日期' (Medication Date), '用藥明細' (Medication Details), '年齡層' (Age Group), '慢性病數' (Number of Chronic Diseases), '權屬別' (Insurance Type), '年齡' (Age), and '醫事' (Medical Staff). The 'Analyze' menu is open, and the '交叉表(C)...' option is highlighted. The status bar at the bottom indicates 'SPSS Statistics Processor is ready'.

給藥日期	用藥明細	年齡層	慢性病數	權屬別	年齡	醫事
1	0	4	2	1	29	13150
2	2	4	0	1	28	13150
3	7	4	3	1	37	13150
4	0	4	1	1	37	13150
5	0	4	2	1	37	13150
6	0	4	2	1	37	13150
7	3	4	2	1	37	13150
8	0	4	2	1	37	13150
9	0	4	2	1	43	13150
10	0	4	1	1	26	13150
11	7	4	2	1	43	13150
12	14	4	2	1	39	13150
13	0	4	1	1	34	13150
14	7	4	3	1	39	13150
15	7	4	2	1	38	13150
16	5	4	2	1	38	13150
17	0	4	1	1	37	13150
18	4	4	2	1	38	13150
19	0	4	1	1	38	13150





# 三、交叉表之統計量

類別對類別

類別對連續

交叉表：統計量

卡方分配(H)       相關(R)

**名義**

列聯係數(O)

Phi 與 Cramer's V

Lambda 值(L)

不確定係數(U)

**次序的**

Gamma 參數(G)

Somers' d 值(S)

Kendall's tau-b 相關係數(K)

Kendall's tau-c 統計量數(C)

**名義變數對等距變數**

Eta 值(E)

Kappa 統計量數(K)

風險(I)

McNemar 檢定(M)

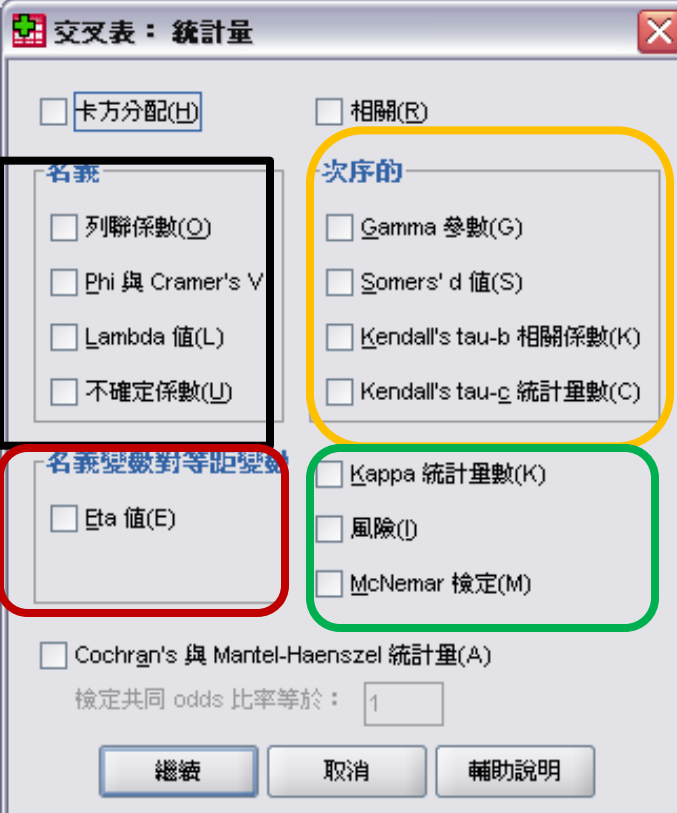
Cochran's 與 Mantel-Haenszel 統計量(A)

