

Google Meet線上課程
12/4(四)14:00-16:00
講師：吳和堂教授



JASP 開源 統計分析軟體

線上教育訓練

除了SPSS，你還有JASP
免費統計利器，讓統計分析不再卡關！

前言

- 1. JASP的操作是在SPSS的基礎上，加以簡單化
- 2. 今日時間有限，整學期的課程要濃縮在2小時內完成，所以只能講操作與看報表，不講統計原理。
- 3. 時間有限，只講碩士論文常用的統計

- 壹、設計者與名稱的由來
- 開發團隊來自阿姆斯特丹大學心理學系，開發者: Eric-Jan Wagenmakers 等人

- 貳、JASP 名稱的雙重意涵

1. **Just Another Statistical Program**

這是最常見的解釋，帶有一點自我幽默與簡潔意涵。就像AMOS(ate a MOS)

2. **Jeffrey's Amazing Statistics Program**

向著名數理統計學家 **Harold Jeffreys** 致敬，他是貝葉斯統計（**Bayesian statistics**）的早期倡導者之一。Jeffreys 在統計理論上提出了許多重要觀點，尤其是在主觀與客觀貝葉斯推論之間提供了理論基礎。

JASP 的設計理念深受貝葉斯統計啟發，因此團隊以這樣的方式致敬這位統計大師。

- 參、JASP 的特色

- 1.可自由選擇某學派的計算法

- 古典頻率派分析（**Frequentist analyses**）是統計推論的一種方法(***t, F, r, linear regression...***)，基於頻率派機率觀點，
- 貝葉斯分析（**Bayesian analyses**）是一種統計推論方法，基於貝葉斯機率



描述性統計



T-檢定



變異數分析



Mixed Models



迴歸分析

學校教育階段



古典

獨立樣本t檢定

配對樣本 t 檢定

單一樣本 t 檢定



貝氏

獨立樣本t檢定

配對樣本 t 檢定

單一樣本 t 檢定



結婚狀況



服務年資



a1

3.高中职

2

2.已婚

8

4

3.高中职

1

1.未婚

7

4

2.初中

1

1.未婚

7

4

1.国小

2

2.已婚

8

4

1.国小

2

2.已婚

31

3

1.国小

1

1.未婚

2

2

3.高中职

2

2.已婚

6

5

- 2.使用介面友善
- 所有結果的動態更新，電子表格佈局和直觀的拖放介面，易於理解輸出結果。

The screenshot displays a statistical software interface with a top toolbar containing icons for various analyses: 編輯資料 (Edit Data), 描述性統計 (Descriptive Statistics), **T-檢定** (T-test), 變異數分析 (ANOVA), Mixed Models, 迴歸分析 (Regression Analysis), 次數 (Frequencies), 因素 (Factors), Process, 信度 (Reliability), and 結構方程模型 (Structural Equation Models). The **T-檢定** icon is highlighted with a red box.

The main workspace is divided into several sections:

- Variables List:** A list of variables on the left, including 服務學校教育階段, 是否兼行政, 結婚狀況, 服務年資, a1, a2, a3, a4, a5, and CS1.
- Dependent Variable (依變項):** A box containing 工作意義感總分, 組織認同感總分, and 社群感總分.
- Grouping Variable (分組變數):** A dropdown menu showing 性別 (Gender).
- Tests:** Radio buttons for Student (selected), Welch, and Mann-Whitney.
- Alternative Hypothesis:** Radio buttons for 組1 ≠ 組2 (selected), 組1 > 組2, and 組1 < 組2.
- Other Statistics (其他統計數):** Checkboxes for Location parameter, Confidence interval (95.0%), Effect size (selected), Cohen's d (selected), Glass' delta, Hedges' g, Confidence interval (95%), Descriptives (selected), and Vovk-Sellke maximum p-ratio.

The right panel displays the results for the **獨立樣本t檢定** (Independent Samples T-test):

Independent Samples T-Test

	t	自由度	p	Cohen's d	SE Cohen's d
工作意義感總分	1.20	375	0.23	0.13	0.11
組織認同感總分	1.67	375	0.10	0.18	0.11
社群感總分	1.20	375	0.23	0.13	0.11

附註 Student's t-考驗

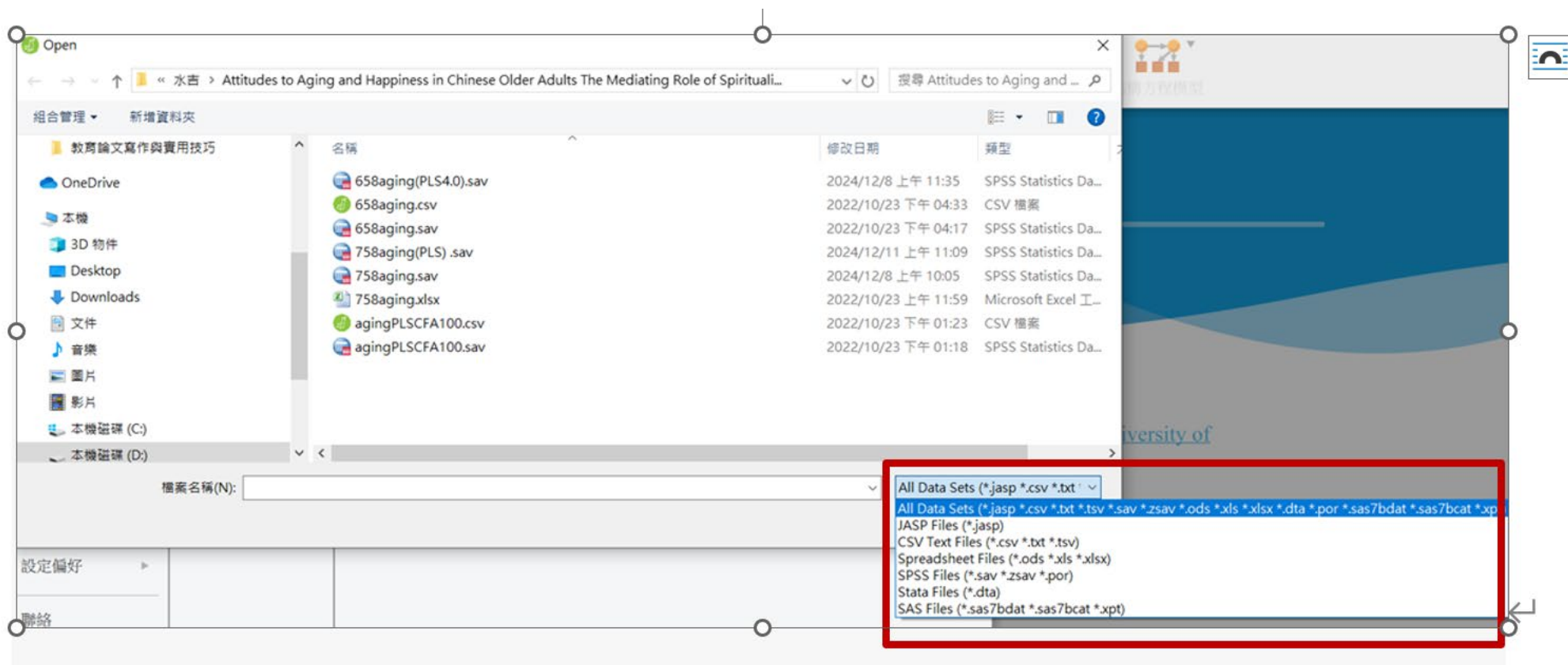
Below the T-test results, the **敘述統計量** (Descriptive Statistics) section shows the *Group Descriptives*:

