

《教育測驗與統計概要》

試題評析

今年試題依統計學(第三與第四題)與測驗學(第一題與第二題)的分類中來看，並沒有太多的計算。第三題考的是卡方統計學(班內教材Ch.12)，第四題考統計圖表(班內教材Ch.2)。本班學員應可獲得高分；至於第二題則在班內教材Ch.15中，考前曾特別提醒「內部一致性法」的信度指標，相信學員應無作答上的困難。至於多元智慧雖曾在課堂中有說明，但是較偏理論上的內容，可能是唯一被扣分的題目。今年應至少在本科取得80分左右才有上榜機會！

一、心理學者H. Gardner提出人類多元智慧(multiple intelligence)理論，包括八種基本的智能，即①語言智能(linguistic intelligence)、②邏輯-數學智能(logic-mathematical intelligence)、③空間智能(spatial intelligence)、④音樂智能(musical intelligence)、⑤身體-運動智能(bodily-kinesthetic intelligence)、⑥知己智能(intrapersonal intelligence)、⑦知人智能(interpersonal intelligence)、⑧知天智能(naturalistic intelligence)。

(一)請解釋前述⑥⑦⑧三種智能(intelligence)的意義。(15分)

(二)Gardner的多元智慧理論與傳統智力理論有何異同？請扼要比較說明之。(10分)

答：

(一)1. 知己智能：又稱自我建構知能，指的是有自知之明並據此做出適當行為的能力。其包括對自己相當的了解，意識到自己的內在情緒、意向、動機、脾氣與欲求，以及自律自知和自尊的能力等。

2. 知人智能：又稱人際智慧，指的是察覺並區分他人的情緒、意向、動機及感覺的能力，包括對臉部表情、聲音和動作的敏感性，辨別不同人際關係的暗示及對這些暗示做出適當反應的能力。

3. 知天智能：又稱自然意識知能，指的是喜歡觀察自然界中各種植物、動物與自然環境的各種型態，且具有高度分辨與洞察的能力。

(二)多元智慧理論推翻了一個人的智慧在出生時便已決定的論點，而提出人類智慧是可以培育並改善的。而且多種能力並非各自獨立運作，而是相輔相成的，每個人都擁有這些基本的心神智能，只是程度不同而已。相對地，傳統的智力理論則只將大部分重心放在語文和邏輯一致的學習者身上，Gardner的理論使得未具備上述“強勢智慧”者不致被忽略！

二、有三種測驗(甲、乙、丙)的性質如下所列。假設下列測驗之內部一致性信度係數皆為8.5，且此三種測驗的其它條件皆相同。

測驗性質	測驗甲	測驗乙	測驗丙
內容(Content)	同質	異質	同質
長度(Test Length)	50題	25題	100題
難度(Difficulty)	適中	難	適中
類別(Speed/Power)	速度測驗	速度+難度測驗	難度測驗

(一)請問妳/你會選用那一種測驗？請說明選用的理由。(10分)

(二)試舉三種常用之內部一致性信度係數估計方法，並分別說明其適用時機。(15分)

答：

(一)依題意所示之三種測驗的性質，由於同質性的試題內容與難度適中的條件，通常是編製甚至選用測驗的大方向與原則，符合此一原則的「測驗甲」與「測驗丙」，因「測驗丙」為難度測驗，但是100題的題數似乎太長，若在測驗時間內受測者無法完成解答，可能會有依賴猜答獲取運氣分數之行為，而造成測驗結果實得分數與真正分數之間的誤差，降低效度。「測驗甲」則以50題的題數搭配速度測驗似乎較符合常態。至於「測驗乙」的異質性內容，在難度偏高與25題的搭配下，兼具速度與難度測驗的性質，其實就不同的測驗目的而言，也可能是個好測驗。但是，在本題未能說明測驗目的(心理、成就、人格、性向…)下，「測

驗甲」應是在內部一致性信度係數同為0.85的三個測驗中的較佳選擇。

(二)三種常用的內部一致性信度係數估計方法有：折半法、庫李法與克朗巴赫(Gronbach)之 α 係數。其中，折半法適用於測驗的回答屬非對即錯，即選擇題或是非題的題型。而庫李法則適用於主觀式評分的論文題與申論題的題型測驗。至於， α 係數則特別適用於採用李克特量尺(Likert scale)為回答方式的題型測驗。

