

103 年公務人員普通考試試題

類 科：教育行政

科 目：教育測驗與統計概要

一、請試述下列名詞之意涵：

(一)標準化測驗(standardized tests)

(二)T 分數(T-score)

(三)常態化標準分數(normalized standard scores)

【擬答】：

(一)標準化測驗(standardized tests)在學校中所實施的多為團體測驗。此類測驗依據編寫、設計的不同，可用以評量成就、興趣、能力等多面向。針對標準化測驗受試者的分數之解釋，通常需與常模比對。

1. 優點：

(1)測驗結果較為客觀，通常施測及評分皆需經過一定程序。

(2)標準化測驗通常較為嚴謹的計畫與編制，並建立測驗的信、效度資料。

(3)標準化測驗可作個體內差異分析。

2. 缺點：

(1)當受試背景或特質與標準化樣本不符，此時測驗便不具意義。

(2)當教學目標與測驗不相符時，測驗亦不適用。

(3)假若未依照標準化程序實施測驗，則測驗的信度便降低。

參考書目

廖鳳池、陳美芳、胡致芬、王淑敏、黃宜敏編譯(1991)，教育心理學，台北：心理。

張春興(1994)，教育心理學。台北：東華書局。

(二)T 分數(T-score)

「T 分數」是最普遍的直線轉換之標準分數的一種相對地位量數，可以用來表示某個體在其團體中之相對位置。其基本原理是：個人的原始分數在平均數以上或以下有幾個標準差，即是 Z 分數，然後將此 Z 分數擴大以五十為平均數，十為標準差所得的分數，即是 T 分數。其計算公式是： $T=10z+50=10[(X-M)/SD]+50$ 原始分數轉換成 T 分數後，其平均數為五十，標準差為十。T 分數的解釋和 Z 分數一樣，不過擴大後可以避免小數點和負號的麻煩，使用上比較方便。教師和家長可以從 T 分數的高低，得知學生或子女在團體中的地位。T 分數常用來做為比較兩個團體中不同個體的數量，只是這種比較應在兩個團體的分配是一樣時才不致造成誤解。一般而言，通常兩個團體的分配不太可能完全相同，因此，統計學者們建議在計算過程中，將分配轉換為常態化的 T 分數，即所謂的工量表分數。另外，當我們用 T 分數來比較不同團體的兩個個體時，也必須注意這兩個團體必須同性質或相同水準的，只是因為人為因素（如評分標準不同，或考試題目不同等）而致無法用原始分數來做比較時，才適用 T 分數。

資料查詢：國家教育研究院 雙語詞彙、學術名詞暨辭書資訊網

(三)常態化標準分數(normalized standard scores)

常態化標準分數是標準分數之一。標準分數是一種具有數理特性而適於統計分析的衍生分數，為晚近測驗學界及教育界所普遍採用。標準分數係以平均數為參照點，用離均差的數值表示個別測驗分數在所屬團體中的相對位置。依轉換的方式而分，有直線標準分數(linear standard score)和常態化標準化分數兩種。

無論原始分數(raw score)呈何種分配型態，經常態化轉換後的衍生分數(derived score)，必然變成常態分配的標準分數。由於中間參照點所設定的數值不同及離均差的尺度大小有別，在常態分配曲線下各點各段所占百分比及累積百分比不一致，故有各種不同的標準分數，包括 T 量表分數(T-scaled score)、標準九分數(stanine score)、標準十分數(sten score)、C 量表分數(C-scaled scored)等。

資料查詢：國家教育研究院 雙語詞彙、學術名詞暨辭書資訊網

二、常模參照測驗與效標參照測驗有何不同？當一個老師說要當掉最差的 10% 的學生，是那一種測驗的概念？

【擬答】：

常模參照測驗主要的目的是區別考生的能力，定位出考生在所定義的常模 (norm) 中相對排序的位置，測驗結果分數並無意義，必須根據分數在團體中位置而加以解釋。而標準參照測驗主要的目的則是在了解考生在特定的領域，對所定義效標 (criterion) 涵蓋的技能、內容是否已達預期之精熟程度；必須根據教學目標事先設定絕對的通過標準加以解釋測驗，效標參照測驗的「效標」要在考試前決定。強調個人所能與不能完成之項目判定其「及格或不及格」、「精熟或不精熟」、「通過或不通過」，不需參考他人表現來比較。因此，當老師說要當掉最差的 10% 的學生，必須根據學生在團的中位置區辨學生程度，即是在比較個人得分和他人得分之間的高低，是以常模參照測驗之概念作為教育決策之用。

三、某班教師針對全班 30 位學生進行考試準備時間和微積分期中考的得分進行分析，結果發現考試準備時間 (小時) 與考試分數之間的相關為 0.6。已知 30 位學生這次考試準備的平均時間為 15 小時，標準差為 5；微積分期中考的平均分數為 52 分，標準差為 16：

