

101 年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：教育行政

科 目：教育測驗與統計

一、解釋下列名詞，並指出其使用時機：

- (一)長條圖 (bar chart)
- (二)直方圖 (Histograms)
- (三)莖葉圖 (Stem-and-Leaf displays)
- (四)盒鬚圖 (box-and-whisker plot)

【擬答】：

- (一)長條圖 (Bar Chart) 使用長方形條狀表現原始資料，並利用長方形的長短來表示各組資料大小之統計圖。長條圖為統計質的資料某數據無連貫性，因此各長方形必須分開，較適合使用名義變項或次序變項。
- (二)直方圖 (Histogram) 以面積表示數量的多寡，橫軸必須使各長方形連接，縱軸表示次數的多少或相對次數的大小，為最常見的次數分配圖。長方形高度代表各組次數，底邊等距離代表組距 (若組距不等則長方形高度應調整)，較適合用於探討資料分數分配形狀。Y 軸與 X 軸比例約成 3:5 (黃金切割比例) 最適當。
- (三)1. 普林斯頓大學 Tukey 在 1977 年發展用以描述觀察簡便方法，一般次數分配圖將原始資料轉換成圖形過程中，資料部分訊息已經流失，即無法瞭解原始資料內容，為了克服此種缺失，讓圖形兼具數字和圖形的優點，保留原始資料。
2. 最適合兩位數資料呈現，莖葉圖編製過程以 10 (或 10 的倍數) 為組距，係將每一觀察值切割成莖與葉兩部分，中間以垂直線區隔，數字中十位元數部分當作「莖」，而數字中個位數定義為「葉」，若將莖葉圖橫著看與直方圖功能類似。可討論數值中是否出現極端值，但如原始數據繁多，則難以計算。
- (四)1. 意義：統計學者 Tukey 提出，又稱盒形圖 (Box-whisker Plot) 或稱五個量數彙總圖，其繪製方法非常簡單，該圖形中箱子包含次數分配最中間 50% 次數，箱子二端分別為第一與第三四分位數 (即 Q1 與 Q3)，箱子二側則以最大值與最小值表示。
2. 盒形圖 (Box-whisker Plot) 處理與分析研究變項適用時機：
 - (1) 可以用來顯示資料中四分位差、中位數、全距。
 - (2) 分配範圍，如長方盒長度越長與外延垂直線越長，代表資料越分散。
 - (3) 檢查資料中是否出現極端值 (Extreme Value)、偏離值 (Outlier)，當極端值與偏離值點數越多，代表偏離情形越嚴重。分數離開長方盒上 (下) 緣達長方盒的 3 倍以上，則以極端值處理；分數離開長方盒上 (下) 緣達長方盒的 1.5 倍以上，則以偏離值處理。
 - (4) 瞭解分配型態，當中位數上下兩側延伸線越不相等，表示偏態越明顯。

二、檔案評量 (portfolio assessment) 的意義為何？有關檔案評量中對於檔案的類型，根據一般說法，可分成那幾種，請加以說明。

【擬答】：

(一)意義：

學者 Paulson and Meyer 在 1991 年提出，卷宗的意義指有目的、系統地蒐集學生在某一領域或數個領域學習、努力與成就的作品。整個卷宗作品蒐集選擇標準、評量標準，都讓學生全程參與，同時內容更包含了學生自我反省的證據 (王文中、吳毓瑩，民 88)。又稱檔案評量、學習歷程檔案；卷宗評量結合教學與評量，重視學生學習過程與學生對學習自我反省，是一種適用學生個別差異的評量方法。檔案評量的最核心功能是一「了解學習成長歷程的變化」。

(二)檔案評量類型：

盧雪梅 (無日期) 將檔案類型區分為四種：

公職王歷屆試題 (101 高普考)

1. 展示檔案 (Showcase Portfolios)：展示檔案源自專業人士展現其個人專業領域作品，如藝術、設計、攝影、建築等，藉以呈現個人專業才能和技巧；學校於親師懇談會、學校日、學期末學習成果展時，展示其最佳、最滿意或最喜愛作品，目的在慶祝或分享學生學習成就。
2. 紀錄檔案 (Documentation Portfolios)：盧雪梅 (無日期) 紀錄檔案係定期挑選學生在特定技能或學習領域的代表作品組織而成的，目的在觀察和監控學習者在時間軸上的進步情形，美國的「作品取樣系統」(Work Sampling System) 的檔案 (包括發展檢核表、學習檔案與摘要報告) 即為典型的紀錄檔案。
3. 評量檔案 (Assessment Portfolios)：檔案作品收集是依既定教學目標規劃，通常會要求學生依規定內容選擇或準備相關作品，針對其學習成果進行評量，因此檔案內容決定權並非屬於學習者。
4. 歷程檔案 (Process Portfolios)：歷程檔案呈現學習者某個活動單元或專題研究 (Project) 過程中所有的作品初稿和最後的作品，目的在描述其學習歷程的努力、改進和成就，或進行學習診斷。

