104 年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：教育行政、技職教育行政
科 目：教育測驗與統計

一、何謂標準化測驗？舉兩個具體例子，對照說明標準化與非標準化測驗的不同適用場合及其主要理由。

【擬答】：

㈠標準化測驗

標準化測驗係指評量某方面行為（如智力、人格等）的科學工具。此類工具多是由問題或類似問題的刺激所組成，且經過標準化而建立其常模、信度與效度乃至於測驗後給分方式及解釋結果，並且在使用上具有便利性，例如：我們想找出發展較快以及發展較慢的小朋友，然後依據小朋友的特性，安排在不同的環境受教育，避免小朋友學習動機低落的，所以我們利用測驗去找出兒童發展的個別差異。

㈡測驗例子

1.標準化測驗～魏氏成人智力量表第三版（WAIS－III）中文版

⑴用途

用以鑑定成人智力、診斷智障者、資賦優異者和診斷神經心理學上的損傷。

⑵內容

本測驗分語文量表與作業量表，共包含十四個分測驗，例如：語文量表分測驗～詞彙；作業量表分測驗～圖畫補充

⑶信度(台灣的資料)

折半信度：.89~.98

重測信度（時距為 2~11 週）：.86~.97

⑷效度

與 WAIS-R 之相關：.86~.94

⑸常模(台灣地區資料)

本測驗依實足年齡，建立常模，例如：「語文智商量表」或「作業智商量表」按比例合計的量表分數。

2.非標準化測驗

投射測驗屬於非標準化測驗，主要是透過提供模糊的刺激，要求受測者將看到刺激後，內心浮現的第一個想法和感受表達出來，像是羅夏克墨漬測驗和字詞聯想測驗，適用在自己無法報告出來的想法或潛意識內容。

例如：1921 年瑞士心理學家羅夏克(H. Rorschach)所發展，他用同一系列的十張卡片，每張卡片上展示著略為複雜的墨漬圖，並要求受試者反應出墨漬圖所帶給他們的特別印象，在解釋反應方面，著重於反應或知覺形成的方式、反應原因及反應內容。而評分者的評分方法主要分為四種類型：墨漬區位（反應是墨漬的全部或部分）；決定因素（受試者反應的是墨漬的形狀、顏色（外向性、情緒化）、結構…等差異）；反應內容（反應代表什麼，像是豬是貪吃的傾向、爆炸是強烈敵意）；從眾性（受測者反應與他人是否相同）

除上述評分方式，施測者必須考量整體反應結果（分數剖面圖）進行解釋並形成假設，再根據受試者作反應時的行為表現進行驗證，例如：經常要求指導反應的受試者可能被解釋成依賴性強，受試者緊張、問一些瑣碎問題且翻過去看卡片的背面，則可能被解釋為多疑且有妄想症。

二、王校長在新學期進行閱讀教學實驗，他選用國語文能力測驗甲、乙兩式測驗做為前、後測工具，依據測驗手冊資訊，兩式測驗平均數都是 50，標準差都是 10，兩測驗的相關為 0.84。試回答下列問題：㈠以複本信度估計這兩測驗的測量標準誤應為何？㈡王校長在實驗結束後發

現實驗效果達顯著水準，但對實驗組學生而言，這兩式測驗的相關只有 0.5，你認為在實驗有效情況下，實驗組學生前、後測成績相關低於常模的資料，這個現象是否合理？為什麼？㈢王校長希望頒發最佳進步獎給前、後測進步最多的 10 位小朋友，對於後測減前測這項進步量，其誤差變異數會不會小於前測的測驗誤差變異數？為什麼？

【擬答】：

㈠測量標準誤

依公式：$SEM = \sigma_x \sqrt{1 - r_{xx}} = 4$

㈡相關係數在不同樣本下的改變

依題意，這樣的現象可能來自樣本的同質性影響，假若同質性較高時，信度估算的結果會下降，因為實得分數變異下降，會導致整體信度下降，在誤差分數變異不變的狀況下。

例如：若以全部樣本來求相關係數，其前測、後測的分數散佈範圍大，其相關係數也高；若從中抽取能力相近的部分樣本，則分數散佈範圍明顯縮小，而散佈點亦不再集中在一直線上。相關係數也就變低。所以用能力偏高且集中的明星高中學生為樣本所求得信度係數，一定比用一般常態的高中學生所求得的信度係數低。

㈢前後測的誤差變異會不會小於前測的誤差變異

依據題意，應該是用到變異數之差的概念，前後測的進步分數的誤差變異是由前測與後測各自的誤差變異合併而成，因此前測的誤差變異一定小於前後測的進步分數之誤差變異量。

三、下表為 52 位國一學生在一項實作測驗上的分組次數統計。原始分數之$\sum X$為 130，$\sum X^2$為 385.18。請根據表中資料回答問題：

分數	次數	累積次數
3.6-4.0	7	52
3.1-3.5	9	45
2.6-3.0	10	36
2.1-2.5	9	26
1.6-2.0	6	17
1.1-1.5	5	11
0.6-1.0	3	6
0.1-0.5	3	3

㈠將成績以累積次數多邊圖表示，並說明如何應用此圖？

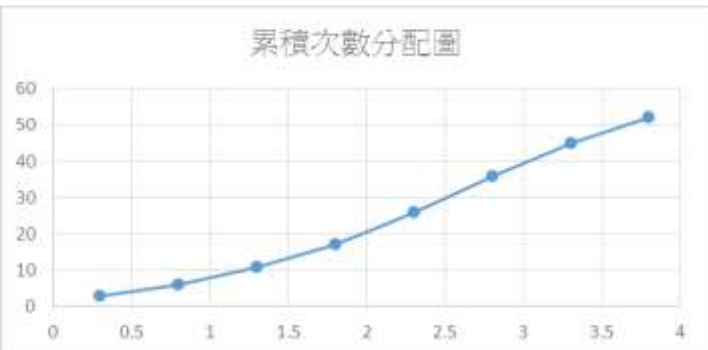
㈡以原始分數之資料求平均數與變異數；以分組資料求中位數、眾數及四分差(請採真正上、下限解題)。根據所得資料，何種量數最能反映數據之集中與離散的情形？

