

# 《教育測驗與統計》

試題評析	<p>第一題：本題是考敘述統計中最基礎的統計圖表。只要對各統計圖甚多理解，特別是本班同學平日在班上的練習與授課內容，應很好發揮。關鍵在於使用時機的作答，方向可以是定調為資料數據的變項類型，也可以是圖表的特性或功能所提供研究者的重要資訊。</p> <p>第二題：檔案評量原本就是實作評量中最重要的一種方式。考試前，在班上特別提及因應國民義務教育延長的重大變革，包括實作評量等在內的評量方式與工具應注意加強。答題上最大的隱憂為「類型」有不同說法與內容，是否回答內容能與標準答案吻合，將決定此題得分的高低。</p> <p>第三題：本題考的是統計學，雖然不須引述公式並進行計算，但是有平日計算的基礎與實力，將影響本題有關變相類型的判斷與對應適當統計分析方法的採用，以及檢驗重點的回答內容與深度。</p> <p>第四題：集中量數與變異量數的選擇應用，再簡單不過了！一般考生在本題的作答不會有太大困難與障礙。</p> <p>第五題：不同信度在測驗的估算與探討稍有難度，未詳讀試題文字而急於作答者，應該會付出代價！至於標準分數與百分等級，甚至測量標準誤的計算是班上一再強調的：測驗學必須結合統計學一起準備與應用的實證。</p>
高分命中	<p>第一題：《高點教育測驗與統計講義第一回》，傅立葉編撰，頁6-9及上課筆記。</p> <p>第二題：《高點教育測驗與統計講義第三回》，傅立葉編撰，頁36-38及上課筆記。</p> <p>第三題：《高點教育測驗與統計講義第一回第八章、第二回第十三章及上課筆記》，傅立葉編撰。</p> <p>第四題：《高點教育測驗與統計講義第一回》，傅立葉編撰，頁10-11，頁14-16及上課筆記。</p> <p>第五題：《高點教育測驗與統計講義第三回》，傅立葉編撰，頁10-13及上課筆記。</p>

一、解釋下列名詞，並指出其使用時機：（每小題5分，共20分）

- (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)

答：

(一)長條圖(Bar chart)

是一種以長方形的長度為變量，表示或比較兩個或兩個以上分組資料的統計圖表。為應用上的需要，長條圖亦可橫向排列，或用多維方式表達。使用時機為：兩組或兩組以上的類別(間斷型)資料數量的比較。

(二)直方圖(Histograms)

是一種二維統計圖表，它的兩個坐標軸分別是統計樣本量和該樣本對應之某個屬性的度量。與長條圖不同的是，直方圖是用面積而非高度來表示數量。使用時機為：具有連續性的幾組資料之間量數所占比重之探討與比較。

(三)莖葉圖(Stem-and-Leaf displays)

是一個與直方圖類似的統計圖示，資料依大小排列後，以莖帶葉的方式將資料適當分組，以呈現資料的分布。莖葉圖的特色是：既保留所有原始資料的資訊，也可提供集中量數的資訊。若將莖葉圖逆時針旋轉90度，實際上就是一個直方圖，最大的功能是可以看出資料分佈是否對稱。其提供資訊的特性與功能，正是被研究者使用的時機。

(四)盒鬚圖(Box-and-Whisker plot)

是一種顯示一組資料數據分散情況的統計圖。因狀如箱子而得名。圖中能顯示數據的最大值、最小值、中位數、第一四分位數與第三四分位數。鬚長並能因離群值的存在而做修改，並得以協助研究者判斷資料的

【另有板橋、淡水、三峽、林口、羅東、逢甲、東海、中技、雲林、彰化、嘉義】

分布型態是否為對稱或偏態。當研究者想了解一組資料的分配型態與是否存在離群值時，都是此一統計圖的使用時機。

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。(20分)

答：

(一)在教學評量多元化的改革浪潮下，「實作評量」因而成為主流，其中最受矚目的就是「檔案評量」。檔案評量旨在以學生個人為單位，請每位學生設計與製作個人教學學習檔案，就特定主題連續蒐集資料，經綜合統整呈現，以系統的展現學生個人學習教學的歷程與成果。

(二)一般而言，檔案可以分為成果檔案、過程檔案與評量檔案等三種，茲分別說明如下：

### 1. 成果檔案

- (1)使用於班級情境，乃展示學生彙整的最優秀作品或成果。主題由教師與學生共同決定，可選擇一個主題、多個主題或一系列的核心主題。
- (2)常用於親子座談會、家長教學參觀日或教師在職進修的工作坊或研討會，藉以達到相互觀摩與學習的效果。
- (3)成果檔案乃展現學生個人獨特本質、達成學習精熟任務或富創意的學習結果，教師僅扮演輔導者，引導學生從不同角度作更適切的思考與表達。參觀觀眾含教師、家長和學生。教師宜引導學生考慮三種不同身分者的需求與觀察角度，激勵其更周詳的表達與呈現。
- (4)成果檔案雖可表現學生的能力與天賦，但仍有缺乏過程的作品難窺努力與成長的過程，以及難以建立評量的標準和規範等兩個限制。