	群	N	平均數	標準差	標準誤	變異係數
工作意義感總分	1.男	122	19.10	2.89	0.26	0.15
	2.女	255	18.71	3.02	0.19	0.16
組織認同感總分	1.男	122	22.76	4.07	0.37	0.18
	2.女	255	22.00	4.21	0.26	0.19
社群感總分	1.男	122	19.10	2.89	0.26	0.15
	2.女	255	18.71	3.02	0.19	0.16

- 3.為發表研究結果而開發
- 支援 APA 格式（將圖形和表格直接複製到 Word 中）

- 伍、準備數據

- 1.可導入各種不同的資料類型，建議存於.csv。



- 2.若已將數據存於SPSS中，一定要在「SPSS/變數視圖/測量」將所有連續變量改為尺度，若是性別則選類別

!Predictive Solutions;86;:!

檔案(E) 編輯(E) 檢視(V) 資料(D) 轉換(T) 分析(A) 圖形(G) 公用程式(U) 延伸(X) 視窗(W) 說明(H)

搜尋應用程式

	名稱	類型	寬度	小數	標籤	值	遺漏	欄	對齊	測量	角色
1	a1	數值	8	2		無	無	8	靠右	尺度	輸入
2	a2	數值	8	2		無	無	8	靠右	尺度	輸入
3	a3	數值	8	2		無	無	8	靠右	尺度	輸入
4	a4	數值	8	2		無	無	8	靠右	尺度	輸入
5	a5	數值	8	2		無	無	8	靠右	尺度	輸入
6	CS1	數值	8	2		無	無	8	靠右	尺度	輸入
7	CS2	數值	8	2		無	無	8	靠右	尺度	輸入
8	CS3	數值	8	2		無	無	8	靠右	尺度	輸入
9	CS4	數值	8	2		無	無	8	靠右	尺度	輸入
10	CS5	數值	8	2		無	無	8	靠右	尺度	輸入
11	OI1	數值	8	2		無	無	8	靠右	尺度	輸入
12	OI2	數值	8	2		無	無	8	靠右	尺度	輸入
13	OI3	數值	8	2		無	無	8	靠右	尺度	輸入
14	OI4	數值	8	2		無	無	8	靠右	尺度	輸入
15	OI5	數值	8	2		無	無	8	靠右	尺度	輸入
16	OI6	數值	8	2		無	無	8	靠右	尺度	輸入

陸、介面簡介

開啟JASP後，

1. 點擊



其中「preferences」(設定偏好)可依自己的喜好來
設定，例如點「interface」中文介面

The image shows the JASP software interface. On the left is a vertical navigation menu with the following items: New, Open, Save, Save As, Export Results, Export Data, Sync Data, Close, Preferences, Contact, and Community. The 'Preferences' item is highlighted with a red box. A red arrow points from this box to the 'Interface' sub-menu item in the 'Data' category, which is also highlighted with a red box. Another red arrow points from the 'Interface' box to the 'Preferred language' section in the 'User Interface Options' panel on the right. This section is also highlighted with a red box and contains a 'Choose language' dropdown menu set to 'en - English' and a link that says 'Help us translate or improve JASP in your language'.

User Interface Options

Fonts

Interface: Times New Roman ▼

R, JAGS, or lavaan code: Times New Roman ▼

Result & help: Times New Roman ▼

☒ Use Qt's text rendering

Themes

☒ Light theme

☐ Dark theme

Preferred language

Choose language en - English ▼

[Help us translate or improve JASP in your language](#)

Accessibility options

☒ ALT-Navigation mode

Check for updates

☒ Daily automatic check for updates & known issues

- 2.「設定偏好」可設定表格的p與小數二位

資料

結果報表設定

介面設定

進階設定

結果呈現偏好設定

表格設定

☒ 顯示實際的p值

☐ 使用指數符號

☒ 固定小數點位數

-2+

圖選項

柒、建立或導入數據

- 1. 「New」是指在JASP中建立數據的檔案
- 2. 「開啟」已有檔案，如已輸在SPSS 或 Excel，只要開啟該檔，數據就會導入JASP



- 若是開啟Excel，則變量以V1、V2、V3....呈現，名稱要重新輸入

中介調節多群組練習檔* (D:\吳和堂\演講\教育研究法\JASP&PLS演示\上課用)

編輯資料

描述性統計

T-檢定

變異數分析

Mixed Models

迴歸分析

次數

因素

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13
1	2	2	3	1	2	2	2	2	18	26	37	27	64
2	3	2	3	1	2	1	3	2	19	22	28	23	51
3	4	2	2	1	2	1	2	2	23	23	45	28	73
4	5	2	2	1	2	2	1	2	20	32	44	26	70
5	6	2	4	1	1	2	1	2	18	26	41	25	66
6	7	2	4	1	1	2	3	2	18	27	37	25	62
7	8	2	4	1	1	1	2	2	25	35	37	29	66
8	15	2	2	1	1	1	2	2	21	30	35	26	61
9	17	2	1	1	2	1	1	2	19	21	29	19	48
10	18	2	1	1	2	2	1	2	16	18	36	24	60
11	10	2	2	1	2	1	1	2	10	22	28	24	52

- 只要雙擊該變量，將重新輸入新名稱即可，例如雙擊「V1」後，將「V1」改為要命名的變量名即可。

中介調節多群組練習檔* (D:\吳和堂\演講\教育研究法\JASP&PLS演示\上課用)

編輯資料 | 描述性統計 | T-檢定 | 變異數分析 | Mixed Models

名稱: 長名稱:

欄位型別: 備註:

計算類型:

標籤編輯器 | 遺漏值

篩選規則	數值	標籤
✓	1	1
✓	2	2
✓	3	3
✓	4	4
✓	5	5
✓	6	6
✓	7	7
✓	8	8
✓	9	9

- 3.點「+」，來增加工具列的各項統計的快速圖標

Y	編號	性別	服務學校教育階段	是否兼行政	結婚狀況	服務年資	WM1	WM2	WM3	WM4	WM5	CS1	CS2	CS3	CS4	CS5	O11	O12	O13	+
1	1	2.女	3.高中職	1.是	2.已婚	8	4	4	4	4	4	5	2	3	2	2	3	3	3	2
2	2	2.女	3.高中職	2.否	1.未婚	7	4	4	4	3	4	2	3	3	3	1	2	3	3	3
3	3	1.男	2.初中	2.否	1.未婚	7	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4
4	4	2.女	1.國小	1.是	2.已婚	8	4	3	4	4	5	3	3	4	3	4	4	3	4	3

