

量化研究:統計方法系列研習 II

獨立樣本單因子變異數分析(one-way ANOVA)

一、議程:

| 日期/地點 | 時間 | 議程/內容 | 活動內容 |
|------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------|----------------------|
| 105 年 10 月 11 日(二) 工學大樓 E238 | 12:00 12:20 | 20' 報到 | 領取課程資料 |
| | 12:20 13:50 | 90' 獨立樣本 單因子變 異數分析 (one-way ANOVA) | 主講人：李麗君老師 教師教學發展組 |
| | 13:50 14:00 | 10' Q&A | |

二、主辦單位：學習與教學中心教師教學發展組

三、內容簡介：

為協助教師於教學場域中進行教學實驗，將研究成果應用於課堂上，以提升教學品質及學生學習成效，進而達到升等目標，學習與教學中心教師教學發展組針對"已參加過上學期 SPSS 輕鬆上手的教師"，開設介紹 SPSS 進階操作功能的研習活動，提供進行教學研究所需之相關協助，邀請教師教學發展組李麗君老師開設「量化研究:統計方法系列研習」共六場次。本次研習於 105 年 10 月 11 日，工學大樓 E238 電腦教室，主題內容為「獨立樣本單因子變異數分析(one-way ANOVA)」。

李麗君老師表示單因子變異數分析使用時機為自變項的組數超過兩組以上的情況，在上一堂研習提到的 t 檢定是以平均數差異與隨機差異的比值來決定統計顯著性，而單因子變異數分析則是以三個(或以上)平均數間的變異數(組間變異)與誤差變異(組內變異)的比值來決定統計顯著性。變異數分析的族群有單因

子變異數分析、多因子變異數分析、共變數分析、單因子多變量變異書分析與多因子多變量變異數分析，其中的因子指得是自變項；共變數指得是自變項、依變項與共變項；多變量指得是兩個以上的依變項。

李老師指出，變異數分析的基本假設有四：常態性假設（變異數分析必須在依變項具有常態性特徵的前提下進行）、可加性假設、變異數同質性假設（在獨立樣本中，各樣本間有類似的離散狀況）與球面性假設（為針對相依樣本的假設，不同的受試者在不同水準間配對或重複測量，其變動情形應具有一致性）。在這四個基本假設中，除了可加性假設外，都回應到常態分配、一致性的概念。而可加性假設代表依變項的變異數可拆解成組間變異、組內變異（誤差），可用公式“依變項的變異來源(SS_{total})=組間變異(SS_b)+組內變異(SS_w)”來表示，即每個數值與總平均的離散情形等於各組平均數離總平均數差距的平方和加上各組內每個觀察值與各組平均數的離均差平方和。又由於組間及組內自由度不同，變異量基礎不同，因此須分別除以自由度（樣本中能自由變化的數據個數），求得均方和，也就是 F 值。當 F 值愈大，表示各組平均數的分散情形較誤差變異來得大，當 F 值超過臨界值，表示 p 值小於 0.05，可以拒絕虛無假設，p 值越小，表示差異顯著性越大。

李老師說明為何自變數在兩組以上要選擇 F 考驗係因 t 考驗是多重比較，即兩兩比較，每做一次便多一次犯錯機率，組數越多最後出來的結果錯誤機率極大；而 F 考驗是整體比較，為多組同時比較，預先控制住犯錯機率，當 F 值顯著時，再做事後比較，了解兩兩相互間的差異。

舉例來說，想了解處於不同婚姻狀態的成人，對生活滿意度是否有所不同？在此題目中，須輸入之變項有三：流水號、婚姻狀態與生活滿意度，當資料輸入完畢後，有兩種統計分析方法可選擇，一為點選 SPSS 軟體頁面上方的工具列中的分析→比較平均數法→單因子變異數分析，將婚姻狀態放至因子欄、生活滿意度放至依變數清單，點選選項→勾選描述性統計量與變異數同性質檢定，再點選 Post Hoc 檢定；二為從 SPSS 軟體頁面上方的工具列中點選分析→一般線性模式

→單變量，若樣本組數等於母體組數，則選擇固定因子，若不等於，則選擇亂數因子，以此例而言婚姻狀態應放入固定因子欄，生活滿意度放入依變數欄，點選選項→勾選同質性檢定，再點選 Post Hoc 檢定。兩種方式在 Post Hoc 檢定時依變異數同質與否，選擇不一樣的後續檢驗法，在此以假設相同的變異數之情況舉例，通常會選用 Scheffe 法，因其最嚴格，適用各種比較或 LSD 法，因其 power 最高，選擇完畢後，按下確定即可取得報表。

取得報表後，李老師提醒，任何的統計都應先做描述統計，並將結果使用研究的文字說明，舉上例而言，F 考驗的結果為顯著，表示人們的生活滿意度的確會因婚姻狀態的不同而有所差異，又經事後比較 Scheffe 法的檢驗，鰥寡及離異者對生活滿意度顯著低於已婚及未婚者。

最後，李老師針對本次研習做了總結：一、獨立樣本單因子變異數分析有兩種分析方式可選擇：比較平均數法→單因子變異數分析或一般線性模式→單變量；二、F 值達顯著時，需做事後比較；三、先確定各組變異數是否同值，採用檢驗方式會有所不同，變異數同質時選擇 Scheffe 法或 LSD 法；四、報表欄位很多，先找出自由度會更容易辨別自己需要的資訊在哪個位置。李老師也鼓勵與會老師回去多做練習，透過練習能夠更快的熟悉操作與閱讀報表。經過李老師的示範與實際上機操作演練後，參與研習的老師皆表示透過研習充分瞭解 SPSS(獨立樣本單因子變異數分析(one-way ANOVA))內容與操作。

本次活動參與人數 14 人(11 位教師)，回收問卷 11 份，回收率為 78.6%，整體而言對於本次活動之滿意度達 5.82。

四、活動花絮



李麗君老師介紹 t 檢定與單因子變異數分析的使用時機



與會老師專心聆聽與筆記



李麗君老師解釋如何讀懂報表資訊



與會老師詢問當 p 值設定的數值不同時，報表的結果是否相同，李老師回應：報表的數字是相同的，代表顯著狀態的星星數量則會依 p 值設定有所不同



與會老師練習輸入例題之數據



李麗君老師親自講解操作方式