### 2. 過程檔案

- (1)過程檔案著重呈現學生學習歷程進步、努力與成就的觀察和紀錄。係師生依據特定目的，有計畫、有系統的收集學生資料或作品，只要是師生討論後，認為與學習歷程有關的資料或作品均可納入。如計畫初稿、不同意見、出乎意外的結果或連續性的各項討論記錄。
- (2)過程檔案可為一個主題的檔案、系列核心主題的檔案，或整個學期或學年學習成果的檔案，教師應告知目標、範圍、完成期限或其他注意事項，學生方能適切製作。
- (3)過程檔案不僅有助深入瞭解學生學習過程，且具有診斷功能。
- (4)因此學生必須省思製作過程檔案的歷程，增進自我反省能力。學生自行決定大部分的蒐集內涵，教師僅從中協助，列出參考重點供學生參酌。
- (5)一份過程檔案至少應包含三種記錄：1.形成觀念的初步草稿；2.同儕評論後修改稿；3.最後定稿。
- (6)過程檔案評量重點有二：1.過程檔案歷程的開始和結束；2.學生的反省對學習改善或進步的程度。

### 3. 評量檔案

- (1)評量檔案係教師先依據教學或評量目標，設計學習內涵與評量標準，再要求學生就學習內涵與評量標準著手收集或製作檔案，後依據評量標準實施評量，此歷程可將檔案內涵與評量標準化，可引導學生有系統檢視、反省作品，更可提高評量的效度。
- (2)評量檔案成敗的關鍵在於教師是否設計符合學生興趣與需要的學習活動，且每個學習活動內，均給學生創意發揮的空間。
- (3)成果檔案和過程檔案最常在班級中使用，而評量檔案通常用於班級間與學區間比較，而較宜經由標準化的程序進行。
- (4)評量檔案之限制：1.學生自主空間較成果檔案、過程檔案少；2.學生可能依據評量標準收集或製作檔案，而忽略評量標準之外的重要資料；3.學生依循教師學習內涵製作，較難以窺知學生思考歷程；4.學生必須負擔檔案成敗的責任較成果檔案、過程檔案小，較難以培養自主負責的精神。

高點·高上高普特考 [goldensun.get.com.tw](http://goldensun.get.com.tw) 台北市開封街一段2號8樓 02-23318268

【中壢】中壢市中山路100號14樓·03-4256899

【台中】台中市東區復興路四段231-3號1樓·04-22298699

【台南】台南市中西區中山路147號3樓之1·06-2235868 【高雄】高雄市新興區中山一路308號8樓·07-2358996

【另有板橋·淡水·三峽·林口·羅東·逢甲·東海·中技·雲林·彰化·嘉義】

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的父母的關心程度(X1, 分數介於0到10分), 家庭社經地位(X2, 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X1對Y, X2對Y, 以及X1與X2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)

**答：**

統計方法的選擇, 取決於變數類型。題目中, 因「父母關心程度」(X1)量表分數介於0到10分之間, 其為連續型變數; 而「家庭社經地位」(X2)則為區分成高中低三組的間斷行變數; 最後, 「學業成績」(Y)則為0至100分之間的連續型變數。在確認三個變數的類型後, 三個問題的分析的適當統計方法與檢驗重點分別回答如下:

(一)X1對Y的影響

因為自變項(X1)與依變項(Y)皆為連續型變數, 「父母關心程度」對「學業成績」的影響應以簡單迴歸分析進行。檢驗的重點有二:

1. 一為整個迴歸模式是否將「父母關心程度」與「學業成績」兩變項的樣本資料配適良好的F-檢驗。當配適良好的對立假設成立, 則該迴歸模式具備良好的預測力, 而可以作為後續有關利用父母關心程度對於個體學業成績的預測。
2. 二為扮演自變項之「父母關心程度」(X1)在迴歸模式中的迴歸係數是否顯著不為0的t-檢驗。當檢驗結論為「父母關心程度」的迴歸係數顯著不為0, 則「父母關心程度」與「學業成績」兩變項的關係達顯著, 強化研究者建立迴歸預測模式的信心與必要。