- 4. 導入的資料不論有無修改，建議另存新檔，成為JASP的檔案類型，下次可直接導入此一數據



- 捌、描述性統計

- 描述性統計（descriptive statistics）是指用以描述、歸納、整理與呈現數據特徵的統計方法，其主要目的是提供數據的概要，幫助研究者快速理解數據的分佈情形。描述性統計包含兩大類：
 - （一）集中趨勢量數（**Measures of Central Tendency**）
 - 集中趨勢量數是用以表達資料的中心位置，如平均數（**Mean**）、中位數（**Median**）、眾數（**Mode**）
 - （二）離散趨勢量數（**Measures of Dispersion**）
 - （二）離散趨勢量數反映資料分散或集中程度，如全距（**Range**）、四分位差（**Interquartile Range**）、變異數（**Variance**）

- 二、次數分配
- 1.當資料輸入後，一定要做「次數分配」，以檢查資料是否輸錯，例如性別的代號只有1與2，若有3，就是輸入錯誤。(注意：不論在哪一統計軟體輸入通常是用代號)
- 2.某一人口變量的分組分配異常(不均)，例如100樣本中，男10人，女90人，理論上男女應各半，盡量每組最少30人以上。因無法併並組，要再找男性來施測。另如婚姻狀況，未婚50人，已婚45人，離婚5人，可將後二組合併者，成為「已婚(含離婚)50人」。
- 3.論文一定要呈現樣本的次數分配情形
-

- 要做次數分配可從二處來操作：

- 1.描述性統計

The image shows the SPSS software interface. The 'Descriptive Statistics' menu is highlighted with a red box. The 'Frequency' table output is shown on the right, with the 'Frequency' checkbox selected in the 'Tables' section of the 'Descriptive Statistics' dialog box.

描述性統計

☐ 眾數
☐ 中位數
☒ 平均數

☐ 偏度
☐ 峰度
☐ Shapiro-Wilk 常態檢定
☐ 總和

離散

☐ 標準差
☐ 變異係數
☐ 中位數絕對離差
☐ 中位數絕對離差(穩健)
☐ 四分位距
☐ 變異數
☐ 全距
☐ 最小值
☐ 最大值

推論

☐ 平均數之標準誤
☐ 平均數的信賴區間
寬度 95.0 %
方法 T model
☐ 標準差之信賴區間
寬度 95.0 %
方法 Analytical (chi-square)
☐ 變異數的信賴區間
寬度 95.0 %
方法 Analytical (chi-square)

Association matrix

☐ Covariance
☐ Correlation
Use Everything

基本統計圖

修改統計圖設定

表

☒ 次數分配表
個別不重複數值之最大值 10
莖葉圖
圖表長度 1

描述性統計量

敘述統計量

	性別	服務學校教育階段	是否兼行政	結婚狀況	服務年資
有效	377	378	378	378	378
遺漏	1	0	0	0	0
平均數	1.68	1.91	1.56	1.68	13.54

次數表

性別 的次數

性別	次數	百分比	有效百分比	累積百分比
1.男	122	32.28	32.36	32.36
2.女	255	67.46	67.64	100.00
遺漏	1	0.26		
總和	378	100.00		

附註 下列變數包含 10 個以上的不同數值, 故略過: 服務年資

服務學校教育階段的次數

服務學校教育階段	次數	百分比	有效百分比	累積百分比
1.國小	141	37.30	37.30	37.30
2.初中	131	34.66	34.66	71.96
3.高中職	106	28.04	28.04	100.00
遺漏	0	0.00		
總和	378	100.00		

是否兼行政 的次數

是否兼行政	次數	百分比	有效百分比	累積百分比
1.是	166	43.92	43.92	43.92
2.否	212	56.08	56.08	100.00

- 2.次數

- 論文中會要求呈現表格，建議用「次數/二項式檢定」

迴歸分析		頻次分析	因素分析	Process 模組	
2	服務年資	古典		面	正向人際關係
1	7	二項式檢定			17
1	7	多項式檢定			14
1	7	列聯表			8
1	2	對數線性迴歸			13
1	26				16
1	13	貝氏			14
1	13	二項式檢定			17
1	2	A/B 檢定			15
1	6	多項式檢定			14
		Informed Multinomial Test			

- 三、論文的寫法

-

- 最終回收問卷812份，經剔除無效樣本後，有效樣本數為793份。樣本的分配為（見表1）：婚姻狀況方面，未婚176人（22.2%），已婚617人（77.8%）；性別方面，男116人（14.6%），女677人（85.4%）；年資方面，1-5年271人（34.2%），6-10年86人（10.8%），11-15年46人（5.8%），16-20年84人（10.6%），21-25年131人（16.5%），26年及以上175人（22.1%）；年齡方面，25歲以下教師46人（5.8%），26-30歲教師154人（19.4%），31-36歲教師146人（18.4%），37-40歲教師103人（13.0%），41-45歲教師164人（20.7%），46-50歲教師93人（11.7%），51歲以上教師87人（11.0%）；職務方面，專任教師284人（35.8%），導師346人（43.6%），兼行政120人（15.1%）；學校位置方面，都市教師有434人（54.7%），一般地區教師273人（33.4%），偏遠地區教師86人（10.8%）。

- 玖、獨立樣本 t -test

- 一、使用時機與條件

- **1.兩組資料為獨立樣本**：兩組受試者彼此不重複、不相關（如：男生 vs 女生、實驗組 vs 控制組）。
- **2.依變項為連續變數**：如測驗成績、工作滿意度量表總分等。
- **3.自變項為類別變數，且僅有兩組**：例如性別（男/女）、治療方式（藥物/非藥物）。

- 二、應用實例

- 比較男、女學生在數學成績上的差異
- 檢驗兩種教學法對學生學習成效的影響是否不同
- 比較服藥與未服藥病人血壓平均值差異



T-檢定

變異



古典

獨立樣本t檢定

配對樣本 t 檢定

單一樣本 t 檢定



貝氏

獨立樣本t檢定

配對樣本 t 檢定

單一樣本 t 檢定

▼ 獨立樣本t檢定



- 服務學校教育階段
- 是否兼行政
- 結婚狀況
- 服務年資
- WM1
- WM2
- WM3
- WM4
- WM5
- CS1

↓ 2

Tests

- ☒ Student
- ☐ Welch
- ☐ Mann-Whitney

Alternative Hypothesis

- ☒ 組1 ≠ 組2
- ☐ 組1 > 組2
- ☐ 組1 < 組2

前提假設的檢驗

- ☐ Normality
- ☐ Equality of variances
- ☐ Brown-Forsythe

依變項

- * 工作意義感層面
- * 社群感層面
- * 組織認同感層面
- 職場靈性變量

分組變數

- * 性別

其他統計數

- ☐ Location parameter
 - %
- ☒ Effect size
 - ☒ Cohen's d
 - ☐ Glass' delta
 - ☐ Hedges' g
 - %
- ☒ Descriptives
- ☐ Vovk-Sellke maximum p-ratio

