

101 年公務人員普通考試試題

代號：41060

全二頁
第一頁

類 科：教育行政

科 目：教育測驗與統計概要

考試時間：1 小時 30 分

座號：

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、請闡述實作評量的特性。(25 分)

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)

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)

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
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)

(請接第二頁)

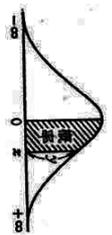
101年公務人員普通考試試題

代號：41060

全二頁
第二頁

類科：教育行政
科目：教育測驗與統計概要

z	標準	y	z	標準	y	z	標準	y	z	標準	y	z	標準	y	z	標準	y	z	標準	y
00	0.000	3989	50	1.000	3521	00	0.000	4332	50	1.000	3521	00	0.000	4332	50	1.000	3521	00	0.000	4332
01	0.004	3988	51	1.004	3522	01	0.004	4333	51	1.004	3522	01	0.004	4333	51	1.004	3522	01	0.004	4333
02	0.008	3987	52	1.008	3523	02	0.008	4334	52	1.008	3523	02	0.008	4334	52	1.008	3523	02	0.008	4334
03	0.012	3986	53	1.012	3524	03	0.012	4335	53	1.012	3524	03	0.012	4335	53	1.012	3524	03	0.012	4335
04	0.016	3985	54	1.016	3525	04	0.016	4336	54	1.016	3525	04	0.016	4336	54	1.016	3525	04	0.016	4336
05	0.019	3984	55	1.019	3526	05	0.019	4337	55	1.019	3526	05	0.019	4337	55	1.019	3526	05	0.019	4337
06	0.023	3983	56	1.023	3527	06	0.023	4338	56	1.023	3527	06	0.023	4338	56	1.023	3527	06	0.023	4338
07	0.027	3982	57	1.027	3528	07	0.027	4339	57	1.027	3528	07	0.027	4339	57	1.027	3528	07	0.027	4339
08	0.031	3981	58	1.031	3529	08	0.031	4340	58	1.031	3529	08	0.031	4340	58	1.031	3529	08	0.031	4340
09	0.035	3980	59	1.035	3530	09	0.035	4341	59	1.035	3530	09	0.035	4341	59	1.035	3530	09	0.035	4341
10	0.039	3979	60	1.039	3531	10	0.039	4342	60	1.039	3531	10	0.039	4342	60	1.039	3531	10	0.039	4342
11	0.043	3978	61	1.043	3532	11	0.043	4343	61	1.043	3532	11	0.043	4343	61	1.043	3532	11	0.043	4343
12	0.047	3977	62	1.047	3533	12	0.047	4344	62	1.047	3533	12	0.047	4344	62	1.047	3533	12	0.047	4344
13	0.051	3976	63	1.051	3534	13	0.051	4345	63	1.051	3534	13	0.051	4345	63	1.051	3534	13	0.051	4345
14	0.055	3975	64	1.055	3535	14	0.055	4346	64	1.055	3535	14	0.055	4346	64	1.055	3535	14	0.055	4346
15	0.059	3974	65	1.059	3536	15	0.059	4347	65	1.059	3536	15	0.059	4347	65	1.059	3536	15	0.059	4347
16	0.063	3973	66	1.063	3537	16	0.063	4348	66	1.063	3537	16	0.063	4348	66	1.063	3537	16	0.063	4348
17	0.067	3972	67	1.067	3538	17	0.067	4349	67	1.067	3538	17	0.067	4349	67	1.067	3538	17	0.067	4349
18	0.071	3971	68	1.071	3539	18	0.071	4350	68	1.071	3539	18	0.071	4350	68	1.071	3539	18	0.071	4350
19	0.075	3970	69	1.075	3540	19	0.075	4351	69	1.075	3540	19	0.075	4351	69	1.075	3540	19	0.075	4351
20	0.079	3969	70	1.079	3541	20	0.079	4352	70	1.079	3541	20	0.079	4352	70	1.079	3541	20	0.079	4352
21	0.083	3968	71	1.083	3542	21	0.083	4353	71	1.083	3542	21	0.083	4353	71	1.083	3542	21	0.083	4353
22	0.087	3967	72	1.087	3543	22	0.087	4354	72	1.087	3543	22	0.087	4354	72	1.087	3543	22	0.087	4354