檢定共同 odds 比率等於： 1

繼續      取消      輔助說明

次序對次序

2\*2列聯表分析



### □ 列聯係數：

對稱性量數，適用於兩個類別變項一樣多， $nxn$ 。

### □ PHI值：

對稱性量數，適用 $2xn$ 與 $nx2$ 資料。

### □ Cramer's V係數：

對稱性量數，用於樣本大時，用兩類別變項不同多， $nxm$ 。利用是否大於0.1可看其偏離程度大否。

### □ Lambda值：

具PRE之概念，可用於不對稱性資料。

### □ 不確定係數(U)：

資訊量 $I(P)$ 的概念(事件發生機率趨近於0，表示不確定性大，可由此找尋的資訊很多)，**U越大，代表增加的資訊量越多**，可用於不對稱性資料。

### ● Kappa統計量數：

**一致性檢定**，接受虛無假設表示具資料比較具一致性；用以測量兩個觀察值對同一組受試體的一致性，具PRE概念。

### ● 風險：

**比率概念**，可再計算相對風險比與相對涉險率。

### ● McNemar檢定：

**改變的顯著性檢定**，亦是測量兩個觀察值對同一組受試體改變顯著性的卡方檢定。

### ✓ Eta值(Eta平方值)：

**類別變數為X及連續變數為Y**，其平方值具PRE之概念；E值與積差相關係數 $r$ 之絕對值作比較，若兩值相差大，顯示變數間關性較偏向非直線。

### □ Gamma參數：

對稱性量數。

### □ Somer's d值：

可用於不對稱性量數。

### □ Kendall's tau-b：

對稱性資料，只有在行與列數相同時才有完全的關聯性。

### □ Kendall's tau-c：

對稱性資料，為改善tau-b 限制。

**精確檢定**

只有漸近線(A)  
 Monte Carlo(M)  
信賴水準(C): 99  
樣本個數(N): 10000  
 精確(E)  
 每一檢定的時間限制(T): 5

當估計限制許可時，精確法可用以置換 Monte Carlo

個數  
助說明

選擇交叉表所需的顯示的資料

**交叉表：儲存格顯示**

**個數**

觀察值(O)  
 期望(E)

**百分比**

列(R)  
 行(C)  
 總和(T)

**殘差**

未標準化(U)  
 標準化(S)  
 調整的標準化(A)

**非整數權重**

捨入儲存格個數(N)  捨入觀察值權重(W)  
 截斷儲存格個數(L)  截斷觀察值權重(H)  
 無調整(M)

繼續 取消 輔助說明

**交叉表：表格格式**

**列順序**

遞增(A)  
 遞減(D)

繼續 取消 輔助說明

選擇交叉表  
表格格式

# 交叉表之分析

## 性別\*血型之列聯表(名目VS名目)

交叉表

列(W):  
血型 [血型]

欄(R):  
性別 [性別]

圖層1來自

上一個

顯示集群長條圖(B)  
隱藏表格(I)

確定 貼上之後(P) 重設(R)

交叉表：儲存格顯示

個數  
 觀察值(O)  
 期望(E)

百分比  
 列(R)  
 行(C)  
 總和(T)

殘差  
 未標準化(U)  
 標準化(S)  
 調整的標準化(A)

儲存格個數(N)  捨入觀察值權重(W)  
儲存格個數(L)  截斷觀察值權重(H)

取消 輔助說明

血型 \* 性別 交叉表

血型		性別		總和
		Male	Female	
A	個數	2	1	3
	期望個數	2.1	.9	3.0
	整體的 %	20.0%	10.0%	30.0%
B	個數	1	2	3
	期望個數	2.1	.9	3.0
	整體的 %	10.0%	20.0%	30.0%
O	個數	4	0	4
	期望個數	2.8	1.2	4.0
	整體的 %	40.0%	.0%	40.0%
總和	個數	7	3	10
	期望個數	7.0	3.0	10.0
	整體的 %	70.0%	30.0%	100.0%



# 交叉表之分析

以顯著水準0.05檢定性別與血型是否有關聯

交叉表：統計量

卡方分配(H)       相關(R)

**名義**

列聯係數(O)       Gamma 參數(G)

Phi 與 Cramer's V       Somers' d 值(S)

Lambda 值(L)       Kendall's tau-b 相關係數(K)

不確定係數(U)       Kendall's tau-c 統計量數(C)

**次序的**

Kappa 統計量數(K)

Eta 值(E)       風險(I)

McNemar 檢定(M)

Cochran's 與 Mantel-Haenszel 統計量(A)