圖

- ☐ Descriptives plots
 - %
- ☐ Raincloud plots

- **Cohen's d** 是衡量兩組平均數差異的「效果量」（**effect size**），表示兩組之間的差異相對於其標準差的大小，常用於 **t-test** 結果的補充說明，以描述實際意義而非僅靠顯著性（ p 值）。

複製報表←

獨立樣本t檢定

Independent Samples T-Test ▼				
		p	Cohen's d	SE Cohen's d
工作意義感層面	1	0.23	0.13	0.11
社群感層面	1	0.23	0.13	0.11
組織認同感層面	1	0.10	0.18	0.11
職場靈性變量	1.49 375	0.14	0.16	0.11
附註 Student's t-考驗				

- 論文寫法
- 以是否有兼行政此一背景變量的考驗結果，寫法如下：
-
- 在工作意義感層面上，「是」組 ($M = 19.54$, $SD = 3.05$) 與「否」組 ($M = 19.34$, $SD = 3.121$) 在工作意義感上無顯著差異， $t(376) = 0.60$, $p = .55$ ，效果量 $d = .10$ ，屬於小效果；在社群感層面上，「是」組 ($M = 19.00$, $SD = 2.80$) 與「否」組 ($M = 18.69$, $SD = 3.11$) 在社群感上無顯著差異， $t(376) = 0.99$, $p = .32$ ，效果量 $d = .10$ ，屬於小效果；在組織認同感層面上，「是」組 ($M = 22.86$, $SD = 3.52$) 在組織認同感顯著高於「否」組 ($M = 21.76$, $SD = 4.57$)， $t(376) = 2.56$, $p = .01$ ，效果量 $d = .26$ ，屬於小至中等效果；在職場靈性總分上，「是」組 ($M = 60.86$, $SD = 8.40$) 在職場靈性總分略高於「否」組 ($M = 59.80$, $SD = 10.12$)，但未達顯著水準， $t(376) = 1.75$, $p = .01$ ，效果量 $d = .18$ ，屬於小效果。

表 1

有無兼行政教師在職場靈性的 t -test 考驗結果

變項	組別 是		否		$t(376)$	p	Cohen's d
	M	SD	M	SD			
工作意義感	19.00	2.80	18.69	3.11	0.60	.55	.10
<u>社群感</u>	19.00	2.80	18.69	3.11	0.99	.32	.10
組織認同感	22.86	3.52	21.76	4.57	2.56	.01	.26
職場靈性總分	60.86	8.40	59.15	10.12	1.75	.08	.18

- 拾、單因子變異數分析
- 一、使用的時機與條件
- 單因子變異數分析（One-Way ANOVA），又稱F檢定(以F值代表檢定的結果)是一種用來比較三組以上獨立樣本群體的平均數是否存在顯著差異的統計方法。其核心目的為判定「自變項的不同水準」是否會造成「依變項平均數」的差異。

- 二、應用實例
- 自變項為類別變項，例如：教育程度(高中、專科、大學)；
年級，職務(兼行政、專任、導師)。
- 依變項為連續變項（例如：成績、工作滿意度、收入）
- 想檢定三組以上的平均數是否有顯著差異
-

- 三、 F -test的操作



▼ 變異數分析

- 日土4
- 環境掌控1
- 環境掌控2
- 環境掌控3
- 自我接納1
- 自我接納2
- 自我接納3
- 正向人際關係1
- 正向人際關係2
- 正向人際關係3
- 正向人際關係4
- 個人成長1
- 個人成長2
- 個人成長3
- 生活目的1
- 生活目的2
- 生活目的3
- 工作意義感層面
- 組織認同感層面
- 職場靈性變量

12

顯示

- ☒ 描述統計數
- ☒ 效果量估計值
 - ☒ ω^2 ☐ partial ω^2
 - ☐ η^2 效果量 ☐ η^2 淨效果量
 - ☐ 信賴區間 %
 - ☐ Vovk-Sellke最大p值比率

依變數

★ 社群感層面

固定因子

● 服務學校教育階段

加權最小平方法 (WLS)

▶ 模型

▶ 前提假設的檢驗

▶ 對比

▶ 順序限制假設

▶ 事後比較檢定

▶ 描述統計圖

▶ 長條圖

▶ 雨雲圖

▶ 邊際平均數

▶ 單純主要效果

- 四、論文內容要交代三種數據

- 1.變異數

- 變異數分析↵

變異數分析 - 社群感層面 $F = \text{組間變異} / \text{組內變異} = 33.37/8.74=3.82$ ↵

個案↵	<u>離均差平方和</u> ↵	自由度↵	<u>離均差平方平均值</u> ↵	F↵	p↵	ω^2 ↵
服務學校教育階段	66.74	2	33.37(組間變異數)↵	3.82	0.02	0.01
Residuals↵	3279.08	375	8.74(組內變異數)↵			

附註 三類離均差平方和↵

描述統計 - [社群感層面](#)

服務學校教育階段	N	平均數	標準差	標準誤	變異係數
1.國小	141	18.29	2.79	0.24	0.15
2.初中	131	19.07	2.76	0.24	0.14
3.高中职	106	19.25	3.37	0.33	0.18

事後比較 - 服務學校教育階段 ◀

		平均數差異◀	標準誤◀	自由度◀	t◀	Scheffe p 值◀
1.國小	2.初中◀	-0.78	0.36	375	-2.17	0.10
◀	3.高中職	-0.95	0.38	375	-2.51	0.04
2.初中	3.高中職	-0.18	0.39	375	-0.46	0.90

附註 P-value adjusted for comparing a family of 2 estimates.◀

五、論文內容

- 以單因子變異數分析，探討服務學校教育階段對教師社群感層面的影響。結果顯示，不同學校階段教師之工作意義感未達顯著差異， $F(2, 375) = 0.02, p = .98$ ，效果量為 $\omega^2 = .00$ ，無效果。
- 社群感平均數存在顯著差異， $F(2, 375) = 3.82, p = .02$ ，效果量為 $\omega^2 = .01$ ，屬於小效果。事後比較顯示，高中職教師（ $M = 19.25, SD = 3.37$ ）在社群感得分顯著高於國小教師（ $M = 18.29, SD = 2.79$ ）與國中教師（ $M = 19.07, SD = 2.76$ ），其中高中職與國小的差異達統計顯著水準（ $p = .04$ ），而國小與國中、國中與高中職的差異則未達顯著。