23	0.091	3966	73	1.091	3544	23	0.091	4355	73	1.091	3544	23	0.091	4355	73	1.091	3544	23	0.091	4355
24	0.094	3965	74	1.094	3545	24	0.094	4356	74	1.094	3545	24	0.094	4356	74	1.094	3545	24	0.094	4356
25	0.098	3964	75	1.098	3546	25	0.098	4357	75	1.098	3546	25	0.098	4357	75	1.098	3546	25	0.098	4357
26	0.102	3963	76	1.102	3547	26	0.102	4358	76	1.102	3547	26	0.102	4358	76	1.102	3547	26	0.102	4358
27	0.106	3962	77	1.106	3548	27	0.106	4359	77	1.106	3548	27	0.106	4359	77	1.106	3548	27	0.106	4359
28	0.110	3961	78	1.110	3549	28	0.110	4360	78	1.110	3549	28	0.110	4360	78	1.110	3549	28	0.110	4360
29	0.114	3960	79	1.114	3550	29	0.114	4361	79	1.114	3550	29	0.114	4361	79	1.114	3550	29	0.114	4361
30	0.119	3959	80	1.119	3551	30	0.119	4362	80	1.119	3551	30	0.119	4362	80	1.119	3551	30	0.119	4362
31	0.123	3958	81	1.123	3552	31	0.123	4363	81	1.123	3552	31	0.123	4363	81	1.123	3552	31	0.123	4363
32	0.127	3957	82	1.127	3553	32	0.127	4364	82	1.127	3553	32	0.127	4364	82	1.127	3553	32	0.127	4364
33	0.131	3956	83	1.131	3554	33	0.131	4365	83	1.131	3554	33	0.131	4365	83	1.131	3554	33	0.131	4365
34	0.135	3955	84	1.135	3555	34	0.135	4366	84	1.135	3555	34	0.135	4366	84	1.135	3555	34	0.135	4366
35	0.139	3954	85	1.139	3556	35	0.139	4367	85	1.139	3556	35	0.139	4367	85	1.139	3556	35	0.139	4367
36	0.143	3953	86	1.143	3557	36	0.143	4368	86	1.143	3557	36	0.143	4368	86	1.143	3557	36	0.143	4368
37	0.147	3952	87	1.147	3558	37	0.147	4369	87	1.147	3558	37	0.147	4369	87	1.147	3558	37	0.147	4369
38	0.151	3951	88	1.151	3559	38	0.151	4370	88	1.151	3559	38	0.151	4370	88	1.151	3559	38	0.151	4370
39	0.155	3950	89	1.155	3560	39	0.155	4371	89	1.155	3560	39	0.155	4371	89	1.155	3560	39	0.155	4371
40	0.159	3949	90	1.159	3561	40	0.159	4372	90	1.159	3561	40	0.159	4372	90	1.159	3561	40	0.159	4372
41	0.163	3948	91	1.163	3562	41	0.163	4373	91	1.163	3562	41	0.163	4373	91	1.163	3562	41	0.163	4373
42	0.167	3947	92	1.167	3563	42	0.167	4374	92	1.167	3563	42	0.167	4374	92	1.167	3563	42	0.167	4374
43	0.171	3946	93	1.171	3564	43	0.171	4375	93	1.171	3564	43	0.171	4375	93	1.171	3564	43	0.171	4375
44	0.175	3945	94	1.175	3565	44	0.175	4376	94	1.175	3565	44	0.175	4376	94	1.175	3565	44	0.175	4376
45	0.179	3944	95	1.179	3566	45	0.179	4377	95	1.179	3566	45	0.179	4377	95	1.179	3566	45	0.179	4377
46	0.183	3943	96	1.183	3567	46	0.183	4378	96	1.183	3567	46	0.183	4378	96	1.183	3567	46	0.183	4378
47	0.187	3942	97	1.187	3568	47	0.187	4379	97	1.187	3568	47	0.187	4379	97	1.187	3568	47	0.187	4379
48	0.191	3941	98	1.191	3569	48	0.191	4380	98	1.191	3569	48	0.191	4380	98	1.191	3569	48	0.191	4380
49	0.195	3940	99	1.195	3570	49	0.195	4381	99	1.195	3570	49	0.195	4381	99	1.195	3570	49	0.195	4381
50	0.199	3939	100	1.199	3571	50	0.199	4382	100	1.199	3571	50	0.199	4382	100	1.199	3571	50	0.199	4382