檢定共同 odds 比率等於： 1

繼續      取消      輔助說明

P-value值>0.01  
表示性別和血型無顯著的相關

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性 (雙尾)
Pearson卡方	3.651 <sup>a</sup>	2	.161
概似比	4.579	2	.101
線性對線性的關連	1.050	1	.306
有效觀察值的個數	10		

# 交叉表之分析-2

## 年齡\*性別\*血型之列聯表



以年齡分層

血型 \* 性別 \* 年齡 交叉表

年齡			性別		總和
			Male	Female	
11	血型 B	個數	0	1	1
		期望個數	.5	.5	1.0
		整體的 %	.0%	50.0%	50.0%
	O	個數	1	0	1
		期望個數	.5	.5	1.0
		整體的 %	50.0%	.0%	50.0%
總和		個數	1	1	2
		期望個數	1.0	1.0	2.0
		整體的 %	50.0%	50.0%	100.0%
20	血型 A	個數	1		1
		期望個數	1.0		1.0
		整體的 %	33.3%		33.3%
	O	個數	2		2
		期望個數	2.0		2.0
		整體的 %	66.7%		66.7%
總和		個數	3		3
		期望個數	3.0		3.0
		整體的 %	100.0%		100.0%
21	血型 A	個數	1	1	2
		期望個數	1.3	.7	2.0
		整體的 %	33.3%	33.3%	66.7%
	O	個數	1	0	1
		期望個數	.7	.3	1.0
		整體的 %	33.3%	.0%	33.3%
總和		個數	2	1	3
		期望個數	2.0	1.0	3.0
		整體的 %	66.7%	33.3%	100.0%
30	血型 B	個數	1	1	2
		期望個數	1.0	1.0	2.0
		整體的 %	50.0%	50.0%	100.0%
	總和		個數	1	1
		期望個數	1.0	1.0	2.0
		整體的 %	50.0%	50.0%	100.0%









手機品牌 \* 再購意願 交叉表

個數		再購意願		總和
		0	1	
手機品牌	1	1	5	6
	2	8	3	11
	3	4	7	11
	4	2	6	8
	5	3	4	7
	6	3	3	6
總和		21	28	49

Sig.=0.217>0.05，  
無法拒絕 $H_0$

卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性 (雙尾)
Pearson卡方	7.044 <sup>a</sup>	5	.217
概似比	7.331	5	.197
線性對線性的關連	.003	1	.958
有效觀察值的個數	49		

a. 10格 (83.3%) 的預期個數少於 5。最小的預期個數為 2.57。



# 第六章 變異數分析

6-1 單因子變異數分析(One-way ANOVA)

6-2 雙因子變異數分析(Two-way ANOVA)

6-3 Multivariate ANOVA



變異數分析種類繁多，如下表：

依變數個數	自變數個數	名稱
1 (單變量變異數分析)	1	單因子變異數分析
	2 (以上)	多因子變異數分析
2 (以上) (多變量變異數分析)	1	單因子多變量分析
	2 (以上)	多因子多變量分析



# 變異數分析(ANOVA)

## ● 變異數分析的定義

§變異數分析(Analysis of Variance，簡稱ANOVA)是將屬量樣本資料的變異，依其可能來源拆解（例如，組內變異和組間變異），並檢定因子中各類或群（通常稱為「處理」）的平均數是否相等，以判斷因子和母體屬量變數之間的關係