表 1↓

單因子變異數分析 (ANOVA) 結果↵

變項↵	組別		國小↵		國中↵		高中↵		$F(2, 375)↵$	p ↵	$\omega^2↵$
			$M↵$	$SD↵$	$M↵$	$SD↵$	$M↵$	$SD↵$			
工作意義感↵			19.41↵	2.99↵	19.47↵	2.98↵	19.40↵	3.61↵	0.02↵	.98↵	.00↵
<u>社群感</u> ↵			18.29↵	2.79↵	19.07↵	2.76↵	19.25↵	3.3↵	3.82↵	.02↵	.01↵
組織認同感↵			22.23↵	3.85↵	21.98↵	4.04↵	22.59↵	4.72↵	0.64↵	.53↵	.00↵
職場靈性總分↵			59.94↵	8.38↵	60.51↵	8.51↵	61.24↵	10.47↵	0.62↵	.54↵	.00↵

- 拾壹、積差相關
- 一、積差相關使用時間與條件
- 積差相關（Pearson product-moment correlation coefficient），簡稱皮爾森相關係數（Pearson's r ），是最常見的相關係數之一，用來衡量兩個連續變項之間的線性關係強度與方向。其值介於 -1 到 +1 之間。(正比、反比)

-
- 二、操作
-



▼ 相關



- 服務年資
- 自主層面
- 自我接納層面
- 正向人際關係層面
- 個人成長層面
- 生活目的層面
- 心理幸福感變量
- 職場靈性變量
- 意志自由層面
- 求意義的意志層面



變項

- * 工作意義感層面
- * 社群感層面
- * 組織認同感層面

控制的變項

樣本相關係數

- ☒ Pearson 相關係數(r)
- ☐ Spearman's rho 相關係數
- ☐ Kendall's tau-b 相關係數

其他設定

- ☒ 成對顯示
- ☒ 報告顯著性
- ☐ 標示顯著的相關係數
- ☐ 信賴區間
- 區間 %
- ☐ 從 拔靴法
- ☐ Vovk-Sellke 最大p-比率
- ☐ 效果量 (Fisher's z)
- ☐ 樣本數
- ☐ 共變數

- 為了解各構面間的關聯性，本研究採用皮爾森積差相關（Pearson's product-moment correlation）進行分析。結果顯示，工作意義感與社群感之間的相關性達到完全正相關（ $r = 1.00$, $p < .001$ ）；工作意義感與組織認同感之間亦有高度正相關（ $r = .73$, $p < .001$ ）；而工作意義感與職場靈性的相關性更高（ $r = .95$, $p < .001$ ）。同樣地，社群感與組織認同感（ $r = .73$, $p < .001$ ），社群感與職場靈性（ $r = .95$, $p < .001$ ），以及組織認同感與職場靈性（ $r = .90$, $p < .001$ ）之間皆呈現高度顯著正相關。整體而言，顯示出各層面彼此之間具有密切且正向的關聯性。

表 1

職場靈性層面與總分相關

變數	1.	2	3	4
1. 工作意義感	—			
2. 社群感	1.00***	—		
3. 組織認同感	.73***	.73***	—	
4. 職場靈性	.95***	.95***	.90***	

*** $p < .001$.

- 拾貳、多元迴歸

- 一、使用的時機與條件

- 多元迴歸（Multiple Regression）分析的使用時機如下，適用於教育、心理、管理等社會科學研究中，當研究者希望同時考慮多個自變項對一個依變項的影響時。

<u>類別</u> ↵	<u>說明</u> ↵
<u>研究目的</u> ↵	預測或解釋某個 <u>連續依變項</u> （如「心理幸福感」）受到多個自變項（如「工作意義感」、「社群感」、「組織認同感」）的影響。↵
<u>變項類型</u> ↵	<u>依變項</u> 需為連續變項；自變項可以是連續或類別（類別變項需進行虛擬(dummy)變項處理）。↵
<u>控制其他變項</u> ↵	需要控制其他變數的影響，以檢視各自變項的獨立預測力。↵
<u>中介／調節分析基礎</u> ↵	多元 <u>迴歸</u> 是許多進階分析（如中介、調節分析）的基礎。↵
↵	↵

- 二、操作



▼ 線性迴歸



- 結婚狀況
- 服務年資
- 自主層面
- 自我接納層面
- 正向人際關層面
- 個人成長層面
- 生活目的層面
- 職場靈性變量
- 意志自由層面
- 求意義的意志層面
- 生命的意義層面
- 生命意義感變量
- WM1
- WM2
- WM3
- WM4
- WM5



依變項

心理幸福感變量

方法

逐步

預測變項(包含自變項與共變量)

- * 工作意義感層面
- * 社群感層面
- * 組織認同感層面

因子(可納入其各水準值建模)

WLS 權數(自選)

方法：
多元迴歸的輸入方法（ Variable Entry Methods ）與使用時機

方法名稱	說明	使用時機
Enter（同時輸入）法 （標準迴歸 Standard Regression）	所有自變項一次性全部放入模型	有明確理論依據，或欲比較各自變項對依變項的相對貢獻時
逐步法（Stepwise Regression）	依大小且有顯著影響力的自變量才選入模型，	探索性分析、預測模型構建初期、沒有明確理論假設時

▼ 統計數

Model Summary

- ☒ R平方改變量
- ☒ F change
- ☐ AIC and BIC
- ☐ Durbin-Watson

Display

- ☒ 模型適配度
- ☒ 描述統計
- ☐ 偏相關與淨相關
- ☐ Coefficients covariance matrix
- ☒ 共線性診斷

係數

- ☒ 估計值
 - ☐ 來自 拔靴法
- ☐ 信賴區間 %
- ☒ Tolerance and VIF
- ☐ Vovk-Sellke 最大p-比率

殘差

- ☒ 統計數
- ☐ 個別資料診斷
 - ☐ Std. residual > ☐ DFBETAS
 - ☐ Cook's dist. > ☐ DFFITS
 - ☐ 全選 ☐ Cov ratio
 - ☐ Leverage
 - ☐ Mahalanobis

- 在多元迴歸分析（Multiple Regression Analysis）中，報表中常呈現以下**主要數據與統計指標**，這些數據對解釋模型的解釋力與變項間關係非常關鍵。
- **1.模型整體解釋力**

指標	含意
R^2 （決定係數）	表示自變項對依變項變異的解釋比例。例如 $R^2 = 0.60$ ，表示60%的變異可以由模型解釋。
ΔR^2	後一個模型減以前一個後的 R^2 改變量
F值與其顯著性（ p 值）	檢定整體迴歸模型是否具有統計上顯著的解釋力（即是否至少有一個自變項對依變項有解釋力）。
ΔF	後一個模型減以前一個後是否具有統計上顯著的解釋力

- 2.各自變項的迴歸係數（影響力）

指標	含意
未標準化係數 B （Unstandardized Coefficient）	每增加一單位自變項，依變項會改變多少單位。保留原變項單位，便於實務應用解釋。
標準化係數 β （Standardized Coefficient）	去除單位影響，用於比較不同變項對依變項的相對影響力。絕對值越大，代表影響越大。
t值與其p值	個別自變項的顯著性檢定，若 $p < .05$ ，表示該變項對依變項具有顯著影響。

• 3.共線性診斷

指標	含意
VIF（變異膨脹因子）	衡量自變項之間的共線性。若 $VIF > 10$ （或部分文獻取5），表示可能有共線性問題。
容忍值（Tolerance）	為 $1/VIF$ ，數值越低表示共線性問題越嚴重，要 > 0.2

- 4.模型適切性
- 在多元迴歸分析中，「模型適切性」（model adequacy）是指 迴歸模型是否能合理地描述資料結構、符合統計假設，並具備足以進行解釋或預測的品質。

ANOVA

模型		離差平方和	df	離均差平方平均值	F	p
M ₁	Regression	4346.253	1	4346.253	62.474	< .001
	Residual	26158.033	376	69.569		
	總效果	30504.286	377			
M ₂	Regression	5120.300	2	2560.150	37.821	< .001
	Residual	25383.986	375	67.691		
	總效果	30504.286	377			

附註 The intercept model is omitted, as no meaningful information can be shown.