(二)X2對Y的影響

因為自變項(X2)間斷型變數, 而依變項(Y)為連續型變數, 「家庭社經地位」對「學業成績」的影響應以變異數分析進行。檢驗的重點為: 高中低三組「家庭社經地位」的學業成績是否不全等的F-檢驗。當檢驗結論為高中低三組「家庭社經地位」的學業成績不全等的對立假設成立, 則可以進一步找出平均成績最高與最低的「家庭社經地位」, 並對後續相關研究有所助益。

(三)X1與X2合起來對Y的影響

因為自變項(X1)與自變項(X2)合起來對依變項(Y)的影響, 應可以使用兩個自變項對一個依變項的多元迴歸分析進行。但是, 迴歸分析對於自變項的要求是連續型變項。因此, 若要執行多元迴歸分析, 則應針對自變項(X2)引進虛擬變項。因為「家庭社經地位」分為高中低三組, 因此需引進兩個虛擬變項。而檢驗的重點則為各個迴歸係數是否顯著不為0的t-檢驗, 以及虛擬變項與原有自變項「父母關心程度」(X1)之間的交互作用是否顯著。

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)

**答：**

依題目所給的全體員工工作滿意分數之統計量數的數值, 特別是集中量數平均數(73.6)與中位數(77)的大小關係, 如果合理推斷眾數的數值要再大於中位數, 則該組數據資料呈現負偏分配。

因為數據來自於該公司300名員工的調查測結果, 當必須向公司總經理報告員工滿意度時, 集中量數指標仍應以數值稍低的平均數為主, 原因很簡單, 勞資雙方的關係, 通常勞方永遠想要的更多, 而相反的, 資方永遠想以最低成本經營企業, 在公司運作正常, 業績長紅下, 以代表絕大多數員工工作滿意度且稍低的平均數數值作為全體員工之工作滿意度, 則有助總經理審慎思考提供員工滿意度之措施, 長久而言, 有助於公司整體發展。至於離散量數指標的採用考量上, 由於員工人數不少, 以最高與最低滿意度分數之差值計算的全距, 並無法代表該公司全體員工的真正滿意度的差異情形, 因此, 採用7.8分的標準差向總經理報告, 較具母體代表性。

【中壢】中壢市中山路 100 號 14 樓·03-4256899

【台中】台中市東區復興路四段 231-3 號 1 樓·04-22298699

【台南】台南市中西區中山路 147 號 3 樓之 1·06-2235868

【高雄】高雄市新興區中山一路 308 號 8 樓·07-2358996

【另有板橋·淡水·三峽·林口·羅東·逢甲·東海·中技·雲林·彰化·嘉義】

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？(8分)
- (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。(5分)
- (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。(7分)
- (四)根據題目所給的數據，計算此一測驗的測量標準誤。(5分)

**答：**

題目針對小六學生的國語文能力編製兩份複本測驗，並提供測驗結果分別為250與50的平均數與標準差的常模。

- (一)依題意與提供測驗資料，教育局可以估計此一國語文測驗的信度類型以及誤差種類如下：
  - 1.因複本施測且間隔一週，整份測驗的**穩定且等值信度**，誤差種類為時間取樣與內容取樣。
  - 2.多點計分建構題型之試題間內部一致性的**Cronbach alpha**信度係數，誤差種類為內容取樣與內容異質性。
  - 3.選擇題型之**庫李信度**，誤差種類為內容取樣與內容異質性。
- (二)當同時施測甲乙兩複本測驗，則估計的信度為等值信度。就誤差分數變異占觀察分數變異之百分比而言，首先，同時施測兩份複本可能因為小六學生不厭其煩而致誤差分數稍高；相對地，隔週施測若是事先告知，國語文能力因很難在一週內快速成長改善，兩次測驗分數將因0.73的高度相關而維持一致。因此，同時施測甲乙兩複本測驗的等值信度，誤差分數變異占觀察分數變異之百分比將高於隔週施測甲乙兩複本測驗的穩定且等值信度之同一百分比。
- (三)小玲在該測驗得分的標準分數可以計算得：
 
$$Z = \frac{300 - 250}{50} = 1$$
 其百分等級為：
 
$$p(Z \leq 1) = 0.5 + 0.3413 = 0.8413$$
 PR值為84
- (四)此一測驗的測量標準誤為：
 
$$SE_{meas} = 50\sqrt{1 - 0.73} = 25.98076 \cong 25.98 \text{ (分)}$$

高點·高上高普特考 [goldensun.get.com.tw](http://goldensun.get.com.tw) 台北市開封街一段2號8樓 02-23318268

【中壢】中壢市中山路100號14樓·03-4256899

【台中】台中市東區復興路四段231-3號1樓·04-22298699

【台南】台南市中西區中山路147號3樓之1·06-2235868

【高雄】高雄市新興區中山一路308號8樓·07-2358996

【另有板橋·淡水·三峽·林口·羅東·逢甲·東海·中技·雲林·彰化·嘉義】