㈢研究者在事後更正一位學生的成績，由 3.6 變更為 4.0。何種集中與離散量數會改變？何者不會改變？

㈣為確保分數的精確性，另請一位評分者評量學生表現，並取兩者的平均分數為學生的最終分數。第二位評分者給分的平均數為 2.0，變異數為 1.2，兩位評分者給分的相關為 0.80。請問學生最終分數的變異數是多少？

【擬答】：

㈠累積次數分配圖



累積次數分配圖是由直方圖演變過來，針對適合等距或比率變項，利用各組的組中點，畫出上述圖形，主要用來說明資料分配的狀況。

㈡計算指標

依公式

平均數 $\bar{X}=\dfrac{\sum X}{N}$ ＝2.5

變異數 $S^2=\dfrac{\sum(X-\bar{X})^2}{N}=\dfrac{\sum X^2-\dfrac{(\sum X)^2}{N}}{N}$ ＝1.16

中位數 $Md=L+(\dfrac{\frac{N}{2}-F}{f})h$ ＝2.23

眾數 $Mo=L+(\dfrac{f_a}{f_a+f_b})h$ ＝2.75

四分差：$Q=\dfrac{Q_3-Q_1}{2}$ ＝0.68

其中 $Q_1=L_1+(\dfrac{\frac{N}{4}-F_1}{f_1})h$ ＝1.68　　$Q_3=L_3+(\dfrac{\frac{3}{4}N-F_3}{f_3})h$ ＝3.05

最能夠反應上述資料集中和離散情況為平均數和變異數，因為資料本身為等距以上的變項，並且沒有包含極端值存在。

㈢有一位學生的資料平移

依題意，原始資料僅有一筆資料進行平移，基本上只會影響集中量數的平均數結果，並不會影響離散量數的四分差和變異數結果。

㈣變異數之和

依公式 $S^2_{\frac{(X+Y)}{2}}=\frac{1}{4}S_X^2+\frac{1}{4}S_Y^2+\frac{1}{2}C_{XY}$ ＝1.06～為最終學生的分數變異情況

四、某教育研究者想了解不同師資培育背景教師的教學專業知能有無差異，隨機挑選了師專、師院、師資班三種師培背景的小學教師共 150 名接受教育專業知能的測驗，測驗結果如下：

	師專	師院	師資班
N	50	50	50
$\bar{X}$	46.6	42.5	43.6
s^2	9.3	11.3	8.6

針對上述測驗結果，研究者懷疑三種師培背景教師的教育專業知能是否相同。

㈠針對研究者所關心的問題來看，你會建議採用何種統計方法回答上述問題？

㈡在進行上述統計方法之前，須符合那項統計假設(assumption)？

㈢請寫出㈠統計方法之虛無假設與對立假設。

㈣針對上述資料，研究者同時關心各組資料的變異數是否相等，研究者決定使用 Bartlett 與 Cochran 二法進行檢定，試問二法的檢驗分別為何，結果有無不同(α=0.05)？

【擬答】：

㈠分析方式

依題意研究者想要瞭解在不同師培背景的小學教師所擁有的教育專業知能是否不同，可以透過單因子變異數分析，針對三組平均數的差異進行考驗。假若單因子變異數分析考驗顯著，研究者可以透過「事後比較」進一步瞭解整體考驗顯著，是由那二組平均數間的差異造成。

另外統計結果顯著還可以計算效果量，來佐證統計結果在實務應用上的可信度有多高（Cohen ,1988）。

㈡統計假設

1.常態性(normality)

各組樣本所來自的母群必須是常態分配，一旦母群分配偏離常態太多，則統計分析結果是不可信，此時可能得考慮無母數統計，例如：K-W 二氏檢定法。

2.可加性(additivity)

資料的總變異可正好分割為數個變異來源的總和。如 $SS_t = SS_b + SS_w$。

3.獨立性(Independence)

因為樣本資料是隨機抽樣取得，故不同組樣本所來自的母群之間，彼此必須獨立。

4.同質性(homogeneity)

各組樣本均來自同一個母群，所以各組樣本的變異數必須相同，即

$\sigma_a^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \ldots\ldots = \sigma_k^2$ 。

㈢虛無假設和對立假設

依題意，虛無假設與對立假設分別是：

$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$

H_1:任二組平均數之間不相等

㈣ Bartlett 和 Cochran 檢定～在母群是常態以及組人數相同時，結論相同

1. Bartlett 檢定

用以考驗變異數分析的統計假設～同質性是否遵守，主要依卡方分配或 F 分配進行檢定。一旦母群遵守常態性，本檢定結果較精準，當母群分配為高狹分配時，本檢定較不嚴謹；若母群分配形狀為低闊時，本檢定會過度保守。

使用本檢定時，各組人數可以不相等，但是人數不可過少，例如：組人數小於 3 個人，不建議使用；若要採用時，會建議組人數至少 5 人以上。

2. Cochran 檢定

用以考驗變異數分析的統計假設～同質性是否遵守，主要利用各組變異數間最大的那一組為分子去除以各組變異數總和，不太適用在組人數不相等，但是人數差異若相當接近時，可以使用人數最大的一組當代表，進行查表。

公職王