• 三、報告寫法

- 探討影響教師心理幸福感的多項心理層面變項，本研究以逐步回歸方式建立五個迴歸模型。結果顯示，模型M₁僅納入「生命的意義層面」時，對心理幸福感具有高度解釋力， $R^2 = .50$ ， $F(1, 376) = 380.62$ ， $p < .001$ 。進一步納入「求意義的意志層面」後，模型M₂的解釋力顯著提升至 $R^2 = .56$ ， $F(2, 375) = 234.59$ ， $p < .001$ 。
- 模型M₃加入「社群感層面」， R^2 進一步提升至.59， $F(3, 374) = 178.00$ ， $p < .001$ 。
- 在模型M₄中加入「意志自由層面」後，模型的 R^2 維持在.59， $F(4, 373) = 136.46$ ， $p < .001$ ，表示新增變項帶來輕微但仍顯著的貢獻。最終模型M₅再加入「組織認同感層面」， R^2 略增至.60， $F(5, 372) = 110.85$ ， $p = .05$ ，顯示整體模型可解釋60%的心理幸福感變異，並具有統計上顯著意義。
- 從模型M₅的結果可見，「生命的意義層面」對心理幸福感的預測力最強，其標準化係數為 $\beta = .50$ ， $t(372) = 12.33$ ， $p < .001$ ，顯示當此變項上升一個標準差，心理幸福感將顯著提升半個標準差。其次為「求意義的意志層面」（ $\beta = .22$ ， $t = 5.05$ ， $p < .001$ ），與「社群感層面」（ $\beta = .11$ ， $t = 2.29$ ， $p = .02$ ）與「意志自由層面」（ $\beta = .10$ ， $t = 2.34$ ， $p = .02$ ），三者皆對心理幸福感有顯著但中度的正向影響。
- 此外，「組織認同感層面」雖標準化係數僅為 $\beta = .10$ ， $t = 2.00$ ， $p = .05$ ，仍達顯著水準，顯示其對心理幸福感具有邊際正向預測力。
- 在本研究中，進行多元迴歸分析時，為避免自變項間的共線性影響，檢視各變項之容許度（Tolerance）與變異膨脹因子（VIF）。結果顯示，所有自變項的容許度皆高於.54，VIF值介於1.10至2.05之間，皆低於常用之臨界值5或10（Hair et al., 2010），顯示本研究變項間並無嚴重共線性問題，分析結果可信。

表 1

心理幸福感多元迴歸模型 M₅之考驗結果

變項	未標準化係數	標準誤	標準化係數	t	p	共線性	
	(B)	(SE B)	(β)			VIF	Tolerance
生命的意義層面	1.84	0.15	.50	12.33	< .001	1.85	.54
求意義的意志層面	0.67	0.13	.22	5.05	< .001	2.05	.98
社群感層面	0.33	0.15	.11	2.29	.02	1.45	.69
意志自由層面	0.49	0.21	.10	2.34	.02	1.22	.82
組織認同感層面	0.21	0.10	.10	2.00	.05	1.10	.91

- 拾參、探索性因素分析
- 一、探索性因素分析的意義
- 探索性因素分析（exploratory factor analysis, EFA）是一種資料驅動（**data-driven**）的統計方法，目的是從觀察資料(題目)中找出潛在因素的數量與結構。是種物與類聚，臭味相投、小團體的概念。
- EFA目的在找出問卷的解釋量，稱為建構效度。

類型	說明	做法
內容效度	測量工具是否充分涵蓋理論構念的所有面向。	專家審閱
建構效度	測量結果是否反映潛在心理構念，包括因素結構。	EFA
效標關聯效度	測量結果與外部準則之間的相關性（同時或預測效度）。	選一相關量表，一併施測，但EFA完成後，與正式量表做積績差相關。r值越高越好