## ● 應用時機

§探討用來分類或分群的屬質變數（在變異數分析中稱為「因子」）和一個屬量變數之間的關係時，常常會運用變異數分析方法



# 6-2 單因子變異數分析

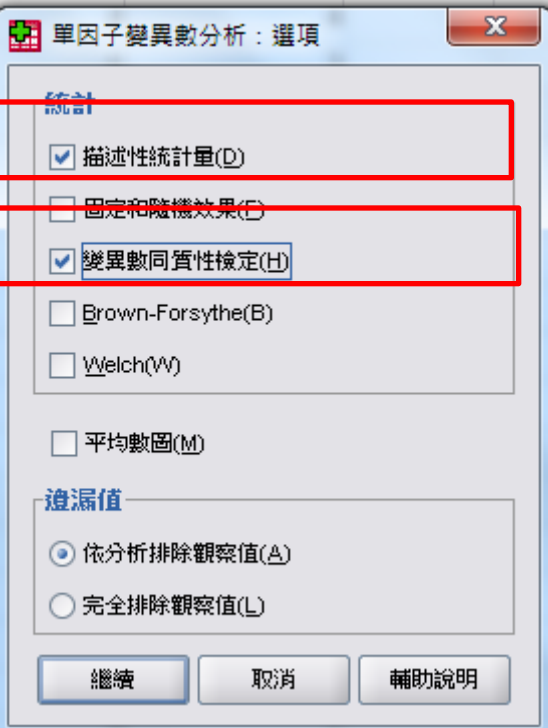
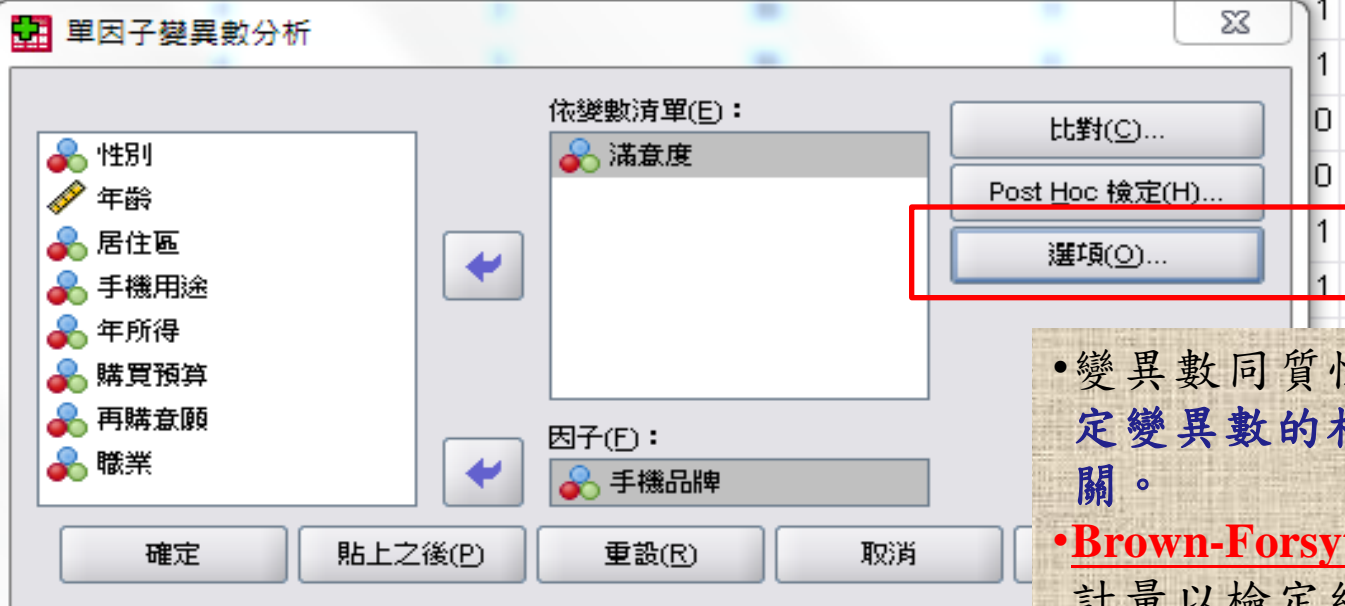
Step1：分析(A) → 比較平均數法(M) → 單因子變異數分析(O)

EX：探討不同手機品牌對使用滿意度是否有差異？

僅分析品牌對滿意度，無法衡量是否受到所得或預算之影響。(單對單)

