

# 《教育測驗與統計概要》

<p><b>試題評析</b></p>	<p>第一題：本題為實作評量最基礎的命題內容。在本班講義第三回有詳細之論述，特別是在考前猜題也以實作評量為第一個重點作為起頭。如果能從實作評量取代傳統紙筆測驗的背景因素與理由，著手進行答題思考，並能強調問題解決能力之評量，則本題得分相當容易。</p> <p>第二題：本題命題以效度為主軸，並以構念效度為標的進行測驗相關證據之收集方法為重點。在班上平日授課已經相當詳細說明各種方法，考生只要依據題目所要求，以該特定數學推理評量為中心，說明各項方法的操作內容，也應該可以安然度過。</p> <p>第三題：特別舉出非常態分配的性質，只要善用中央極限定理與標準常態分配的Z值，再加上常態分配的附表，可以輕易取分。</p> <p>第四題：表面上看似複雜，但是只要熟悉並善用直線轉換的性質，儘管後三小題要求以L量尺分數回答，也無法為難本班考生。</p> <p>綜合言之，本班一般程度考生在今年本科目的得分應能輕易獲得75分左右的分數，但是因為試題難度不高，如能取得85分以上的高分，加上其他科目表現正常，則榮登金榜的機率將絕對是美夢成真。</p>
<p><b>高分命中</b></p>	<p>第一題： 1.《高點教育測驗與統計講義III》，傅立葉編撰，頁47-50。 2.《高點101教育測驗與統計考猜》，傅立葉編撰，</p> <p>第二題：《高點教育測驗與統計講義III》，傅立葉編撰，頁24。</p> <p>第三題： 1.《高點教育測驗與統計講義II》，傅立葉編撰，頁3，(中央極限定理、頁11)。 2.《高點教育測驗與統計講義II》，傅立葉編撰，頁14(練習題11)。</p> <p>第四題：《高點教育測驗與統計講義I》，傅立葉編撰，頁21、23-28。</p>

## 一、請闡述實作評量的特性。(25分)

**答：**

(一)自1980年代，實作評量(performance assessment)由專業領域轉至教室評量領域，至今已成為教育評量的另類主流。影響實作評量發展的因素大致包括：對標準化測驗的批判、對學習與思考的認知研究成果、以及在認知科學與電腦科技的發展...等。特別是科技整合的趨勢使評量可以更多元化、更深入化。具體而言，實作評量具有特性如下：

### 1.評量兼顧過程與最終作品：

實作評量是介於評量認知能力與在真實情境中之應用能力兩者間，在模擬各種不同真實程度的測驗情境下，提供教師一種有系統的評量學生實作表現的方法。

### 2.強調高層思考與問題解決的能力：

例如，自然課程比較重視學生在實驗室的操作技能、數學課程比較重視學生的演算及實際問題解決技能、語言課程比較重視學生的口語表達技能等。

### 3.可同時評量情感與社會技巧。

### 4.評量多元化：

在專門評量知識與理解的客觀式紙筆測驗之外，可採用工作樣本、情境模擬、結構化表現等工具。

### 5.強調學生對知識的自我組織性。

### 6.強調學生自我評鑑與自我校正的能力。

## 二、收集構念效度證據常用的方法有那幾種？試以「數學推理評量」為例，簡要說明之。(25分)

**答：**

(一)一個測驗或測量工具的構念效度(construct validity)指的是該測驗能夠正確測量到理論上的構念或特質的程度，又稱構想效度或建構效度，通常當一個測驗在測量前所未有的、或是以前測的不是很好的事物時特別注重。例如：心理測驗中人格測驗的編製就常特別重視。收集一個測驗是否具備構念效度證據的方法，通

常有：

1. 內部一致性分析。
2. 多項特質-多項方法分析(multi-trait multi-method matrix)。  
又可離析出收斂效度(convergent validity)與區別效度(discriminant validity)兩個重要效度。
3. 因素分析：

探索性因素分析 (exploratory factor analysis, EFA)旨在進行測量工具試題歸屬與組合的分析，以確保題目測對構念與題目的內部一致性。

(二)以「數學推理評量」為例，

1. 內部一致性分析的做法是將個別試題得分與數學推理評量總分，分別求算相關係數。當每一題組成題目得分與總分都能存在高度相關，表示個別試題的對錯與總分產生一致性，則該測驗具備正確測量數學推理能力之構念效度。
2. 如能以現有具有高效度之另一個數學推理測驗作為基準，則利用多項特質-多項方法分析之MTMM矩陣所提供之高度相關係數也可以做為構念效度之證據。
3. 使用探索性因素分析，當數學推理可以再拆解為多個代表性因素時，則進行每一個因素所歸屬試題得分之Cronbach Alpha係數的計算結果，若能高於0.8的最低標準時，也是該評量具備高構念效度之證據。