(一)請算出使用考試準備時間來預測積分期中考分數的非標準化迴歸方程式。

(二)某生考試準備了 25 小時，你預測此人的微積分期中考分數應為多少分？

(三)此處迴歸情境中的估計標準誤是多大？

(四)針對所有準備 25 小時的人，他們的微積分期中考分數 95% 的可能性是在幾分與幾分之間。

(請以四捨五入取概數至整數即可， \bar{X} 值落在 $\mu \pm 1.96\sigma_{\bar{X}}$ 之間者佔 95%)

【擬答】：

(一)從題目所給的數據，可以歸納出下表：

	X(考試準備時間)	Y(微積分期中考得分)
平均值	15	52
標準差	5	16

利用題目所給的考試準備時間(X)與微積分期中考得分(Y)兩變項的平均數與標準差，以及兩者間的相關係數，可以進行計算：

$$\hat{Y} = a + bX$$

$$B = r \frac{S_Y}{S_X} = 0.6 \times \frac{16}{5} = 1.92$$

$$a = \bar{Y} - b\bar{X} = 52 - 1.92 \times 15 = 23.2$$

因此得到以考試準備時間來預測微積分期中考分數的非標準迴歸方程式為：

$$\hat{Y} = 23.2 + 1.92X$$

(二)將 $X = 25$ 代入方程式 $\hat{Y} = 23.2 + 1.92X$ 中，

$$\hat{Y} = 23.2 + 1.92 \times 25 = 71.2(\text{分})$$

因此可推估準備 25 小時者，其微積分期中考應為 71.2 分

(三) $S_{YX} = 16\sqrt{1 - 0.6^2} = 16 \times 0.8 = 12.8(\text{分})$

(四) $71.2 - 1.96 \times 12.8 \leq 71.2 \leq 71.2 + 1.96 \times 12.8$

$$46.112 \leq 71.2 \leq 96.288$$

$$46 \leq 71.2 \leq 96$$

四捨五入之後，得到準備 25 小時的人，他們的微積分期中考分數 95% 的可能性是在 46 分與 96 分之間

四、如果你手中有某單位員工的出生地點、在家中的排行與年齡的資料，

(一)請分別說明這三者分別屬於何種層次的變數？

(二)有什麼集中量數與離散量數可以用來描述這三個變數？

(三)這三個變數中有那些可以進行四則運算？

【擬答】：

公職王歷屆試題 (103 高普考)

- (一) 1. 名義變數 (nominal variable) 是指利用數字來標示不同事物間其不同的特質或類別，無法比較兩者間的大小和形式，出生地點彼此間無高低優劣之分，因此屬於「名義變數」。
2. 次序變數 (ordinal variable) 是指利用數字標示不同事物間其不同的特質或類別，同時可以指出大小次序、等級順序、多寡、優劣、高低…等，但無法說明其差異的大小值，家中的排行可比較先後次序，但無法衡量其距離差異的大小值，故屬於「次序變數」。
3. 等比變數 (ratio variable) 是指利用數字不僅能標示不同事物間其不同的特質或類別，亦能指出大小順序，更可以數值方式表示事物間差別之大小，還可以表示其相對比例，等比變數最重要的條件是具有絕對零點與存在倍數關係。年齡具有絕對零點，且可比較大小並計算其間差異，更可探討其倍數關係，是標準的「等比變數」。
- (二) 集中量數表示在同群體中的個體，有共同趨勢存在的特性，用來描述資料中各分數之集中情形，是一組數據的代表值，能說明一組數據的典型情況。常見的如算術平均數，中位數、眾數、截尾平均數、溫塞平均數等。
- 離散量數表示群體中各分數分散情形之指標，描述數據之差異情況和離散程度的量數。又可分為絕對變異量數與相對變異量數，其中絕對變異量數用來比較單位相同的數據，常見的如標準差、變異數、全距、四分位差、平均差等；相對變異量數用來比較單位不同或平均數相差很大的數據，常見的如標準分數、變異係數等。
1. 出生地點：屬於名義變數，僅用來說明員工間不同的出生地點，無法比較其間的差異，唯有利用集中量數的「眾數」來有意義地描述員工的出生地點。
 2. 家中的排行：屬於次序變數，員工家中排行的情況可進行說明並比較，集中量數的「眾數」、「中位數」可以用來描述員工其排行之狀況。
 3. 年齡：屬於等比變數，可描述員工年齡的情況並計算彼此間的關係，可根據數據情形利用集中量數的算術平均數，中位數、眾數、截尾平均數、溫塞平均數…等描述員工年齡的狀況；且年齡又屬於相同單位，因此可利用絕對變異量數的標準差、變異數、全距、四分位差、平均差…等探討員工年齡的離散情形。
- (三) 名義變數、次序變數及等比變數三者間，僅「等比變數」的「年齡」可進行四則運算，例如：甲員工 32 歲，乙員工 30 歲，兩者間相差 2 歲；丙員工 50 歲，丁員工 25 歲，丙員工的年齡是丁員工的 2 倍。

王