檔案(E) 編輯(E) 檢視(V) 資料(D) 轉換(T) 分析(A) 統計圖(G) 公用程式(L) 視窗(W) 輔助說明(H)									
1: 學號 924898									
	學號	科系	性別	年級	居住區域	入學方式	智力測驗	數學能力	英文1
1	924898	4	2				65	68	43
2	925224	5	1				17	10	54
3	920550	4	2				43	47	38
4	923749	4	1				59	50	52
5	922795	1	1				79	88	44
6	923141	1	2				43	61	58
7	928210	1	1				81	82	51
8	927877	5	1				99	43	53
9	926486	1	2				47	56	60
10	927199	4	2				75	61	46
11	921111	3	2				67	89	55
12	921374	1	1				87	88	67
13	920216	3	2				92	98	50
14	921393	2	1				71	50	45
15	928492	4	1				78	30	54
16	921589	5	1				06	9	47
17	921714	4	1				56	74	53
18	928237	4	2				83	16	51
19	926982	3	2	20			62	86	53
20	922436	4	2	20	177		77	64	64
21	926231	2	1	18	182		75	89	44
22	929117	1	2	21	175		75	87	67
23	924582	2	1	19	176		63	72	51
24	925813	1	1	21	182		68	73	67
25	923286	2	1	20	175		78	57	64
26	927259	2	1	18	175		61	78	56
27	924625	2	2	20	158		56	74	45
28	922548	4	1	18	169		57	58	59
29	925713	2	1	20	189	110	3	66	64
30	923120	3	1	18	179		92	56	64
31	927738	5	1	18	188		78	58	52
32	925375	4	1	21	162		67	55	64
33	922102	2	1	18	178		87	47	56
34	924766	2	1	19	168		47	70	77





- 變異數同質性的檢定：用 **Levene** 來檢定變異數的相等性，與常態性假設無關。
- **Brown-Forsythe**、**Welch**：可計算其統計量以檢定組別平均數的相等性。當變異數相等的假設不成立，一般慣用這個統計量。
- **LSD**：T檢定的變形，在變異和自由度的計算上利用了整個樣本的資訊，不僅比較兩組間訊息。
- **S-N-K**：兩兩組別比較方法。
- **Bonferroni**：LSD修正而來，透過設定  $\alpha$  顯著水準來控制所有  $\alpha$  顯著性水準。
- **Turkey**：控制所有比較中最大的一類錯誤值不超過  $\alpha$  顯著水準。
- **Scheffe**：檢定各個平均數的線性組合控制  $\alpha$  顯著水準等於.05。

# 結果分析：如下兩圖

## → 單因子

[資料案1]

描述性統計量

滿意度	個數	平均數	標準差	標準誤	平均數的 95% 信賴區間		最小值	最大值
					下界	上界		
1	6	3.00	1.414	.577	1.52	4.48	1	5
2	11	3.73	1.489	.449	2.73	4.73	1	5
3	11	3.45	1.440	.434	2.49	4.42	1	5
4	8	3.63	1.188	.420	2.63	4.62	2	5
5	7	4.29	1.496	.565	2.90	5.67	1	5
6	6	4.33	.816	.333	3.48	5.19	3	5
總和	49	3.71	1.354	.193	3.33	4.10	1	5

變異數同質性檢定

滿意度	Levene 統計量	分子自由度	分母自由度	顯著性
	.344	5	43	.883

ANOVA

滿意度	平方和	自由度	平均平方和	F	顯著性
組間	8.454	5	1.691	.914	.481
組內	79.546	43	1.850		
總和	88.000	48			

P<0.05才達顯著水準。

- ▶ 同質性檢定p值>.05時,因要比較的數組平均數的變異數是同質的!可以直接採用anova表裡面的F值與p值來做推論。
- ▶ 同質性檢定的p值<.05,代表數組樣本的變異數之間有顯著的差異,這樣的狀況違反了變異數分析的基本假定,anova表裡面的F值與p值就不能直接採用。



多重比較

依變數: 滿意度

	(I) 手機品牌	(J) 手機品牌	平均差異 (I-J)	標準誤	顯著性	95% 信賴區間	
						下界	上界
Tukey HSD	1	2	-.727	.690	.897	-2.79	1.33
		3	-.455	.690	.985	-2.51	1.60
		4	-.625	.735	.956	-2.82	1.57
		5	-1.286	.757	.540	-3.54	.97
		6	-1.333	.785	.541	-3.67	1.01