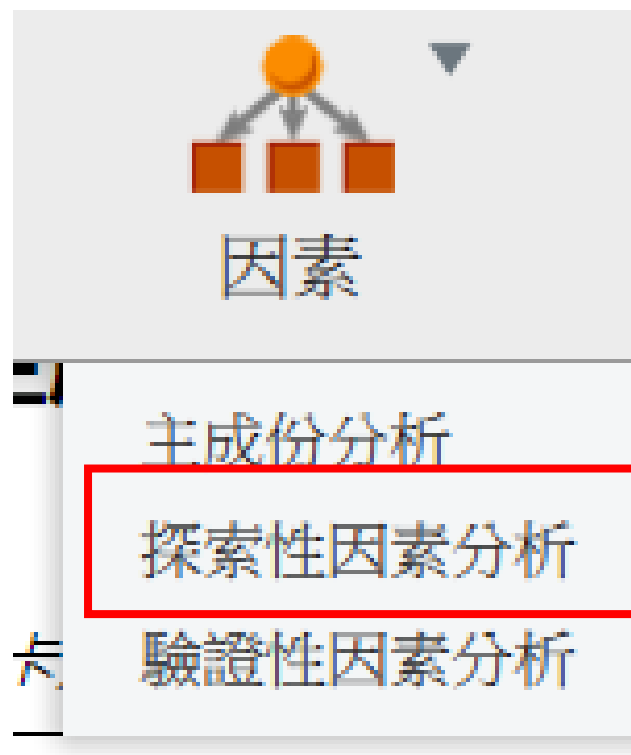
- **二、使用時機**

- 初次發展問卷或量表，尚無明確理論架構時。
- 預測有潛在因素，但不確定其數量與構念(因子或層面)組合。
- 需要刪除不適合的題項或簡化結構。

- **三、EFA的樣本數**

- 最多題數的某一量表(變量)，3-5倍，不少於**100**人。

- 四、操作



- 職場靈性的層面：WM:工作意義感，CS:社群感，OI:組織認同感

▼ 探索性因素分析

生命意義感變量

意志自由1

意志自由2

意志自由3

求意義的意志4

求意義的意志5

求意義的意志6

求意義的意志7

求意義的意志8

生命的意義9

生命的意義10

生命的意義11

生命的意義12

生命的意義13

自主1

自主2

自主3

↓^A₂

▶

變項

WM1

WM2

WM3

WM4

WM5

CS1

CS2

CS3

CS4

CS5

OI1

OI2

OI3

資料

☒ 原始 ☐ 變異數-共變數矩陣

樣本數 200

▼ Number of Factors

Based on

☐ 平行分析法

☐ 主成分

☐ 因素

可重複性

☐ 設置隨機種子：

1

☒ 特徵值

特徵值高於

1

☐ 自訂

因素個數

1

Rotation Method

☒ 直交

varimax ▼

☐ 斜交

promax ▼

Factoring Method

最小殘差法 ▼

Base Decomposition on

☒ 相關矩陣

☐ 共變數矩陣

☐ 多項/四分的相關矩陣

▼ 輸出選項

Display loadings above



0.4

Order Loadings By

☐ Size

☒ 變項

表格

- ☐ 結構矩陣
- ☐ 因素相關係數
- ☐ 其他配適指標
- ☐ 殘差矩陣

圖

- ☐ 路徑圖
- ☐ 陡坡圖
- ☒ 平行分析結果

▼ 輸出選項

Display loadings above



0.4

Order Loadings By

☐ Size

☒ 變項

表格

- ☐ 結構矩陣
- ☐ 因素相關係數
- ☐ 其他配適指標
- ☐ 殘差矩陣
- ☐ 平行分析法

☒ 主成分

☐ 因素

圖

- ☐ 路徑圖
- ☐ 陡坡圖
- ☒ 平行分析結果

前提假設的檢驗

- ☒ KMO 檢定
- ☒ Bartlett's 球形檢定
- ☐ Mardia's 檢定
- ☐ Anti-image correlation matrix

遺漏值

- ☒ 成對排除法
- ☐ 完全排除法

- KMO & Bartlett 的功能
- 在進行 探索性因素分析（**Exploratory Factor Analysis, EFA**）前，研究者通常會先檢驗資料是否適合進行因素分析，這就是 **KMO**（**Kaiser-Meyer-Olkin**）抽樣適切度檢定 與 **Bartlett** 球形檢定（**Bartlett's Test of Sphericity**）的功能。這兩項統計檢定屬於 前置假設檢驗（**pre-analysis check**），
- KMO 用來衡量資料中變項之間的相關性是否足以進行因素分析。值介於 0 到 1 之間，愈接近 1，代表變項間的共變異愈強，愈適合進行 EFA。

- 判準（Kaiser, 1974）

KMO 值範圍	解釋
0.90 – 1.00	非常適合（Marvelous）
0.80 – 0.89	適合（Meritorious）
0.70 – 0.79	普通（Middling）
0.60 – 0.69	勉強適合（Mediocre）
0.50 – 0.59	不太適合（Miserable）
< 0.50	不適合進行因素分析（Unacceptable）

- Bartlett 球形檢定（Bartlett's Test of Sphericity）
- 用來檢定變項之間的相關矩陣是否為單位矩陣（identity matrix），也就是變項是否彼此不相關。若變項間完全不相關，則無法提取出共通因素，EFA 將不適用。
- 檢定方式：檢定統計量近似卡方分配（ χ^2 ）。若 p 值 $< .05$ ，代表變項間具備足夠的相關性進行因素分析。

KMO 檢驗	
	MSA
整體MSA	0.927
CS1	0.922
CS2	0.897
CS3	0.918
CS4	0.905
CS5	0.920
OI1	0.945
OI2	0.947
OI3	0.963
OI4	0.931
OI5	0.911
OI6	0.944

Bartlett's 球形檢定

X^2	df	p
4064.904	120.000	< .001

- (二) 負荷量

- 1. 以 λ 最高者就歸於哪一因素
- 2. λ 值標準值 .30-.95之間，不在此範圍者都要刪除。
- 3. 原則上刪除一題，跑一次分析。

因素負荷量

	因素 1	因素 2	因素 3	獨特性
CS1	0.371	0.192	0.504	0.571
CS2	0.206	0.240	0.844	0.188
CS3	0.269	0.265	0.554	0.550
CS4	0.405	0.173	0.557	0.496
CS5	0.458	0.217	0.573	0.415
OI1	0.570	0.283	0.346	0.476
OI2	0.670	0.343	0.318	0.332
OI3	0.610	0.308	0.380	0.389
OI4	0.649	0.274	0.319	0.402
OI5	0.800	0.318	0.202	0.219
OI6	0.691	0.138	0.310	0.408
WM1	0.210	0.664	0.217	0.468
WM2	0.268	0.788	0.250	0.245
WM3	0.181	0.762	0.235	0.332
WM4	0.446	0.611	0.158	0.403
WM5	0.224	0.821	0.167	0.249

附註 Applied rotation method is varimax.

- (三) 特徵值
- 特徵值要大於1，才能集結成一個因子，共集成Factor 1、Factor 2、Factor 3等三個因子
- (四) 轉軸後的解釋變異量

因素特徵						
	未轉軸解			轉軸解		
	特徵值	可解釋變異量之百分比.	累積	負荷量平方和(特徵值)	可解釋變異量之百分比.	累積
Factor 1	7.892	0.493	0.493	3.708	0.232	0.232
Factor 2	1.281	0.080	0.573	3.418	0.214	0.445
Factor 3	0.686	0.043	0.616	2.733	0.171	0.616

- 可解釋變異量之百分比 = 特徵值 / 題數 = 3.708/16

- 前表中的累積，就是可解釋總變異量（total variance explained）
- 表示所有因素合計可以解釋的總變項變異百分比。例如，若三個因素總共解釋了 0.616 的變異，代表有 61.16% 的資料結構可由這些潛在構念所說明。通常在心理學與教育研究中，解釋變異量達 **50%** 以上就被視為適當（Costello & Osborne, 2005）。

- 五、論文寫法

- 為檢驗量表的潛在因素結構，本研究採用探索性因素分析法，並使用 Varimax 直交轉軸法進行旋轉。根據分析結果，資料具備良好之因素分析適用性，細節如下：
- 一、KMO 取樣適切性與 Bartlett 球形檢定
- Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) 抽樣適切性指數為 .93，依據 Kaiser (1974) 標準，屬於「非常適合」(marvelous) 範圍。Bartlett 球形檢定結果亦達統計顯著 ($\chi^2_{(120)} = 4064.90, p < .001$)，顯示變項間具足夠相關性，適合進行因素分析。

- 二、因素結構與成分負荷量
- 以因素分析萃取三個因素，並依據題項在各因素上之最大負荷量歸類，形成三個構面。WM1–WM5主要歸於第一因子（組織認同感）、CS1–CS5歸於第二因子（工作意義感）、OI1–OI6則屬於第三因子（社群感），題項負荷量皆介於.50至.84之間，符合構念聚合效度標準。

表 1



因素負荷量

	因素 1	因素 2	因素 3	獨特性
CS1	.37	.19	.50	.57
CS2	.21	.24	.84	.19
CS3	.27	.27	.55	.55
CS4	.41	.17	.56	.50
CS5	.46	.22	.57	.42
OI1	.57	.28	.35	.48
OI2	.67	.34	.32	.33
OI3	.61	.31	.38	.39
OI4	.65	.27	.32	.40
OI5	.80	.32	.20	.22
OI6	.69	.14	.31	.41
WM1	.21	.66	.22	.47
WM2	.27	.79	.25	.25
WM3	.18	.76	.24	.33
WM4	.45	.61	.16	.40
WM5	.22	.82	.17	.25

附註 Applied rotation method is varimax.