□ 申論題解答

一、【擬答】

(一)實作評量的定義：

實作評量 (performance assessment) 又稱非紙筆測驗，係指根據學生實際完成一項特定任務或工作表現所作的評量。這些任務或工作，可能是實際操作、科學實驗、數學解題、口頭報告、寫作…等等。因此，其所使用的方式，係透過直接的觀察學生表現或間接的從學生作品去評量。這種評量方式不同於傳統的紙筆測驗，它重視實作的能力，就像駕照考試的路考一樣，係從實際的行為表現來評量，而不是依賴筆試來決定。

(二)實作評量的特性：

實作評量重視知識與能力的整體性，異於傳統紙筆測驗將知識分成片斷來練習。實作評量具有以下幾個特性：

1.實作的表現：

學生以實作的方式來表現他們對知識的理解，而實作評量的題目並不強調複雜性。

2.真實的情境：

實作評量講求日常生活的運用，讓問題建立在真實情境的脈絡上，使實作評量更具意義，協助學生更加理解與掌握問題的性質。

3.弱結構：

為了模擬日常生活中問題模糊不清的特性，實作評量的情境應傾向模糊，問題的設計傾向較不具結構的開放性問題，以測驗學生問題解決的創造性與統合性。

4.重視問題解決的過程與結果：

專家與生手的差別在於專家知道如何有效應用所習得的知識。實作評量能從學生操作的過程去瞭解學生的思考歷程，也能瞭解學生的操作是否符合程序。

5.重視小組的互動：

在真實的社會情境中，許多問題的解決必須透過社會互動的方式來達成，有些類型的實作工作經由小組互動，能激發彼此的創造力與問題解決能力，亦能培養學生人際互動的技巧。

6.時間彈性：

在極短的時間內評量學生的學習成效，往往過度窄化了學習的結果。通常高品質的答案需要相當的時間思考建構，應該儘量給予充裕的時間來解答，實作評量可以依照情境的需求，等待學生練習充裕之後再進行測試。

7.多向度的評分：

實作評量的內容多元且複雜，所以評量的標準相對複雜，而實作評量的評分至少應包含知識的產生、專業的研究及附帶價值三個層面。此外，實作評量結合真實生活的應用，教師將有意義的教學活動作為實作作業，要求學生表現、實作、產出或建構，使用人為判斷的方式計分，使得教師在教學與評量上均扮演與以往不同的角色。

二、【擬答】

(一)構念效度定義：

構念效度(或稱建構效度)是指測驗的編製過程中，以客觀方法驗證一份測驗是否符合理論假設，以反映該測驗

在建構結構上的有效程度。構念是由理論上所創造出來以理解人類行為或心理特質的概念，如果效度良好，則測驗所產生的分數即可真實反映受測者的特質，測驗者可依該構念之理論對所測得的結果加以詮釋。

(二)以「數學推理評量」為例，構念效度的驗證方法有下列五種。

1.內部凝聚性檢驗：

此類方法旨在於檢驗測驗內部之品質(如試題、分測驗、反應過程)是否測量同樣的心理構念。使用此法時以測驗總分為效標並計算各試題或分測驗與總分之關係，所得之相關係數即代表測驗內部之凝聚程度，凝聚程度越高即表示越傾向於測量同一心理構念。

2.外在相關係數檢驗：

驗證對象測驗與其他測驗工具間之關係。選用一已具有效度之測驗來做為效標，然後計算對象測驗與此效標測驗間之相關係數，即得測驗的效度，此一係數又稱符合效度。除此以外，相關法有包括以對比樣本為效標之效度檢驗，在使用此法時其主旨是衡量測驗對不同樣本之辨別能力。例如一組為數學推理能力高於平均值者，另一組為數學推理能力低於平均值者，若要檢驗某一數學推理量表之構念效度，如該量表能有效區別出兩樣本，即證明其能準確地測量心理特質。