Scheffe 法	1	2	-.727	.690	.951	-3.13	1.68
		3	-.455	.690	.994	-2.86	1.95
		4	-.625	.735	.981	-3.19	1.94
		5	-1.286	.757	.717	-3.92	1.35
		6	-1.333	.785	.718	-4.07	1.41
		2	1	.727	.690	.951	-1.68
3	.273		.580	.999	-1.75	2.30	
4	.102		.632	1.000	-2.10	2.31	
5	-.558		.658	.981	-2.85	1.73	
6	-.606		.690	.978	-3.01	1.80	
3	1	.455	.690	.994	-1.95	2.86	
	2	-.273	.580	.999	-2.30	1.75	
	4	-.170	.632	1.000	-2.37	2.03	
	5	-.831	.658	.899	-3.12	1.46	
	6	-.879	.690	.896	-3.29	1.53	

- 變異數同質性的檢定：用 Levene 來檢定變異數的相等性，與常態性假設無關。
- **Brown-Forsythe、Welch**：可計算其統計量以檢定組別平均數的相等性。當變異數相等的假設不成立，一般慣用這個統計量。
- **LSD**：T 檢定的變形，在變異和自由度的計算上利用了整個樣本的資訊，不僅比較兩組間訊息。
- **S-N-K**：兩兩組別比較方法。
- **Bonferroni**：LSD 修正而來，透過設定  $\alpha$  顯著水準來控制所有  $\alpha$  顯著性水準。
- **Turkey**：控制所有比較中最大的一類錯誤值不超過  $\alpha$  顯著水準。
- **Scheffe**：檢定各個平均數的線性組合控制  $\alpha$  顯著水準等於 .05。



# 6-2 雙因子變異數分析

例如：某研究者想了解編序教學與發現教學，及三種不同管教方式對學生統計學與會計學測驗分數之影響。

The image shows a screenshot of the SPSS software interface. On the left, a data grid is visible with columns for '性別' (Gender) and '年齡' (Age). The '分析(A)' menu is open, and the path '一般線性模式(G) > 多變量(M)...' is highlighted with a red box. The '多變量' dialog box is open in the foreground, showing the following settings:

- 依變數(D): 統計學, 會計學
- 固定因子(F): 教學方法, 管教方式
- 共變量(C): (empty)
- 加權最小平方之權數(W): (empty)

Buttons at the bottom of the dialog include '確定', '貼上之後(P)', '重設(R)', '取消', and '輔助說明'.

性別	年齡
1	1
2	1
3	1
4	0
5	1
6	0
7	1
8	1
9	0
10	1
11	0
12	0
13	1
14	0
15	0
16	1
17	0
18	0
19	1
20	0



體重 多變量：選項

### 邊際平均數估計

因子與因子交互作用(F)：

- (OVERALL)
- 教學方法
- 管教方式
- 教學方法\*管教方式

顯示平均數(M)：

- 教學方法
- 管教方式
- 教學方法\*管教方式

比較主效果(C)

信賴區間調整(N)：

LSD(無)

### 顯示

敘述統計(D)       轉換矩陣(A)

效果大小估計值(E)       同質性檢定(H)

觀察的檢定能力(B)       離散對水準之圖形(P)

參數估計值(P)       殘差圖(R)

SSCP 矩陣(S)       缺適性(L)

殘差 SSCP 矩陣(C)       一般可估函數(G)

顯著水準(V)： .05      信賴區間為 95.0%

繼續      取消      輔助說明

統計學

78

6

6

0

0

0

8

6

多變量：模式

### 指定模式

完全因子設計(A)       自訂(C)

因子與共變量(F)：

- 教學方法
- 管教方式

模式(M)：

建立項目

類型(Y)：

交互作用

平方和(Q)： 型 I

模式中包括截距(I)

繼續      取消      輔助說明

# 結果分析：如下圖

單變量檢定

依變數		平方和	df	平均平方和	F	顯著性
統計學	對比	358.267	2	179.134	.445	.643
	誤差	17697.478	44	402.215		
會計學	對比	742.750	2	371.375	.992	.379
	誤差	16471.733	44	374.358		