此外，構念效度仍可藉由相關分析、實驗研究與團體差異分析等進行相關證據的收集。

三、已知一變數 $X$ 成偏態分配，其平均數為20，標準差為5。（附常態分配表）

- (一)從此分配抽取8個分數並計算其平均數，若重複此步驟無限多次，則這些樣本平均數所形成的分配之平均數為何？（5分）
- (二)從此分配只抽取5個分數並計算其平均數，再重複此步驟無限多次之後，這些樣本平均數所形成的分配之變異誤為何？（5分）
- (三)若從同一個分配抽取100個分數並計算其平均數，重複此步驟無限多次之後，可以得到一個由樣本平均數所形成的分配。在這個分配中，樣本平均數小於20.98的概率為何？（10分）

**答：**

- (一)雖然此一變數原本呈偏態分配，但是在無數次抽樣後，所計算之樣本平均數分配的平均數將近似常態分配。因此，其平均數將可以以原有之平均數20近似之。這正是所謂中央極限定理的「無論變數的原始分配是否為常態，當樣本量夠大，樣本平均數的抽樣分配將近似常態分配」的應用。
- (二)同前一小題之原理，儘管樣本量減少為5，在重複無限多次相同抽樣後，這些樣本平均數的抽樣分配將近似常態分配。因此，其抽樣分配的變異誤將可以依下式計算，而得：

$$\sigma^2_{\bar{x}} = \left(\frac{5}{\sqrt{5}}\right)^2 = 5$$

(三)當樣本量增加為100，則樣本平均數小於20.98的概率，可以依下列算式計算：

$$p(\bar{X} < 20.98) = p\left(Z < \frac{20.98 - 20}{5/\sqrt{100}}\right) = p(Z < 1.96) = 0.5 + 0.475 = 0.975$$

四、下面左表為學生在數學推理及語文推理上的成績，右表為數學推理的部分成績。請根據數據回答問題，列出算式並解釋結果（未列出算式者，不予計分）。（附常態分配表）

		數學推理部分成績			
	數學推理	語文推理	原始分數	次數	累積次數
人數	100	100	...		
平均數	48	60	55	3	80
標準差	8	10	54	4	77
中數	49	58	53	2	74

【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331-3號1樓·04-2298699  
【台南】台南市中西區中山路147號3之1·06-2235868  
【高雄】高雄市新興區五福一路308號8樓·07-274996  
【另有板橋、淡水、三峽、林口、羅東、逢甲、東海、中技、雲林、彰化、嘉義】

眾數

50

56

...

- (一) A生的數學推理與語文推理成績同為54分，A生在那一個測驗上的表現較好？(5分)
- (二) 承上題，A生數學推理的PR值是多少？請解釋其表現。(5分)
- (三) 若B、C、D、E四人在數學推理測驗上的PR值分別為10、20、50、60，則B、C原始分數的差異是否與D、E原始分數的差異相同？(5分)
- (四) 教師將數學推理測驗的原始分數做常態化轉換，形成L量尺分數，設定其分配之平均數為80、標準差為10。A生的數學推理L量尺分數是多少？(5分)
- (五) 數學推理測驗分數最低10%的學生需要補救教學。教師該設定補救教學的L量尺截點分數是多少？(5分)
- (六) 數學資優生在數學推理測驗上的最低標準是L量尺分數100分。全校1000名學生中有多少位是資優生？(5分)

答：

(一) 雖然A生在數學推理與語文推理成績同為54分，但是兩個測驗的常模不同，因此必須分別將A生的兩個測驗分數標準化後，以Z值比較如下：

$$\text{數學推理： } Z = \frac{54 - 48}{8} = 0.75$$

$$\text{語文推理： } Z = \frac{54 - 60}{10} = -0.6$$

由於A生的數學推理分數標準化後所得的Z值正的較大，其在數學推理測驗上表現較好。

(二)  $p(Z < 0.75) = 0.7734$

A生的數學推理分數PR值約為77

(三) B、C、D、E四人在該測驗分數之PR值儘管兩兩差異表面上相同，但是其所對應原始分數之差異卻不相同，理由有二：

1. 依據題目表格中所給予數學推理測驗的資訊，因為該測驗的三個集中量數大小依序為：眾數、中位數、平均數，因此可推斷數學推理測驗的分數呈負偏，在非對稱或非常態分配下，無法比較。
2. PR值為等級尺度，因無法進行四式運算，並不適合進行差異大小的比較。

(四) 藉由直線轉換的性質，A生數學推理L量尺分數可計算如下：

$$Z = 0.75 = \frac{x - 80}{10}$$

$$x = 87.5(\text{分})$$

(五)  $p(Z > z_1) = 0.90$

$$\text{查表可得 } z_1 = -1.28 = \frac{x - 80}{10}$$

須接受補救教學的數學推理L量尺分數之截點分數為  $x = 67.2(\text{分})$

(六)  $p(Z > \frac{100 - 80}{10}) = p(Z > 2) = 0.0228$

因此，全校數學資優生有  $1000(0.0228) = 22.8 \cong 23(\text{人})$

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】