3.因素分析：

為驗證以構念為中心的效度最常用的方法，它是一種多變數統計方法，可同時分析大量變項間之關係並找出他們在測量上的共同性。如果測驗原來產生的分數結構符合因素分析所產生的特質結構，則表示該測驗具有良好的因素效度。

4.幅合效度與辨別效度檢驗：

前者表示一測驗與其理論上同類之變項具有高相關，如數學推理測驗分數與在校數學科目成績有高相關，即為幅合效度。後者表示它與其在理論上並不相干之變項應不具相關，如數學推理測驗分數與在校閱讀理解測驗成績有低相關甚至零相關，即為辨別效度。可由「多元特質—多重方法矩陣」來同時檢驗這兩種效度。

5.發展現象與實驗效果之檢驗：

在心理學研究中有少數特質其發展過程與成長年齡或階段具有密切關係(例如智力、成就)。因此在檢查這類測驗的效度時，便可以比較不同年齡階層的受試樣本在測驗上的表現是否呈現如預期之顯著差異，如果結果確實如此，則測驗之效度即獲得肯定。最後，與構念有關的效度亦可藉著分析實驗變項對測驗分數影響之方法加以衡鑑。如果用來測驗此一變項之測驗具有效度，則其分數應能正確地反應研究假設中所推論的效果。

三、【擬答】

(一)中央極限定理，也稱為常態收斂定理，主要是指從平均數為 μ ，標準差為 σ 的母體中，隨機地抽取大小為 n 的獨立樣本 X_1, \dots, X_n 。當樣本數 n 很大時，其樣本平均減掉平均數，再除以標準差 σ/\sqrt{n} ，將會趨近平均數為 0，標準差為 1 的常態分佈(normal distribution)。題目僅取 8 個分數屬於小樣本，故母體不為常態分配，故無法計算。若取樣數 n 很大時，則樣本平均數為 $E(\bar{X})=20$ 。

(二)同(一)理由，僅取 5 個分數，母體不為常態分配，故無法計算。若取樣數 n 很大時，則樣本標準差為 $\sigma^2(\bar{X})=\frac{\sigma^2}{n}$

$$=\frac{5^2}{5}=5。$$

(三)依題意，查表可知(資料標準化)

$$P(\bar{X} \leq 20.98) = P\left(\frac{\bar{X} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}} \leq \frac{20.98 - 20}{5/\sqrt{100}}\right) = P(\bar{Z} \leq 1.96) = 0.9756$$

四、【擬答】

(一) A 生分別對其推理測驗資料標準化

$$1. \text{數學推理測驗 } Z = \frac{X - \bar{X}}{S} = \frac{54 - 48}{8} = 0.75$$

$$2. \text{語文推理測驗 } Z = \frac{X - \bar{X}}{S} = \frac{54 - 60}{10} = -0.6$$

由於語文推理測驗之 Z 值較小(為負值)，故數學推理測驗表現較好。

(二)由(一)可知，數學推理測驗之 $Z=0.75$ ，經查表可得機率为 0.2734

則 PR 值为 $P(x \leq 54) = P(z \leq 0.75) = 0.5 + 0.2734 = 0.7734 = 77.34\%$ ，約為 77。

(三)不相同；因為資料標準化，故轉換單位不同，靠近常態分布中央原始分數單位較小，兩端點單位較大。

(四)依題意可得

原始分數	次數	累積次數	cf 中點	cp 中點
55	3	80		
54	4	77	75.5	0.755
53	2	74		

已知 cp 中點 = 0.755 經查表得 $Z=0.69$

且設定之平均數為 80，標準差為 10

則常態化量尺分數 = $10Z + 80 = 10 \times 0.69 + 80 = 86.9$ ，取為 87。

(五)數學推理測驗分數最低 10%，經查表 $Z = -1.28$ (對應機率为 0.1003)

則補救教學之量尺截點分數 = $10Z + 80 = 10 \times (-1.28) + 80 = 67.2$ ，取為 67。

(六)依題意知， $10Z + 80 = 100$ ，可得 $Z = 2$

則經查表 $P(Z > 2) = 0.0228$ ，故全校 1000 名學生中之資優生數目 = $1000 \times 0.0228 = 22.8$ ，取 22 人(注意，第 23 人錄取基準較 $Z = 2$ 低，故取 22 人)。