F 檢定 管教方式 的效果。這個檢定是根據所估計邊緣平均數的線性獨立成對比較而定。

3. 教學方法 \* 管教方式

依變數	教學方法	管教方式	平均數	標準誤差	95% 信賴區間	
					下界	上界
統計學	1	1	66.222	6.685	52.749	79.695
		2	79.500	6.342	66.718	92.282
		3	81.600	8.969	63.524	99.676
	2	1	62.444	6.685	48.972	75.917
		2	58.667	6.685	45.194	72.140
		3	60.000	7.091	45.710	74.290
會計學	1	1	64.111	6.449	51.113	77.109
		2	68.300	6.118	55.969	80.631
		3	72.200	8.653	54.761	89.639
	2	1	74.222	6.449	61.224	87.220
		2	52.111	6.449	39.113	65.109
		3	57.750	6.841	43.964	71.536

## EX：製表1(統計學)

	放任	懲罰	獎賞
編序教學	66.222	79.5	81.6
發現教學	62.444	58.667	60



多變量檢定<sup>c</sup>

效果		數值	F	假設自由度	誤差自由度	顯著性
截距	Pillai's Trace	.955	455.725 <sup>a</sup>	2.000	43.000	.000
	Wilks' Lambda 變數選擇法	.045	455.725 <sup>a</sup>	2.000	43.000	.000
	多變量顯著性檢定	21.197	455.725 <sup>a</sup>	2.000	43.000	.000
	Roy 的最大平方根	21.197	455.725 <sup>a</sup>	2.000	43.000	.000
教學方法	Pillai's Trace	.136	3.399 <sup>a</sup>	2.000	43.000	.043
	Wilks' Lambda 變數選擇法	.864	3.399 <sup>a</sup>	2.000	43.000	.043
	多變量顯著性檢定	.158	3.399 <sup>a</sup>	2.000	43.000	.043
	Roy 的最大平方根	.158	3.399 <sup>a</sup>	2.000	43.000	.043
管教方式	Pillai's Trace	.069	.782	4.000	88.000	.540
	Wilks' Lambda 變數選擇法	.932	.776 <sup>a</sup>	4.000	86.000	.544
	多變量顯著性檢定	.073	.770	4.000	84.000	.548
	Roy 的最大平方根	.071	1.556 <sup>b</sup>	2.000	44.000	.222
教學方法 * 管教方式	Pillai's Trace	.122	1.428	4.000	88.000	.231
	Wilks' Lambda 變數選擇法	.878	1.443 <sup>a</sup>	4.000	86.000	.227
	多變量顯著性檢定	.139	1.456	4.000	84.000	.223
	Roy 的最大平方根	.138	3.044 <sup>b</sup>	2.000	44.000	.058

a. 精確的統計量



# 6-3 Multivariate ANOVA

The screenshot displays the SPSS software interface. The 'Analyze' menu is open, showing various statistical options. The 'General Linear Model' option is highlighted with a red box. A sub-menu is also open, showing 'Multivariate' as the selected option, also highlighted with a red box. The background data table is partially visible, showing columns for 'Gender', 'Age', 'Weight', 'Blood Type', and 'Experimental Group'.

	性別	年齡	體重	血型	實驗組控
1	1		67		1
2	1				1
3	1				2
4	0				2
5	1				3
6	0				3
7	1		78		3
8	1		80		4
9	0		45		4
10	1		55		4
11	0		42		4
12	0		44		3
13	1		58		2
14	0		41		1
15	0		38		2
16	1		66		2
17	0		48		3
18	0		45		3
19	1		80		4
20	0		55		4



	體重	血型	實驗組控制組	微積分	統計學
78	67	1	1	36	78
74					
70					
65					
77					
58					
80					
78					
60					
74					
55					
54					
70					
55					
52					
78					
56					
59	45	3	1	90	68
78	80	4	1	78	87

**多變量**

依變數(D): 微積分, 統計學, 會計學

固定因子(F): 實驗組/控制組 [實驗組...]