三、有一企業老闆熱愛各種球類運動，也鼓勵其員工利用假日多從事球類運動。他想瞭解其員工對球類運動的偏好，於是從總部的員工隨機抽取100人，而施以簡單的球類運動偏好問卷（員工只能選一種她/他最喜歡的球類運動），結果如下表之觀察次數：

	棒球	籃球	排球	足球	桌球	合計
觀察次數(f_o)	23	21	18	17	21	100
理論次數(f_e)	20	20	20	20	20	100
$f_o - f_e$	3	1	-2	-3	1	
$(f_o - f_e)^2$	9	1	4	9	1	
$(f_o - f_e)^2 / f_e$	0.45	0.05	0.2	0.45	0.05	

經過一些運算後，可以得到以上的數據。

(一)請妳/你總結上表的資料，計算卡方 (Chi-Square, χ^2) 值。(10分)

(二)要檢定上表次數分布的適合度 (goodness of fit)，其卡方的自由度 (degrees of freedom; df) 是多少？(5分)

(三)若設顯著水準 (α) 為0.05，經查卡方分布表(Chi-Square Distribution Table)可得 $.95 \chi^2_{df}$ 為9.488(df如小題二)，那麼能否推斷其員工對球類運動偏好的分布是否均勻？(10分)

答：

(一)總和上述次數分配表的資料，卡方值的計算如下：

$$\chi^2 = 0.45 + 0.05 + 0.2 + 0.45 + 0.05 = 1.2$$

(二)為了檢定上表次數分布之適合度，其卡方的自由度為：

$$df = 5 - 1 = 4$$

(三)為了推斷該企業老闆之員工對球類運動偏好的分布是否均勻，應先建立假設如下：

$$H_0 : P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = P_5 = 1/5$$

$$H_1 : \text{任一 } P_i \text{ 不等於 } 1/5$$

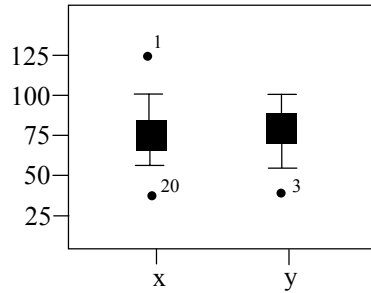
因為由子題(一)的 χ^2 值1.2，小於9.488的臨界值，因而不拒絕虛無假設，該老闆無法推斷其員工對球類運動偏好的分布為不均勻。

四、盒鬚圖 (Box-and-whisker Plot) (如下圖) 是經常用來表示資料分布統計圖。這種擬人像化的圖形，方形的 box 像一張臉，Box 中的一條直線像鼻樑，而 box 旁邊兩條延伸線像鬚鬚 (whisker)，因此，名之為盒鬚圖 (Box-and-whisker Plot)。請根據題中的表及圖回答下列問題。



表：x與y兩變數統計量

		x	y
個數	有效的	42	42
	遺漏值	0	0
平均數		76.17	81.21
中位數		73.00	82.50
眾數		70	75
標準差		13.766	11.883
變異數		189.508	141.197
範圍		61	49
最小值		38	50
最大值		99	99
百分位數	25	68.00	74.50
	50	73.00	82.50
	75	86.25	91.25



- (一)統計學家設計這種盒鬚圖在處理與分析資料時有何功能？(5分)
- (二)Box中的一條直線代表何種描述統計量？(5分)
- (三)代表x與y兩變數box中的直線分別是多少？(10分)
- (四)Box上下鬚鬚兩端的小黑圈代表什麼？(5分)

答：

(一)盒鬚圖在處理與分析資料時的功能為：

- 1.了解資料的次數分配為對稱或偏態；
- 2.評斷資料是否存在離群值（又稱極端值）；如果存在，可加以修改鬚長；
- 3.指明資料的最大值，最小值與第一、第二、第三四分位數的重要指標。

(二)Box中的一條直線表示第50百分位數，例如：X變數的盒鬚圖之Box中的一條線，指出其對應的50百分位數為73。

(三)代表X與Y兩變數Box中之直線分別是 $X_{P50} = 73$ 與 $Y_{P50} = 82.5$ 。

(四)Box上下鬚鬚兩端之小黑圓圈表示該變數資料之極端值，通常極端值若納入統計量的計算，會影響計算結果對資料的扭曲解讀，因此，分開列示正表示上方的極大值與下方的極小值應特別小心使用。