- 三、解釋變異量
- 三個因素之轉軸特徵值皆大於 1，符合 Kaiser 準則（ $\text{eigenvalue} > 1$ ），共可解釋原始變項總變異量之 61.6%。轉軸後，各因素解釋變異量分別為 23.2%、21.4%、17.1%，顯示模型具有良好之解釋力。
- 最後，每個因子的題目介於 5-6 題，符合每一因子應包含 3 至 7 題的主張（DeVellis, 2021；Worthington & Whittaker, 2006）

表 2

轉軸後的解釋軸

	未轉軸解			轉軸解		
	特徵 值	解釋變異量%	累積	轉軸後 特徵值	解釋變異量%	累積
因素 1	7.89	49.3	49.3	3.71	23.2	23.2
因素 2	1.28	8.0	57.3	3.42	21.4	44.5
因素 3	.69	4.3	61.6	2.73	17.1	61.6

- 拾肆、信度

- 一、 α 涵義

- 心理學、教育學與社會科學的量表研究中，信度（Reliability）與效度（Validity）是測量工具品質的兩大核心指標。它們雖密切相關，但涵義與用途不同。信度指的是測量工具在反覆測量時的「一致性」或「穩定性」。也就是說，如果同一個人多次填寫相同的測量工具，或不同人填寫具代表性的題目，其測量結果應該是一致的。

- 二、 α 標準值

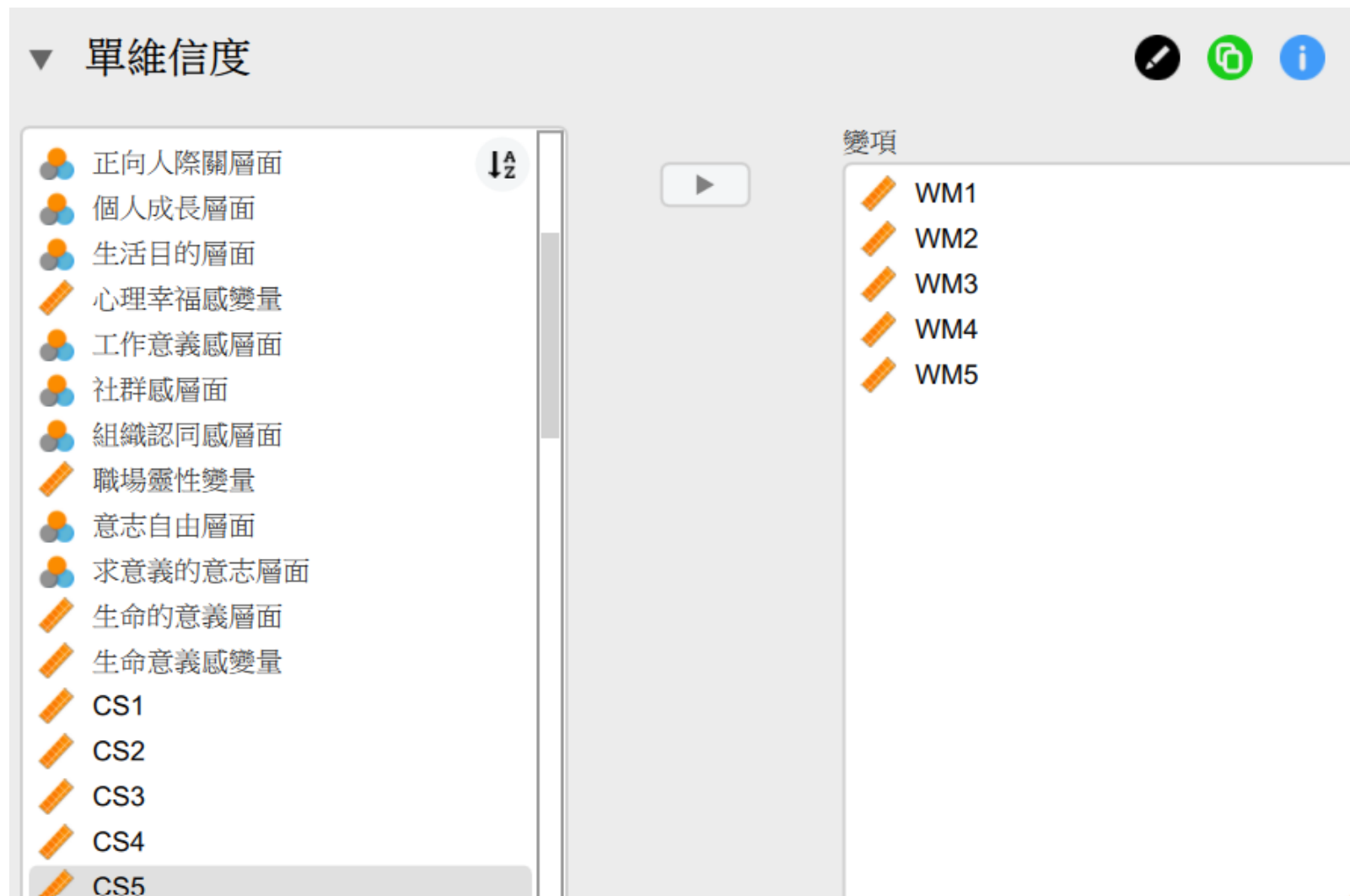
- 以下是 α 值的常見標準解釋（基於 Nunnally & Bernstein, 1994）：

α 值範圍	解釋
$\geq .90$	非常好（Excellent）
.80 – .89	良好（Good）
.70 – .79	可接受（Acceptable）
.60 – .69	邊緣接受（Questionable）
.50 – .59	較差（Poor）
$< .50$	不可接受（Unacceptable）

- 三、操作



- 先以層面為單位，逐一分析
- 最後再分析全部題目



- 四、報告寫法

- 本研究採用 Cronbach's α 係數 (Cronbach's alpha coefficient) 評估職場靈性各分量表及整體量表的內部一致性信度。分析結果顯示，各分量表的 α 值大於 .80 以上，均達良好至非常好的標準 (Nunnally & Bernstein, 1994)，顯示量表具良好的信度。具體而言，工作意義感的內部一致性為 $\alpha = .90$ ，社群感為 $\alpha = .84$ ，組織認同感為 $\alpha = .91$ ，整體職場靈性量表之 α 值為 .94。這些結果指出，本研究使用之職場靈性量表各構面與整體均具有高度內部一致性，適用於進一步的統計分析。

結語

- 統計最大的敵人是自己
- 我不會修理車子，但我會開車
- 沒有完美的統計只有最佳的統計