共變數(C):

加權最小平方方法之權數(W):

模式(M)...  
比對(C)...  
圖形(D)...  
Post Hoc 檢定(H)...  
儲存(S)...  
**選項(O)...**

確定 貼上之後(P) 重設(R) 取消 輔助說明

**多變量：選項**

邊際平均數估計

因子與因子交互作用(F): (OVERALL), 實驗組控制組

顯示平均數(M):

比較主效果(C)

信賴區間調整(N): LSD(無)

顯示

敘述統計(D)  轉換矩陣(A)

效果大小估計值(E)  同質性檢定(H)

觀察的檢定能力(B)  離散對水準之圖形(P)

參數估計值(P)  殘差圖(R)

SSCP 矩陣(S)  缺適性(L)

殘差 SSCP 矩陣(C)  一般可估函數(G)

顯著水準(V): .05 信賴區間為 95.0%

繼續 取消 輔助說明

多變量檢定<sup>b</sup>

效果		數值	F	假設自由度	誤差自由度	顯著性
截距	Pillai's Trace	.957	342.662 <sup>a</sup>	3.000	46.000	.000
	Wilks' Lambda 變數選擇法	.043	342.662 <sup>a</sup>	3.000	46.000	.000
	多變量顯著性檢定	22.347	342.662 <sup>a</sup>	3.000	46.000	.000
	Roy 的最大平方根	22.347	342.662 <sup>a</sup>	3.000	46.000	.000
實驗組控制組	Pillai's Trace	.127	2.236 <sup>a</sup>	3.000	46.000	.097
	Wilks' Lambda 變數選擇法	.873	2.236 <sup>a</sup>	3.000	46.000	.097
	多變量顯著性檢定	.146	2.236 <sup>a</sup>	3.000	46.000	.097
	Roy 的最大平方根	.146	2.236 <sup>a</sup>	3.000	46.000	.097

a. 根據...  
b. 根據...  
Wilk's Lambda 值為.873， $P > .097$ 未達顯著差異，表示就依變數整體而言，實驗組與控制組之間無顯著差異存在，其差異未達.05顯著水準。

受試者間效應項的檢定

來源	依變數	型 III 平方和	df	平均平方和	F	顯著性
校正後的模式	微積分	217.668 <sup>a</sup>	1	217.668	.547	.463
	統計學	2650.668 <sup>b</sup>	1	2650.668	6.740	.012
	會計學	455.542 <sup>c</sup>	1	455.542	1.148	.289
截距	微積分	225454.388	1	225454.388	566.955	.000
	統計學	228605.068	1	228605.068	581.288	.000
	會計學	207813.862	1	207813.862	523.503	.000
實驗組控制組	微積分	217.668	1	217.668	.547	.463
	統計學	2650.668	1	2650.668	6.740	.012
	會計學	455.542	1	455.542	1.148	.289
誤差	微積分	19087.612	48	397.659		
	統計學	18877.112	48	393.273		
	會計學	19054.458	48	396.968		

這兩組學生在「微積分」、「統計學」、「會計學」這三個依變數之單變量變異數分析，結果顯示兩組學生在「微積分」& 「會計學」測驗成績方面無顯著差異存在；只在「統計學」測驗方面有差異 $F=6.740$ ， $P < .05$ 。

a. R 平方 = .011 (調過後的 R 平方 = -.009)

### 參數估計值

依變數	參數	B 之估計值	標準誤差	t	顯著性	95% 信賴區間	
						下界	上界
微積分	截距	65.115	3.911	16.650	.000	57.252	72.979
	[實驗組控制組=1]	4.176	5.645	.740	.463	-7.173	15.526
	[實驗組控制組=2]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
統計學	截距	60.385	3.889	15.526	.000	52.565	68.204
	[實驗組控制組=1]	14.574	5.614	2.596	.012	3.287	25.861
	[實驗組控制組=2]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
會計學	截距	61.500	3.907	15.739	.000	53.644	69.356
	[實驗組控制組=1]	6.042	5.640	1.071	.289	-5.298	17.381
	[實驗組控制組=2]	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a. 由於這個參數重複，所以把它設成零。

**Beta**值是實驗組減控制組，可看出「微積分」&「會計學」的t值之Sig.均>.05，未達顯著差異，唯有「統計學」t=2.596(P<.05)，t為正值，表示實驗組>控制組，故實驗組「統計學」優於控制組。