【本文參考：盧雪梅 (無日期)。學習檔案的理念與應用。取自：

<http://web.cc.ntnu.edu.tw/~smlu/portfolios.pdf>】

三、學生的學業成績可能與父母關心程度及家庭社經地位有關。今若對 100 名高中生以量表測量他們父母的關心程度 (X_1 ，分數介於 0 到 10 分)，家庭社經地位 (X_2 ，區分為高中低三組)，由學生勾選，學業成績 (Y) 則是前學期的總平均分數 (分數介於 0 到 100 分)。請問 X_1 對 Y ， X_2 對 Y ，以及 X_1 與 X_2 合起來對 Y 的影響，分別要以什麼統計方法來分析？(15 分) 檢驗的重點在那裡？(10 分)

【擬答】：

- (一) 1. X_1 (自變項--連續變項) 對 Y (依變項--連續變項)：簡單迴歸分析
2. X_2 (自變項--間斷變項) 對 Y (依變項--連續變項)：單因子獨立樣本 ANOVA。
3. X_1 與 X_2 (自變項兩個--間斷變項與連續變項) 合起來對 Y (依變項--連續變項) 的影響：多元迴歸分析或混合多元迴歸分析。

(二) 檢驗的重點

1. 簡單迴歸分析：一個連續變項 (X) 去預測另一個連續變項 (Y)，檢驗 $\hat{Y} = a + bX$ 整條迴歸方程式預測是否具有顯著意義，並提供決定係數 (r^2) 指標。
2. 單因子獨立樣本 ANOVA：考驗 K 個平均數是否相同方法，亦即不同家庭社經地位對子女學業成績是有有影響。
3. 混合多元迴歸分析：二個變項包括一個連續變項 (X_1) 與一個間斷變項 (X_2) 去預測另一個連續變項 (Y)，檢驗 $\hat{Y} = a + b_1X_1 + b_2X_2$ 整條迴歸方程式預測是否具有顯著意義，並提供決定係數 (R^2) 指標；但必須考量多元共線性與虛擬變項兩個問題。

四、某公司以 20 題的「工作滿意度量表」測量約 300 名員工的工作滿意度，每一題有「非常不滿意」到「非常滿意」5 個選項可勾選，5 個選項分別計為 1-5 分，20 題的總分即為個人的工作滿意程度。結果整體員工工作滿意分數的全距為 79，平均數為 73.6，標準差為 7.8，中位數為 77，四分差為 6。請問如果數據正確的話，你會以那一種集中量數指標與離散量數指標，來向總經理報告公司員工工作滿意的情形呢？簡述理由為何？(10 分)

【擬答】：

- (一) 集中量數指標：中位數為 77，因為全距為 79 表示群體中有極端值，中位數適用次序變項、偏態分配與資料中出現極端值，對觀察值敏感度低。
(二) 離散量數指標：四分差為 6，因為全距為 79 表示群體中有極端值，四分差不受極端值影響，只重視中間 50% 部分，故反應不靈敏。

五、某市教育局想檢測該市國小六年級學生的國語文程度，發展出甲、乙兩套複本測驗，測驗題

公職王歷屆試題 (101 高普考)

型包含選擇題和多點計分的建構題型。從該市六年級學生中隨機選取兩個班級共 70 名學生，先做甲測驗，隔一週後，再做乙測驗。兩次測驗得分之相關為 0.73。甲、乙兩測驗的量尺分數以 250 為平均數，50 為標準差。

- (一)請問根據上述所蒐集的測驗資料，教育局可以估計此國語文測驗的那幾類信度？前述信度所關心的誤差種類為何？
- (二)如果教育局在同一時間內，同時對那 70 名學生施測甲、乙兩測驗，請比較隔週施測與同時施測誤差分數變異占觀察分數變異百分比的差異，並陳述理由。
- (三)若全體考生的分數呈常態分配，小玲在這個考試上得到 300 分，請計算小玲的標準分數並估計其可能的百分等級。
- (四)根據題目所給的數據，計算此一測驗的測量標準誤。

【擬答】：

- (一)1. 複本間隔信度 (間隔一段時間實施)。
2. 可反映出試題抽樣誤差亦可反應出時間誤差，此種信度稱穩定等值係數 (Coefficient of Stability and Equivalence)。其使用複本方式的再測方式，因此是估計測驗最嚴謹、最佳的方法，因為它已包括測驗分數中所有可能誤差變異。
- (二)1. 複本信度 (同一時間連續實施)：反映出測驗內容造成誤差有多少 (亦即試題抽樣誤差)，無法反應出受試者本身狀況在施測期間 (即時間誤差)，此種複本信度稱等值係數。
2. 複本同時信度誤差分數變異占觀察分數變異百分比，只反應試題取樣誤差；而隔週複本間隔信度誤差分數變異占觀察分數變異百分比，反應試題取樣誤差與異質性誤差，因此複本同時信度一定大於複本間隔信度。

$$(三) Z = \frac{X - \bar{X}}{S} = \frac{300 - 250}{50} = 1 \therefore PR = 84$$

$$(四) SE_{meas} = S_x \sqrt{1 - r_{XX}} = 50 \sqrt{1 - .73} = 25.9807$$