

112 年特種考試地方政府公務人員考試試題

等 別：三等考試

類 科：衛生行政

科 目：生物統計學

王瑋老師解題

一、某研究邀請二位醫師協助進行疾病狀態之評估，每一位參與研究之對象，均經過二位醫師之診斷，結果如下表。為瞭解二位醫師的診斷是否有差異，請以適當之統計方法進行檢定（請寫出完整的檢定步驟、相關之統計量，以及檢定之結果）。（25 分）

乙醫師	甲醫師	
	有病	沒有病
有病	80	10
沒有病	20	90

1. 《考題難易》★☆☆☆☆
2. 《破題關鍵》配對的相依樣本比例值檢定，檢定可採用 McNemar 檢定，是基本常見的生統考題，如 111 普考衛生、110 轉任三等衛行與 109 年地特三等衛行皆有命題。
3. 《命中特區》王瑋，生物統計學，志光出版，頁 265~268；王瑋，生物統計學精選 500 題全解，志光出版，頁 338~345。

【擬答】：

此為相依樣本，採用 McNemar 檢定

H_0 ：二位醫師的診斷沒有差異

H_1 ：二位醫師的診斷有差異

$\alpha = 0.05$

在此考慮葉氏校正統計量

$$\chi^2 = \frac{(|B - C| - 1)^2}{B + C} = \frac{(|20 - 10| - 1)^2}{20 + 10} = 2.7 \notin C$$

$$C: \{\chi^2 > \chi_{0.05}^2(1) = 3.841\}$$

不拒絕 H_0 ，沒有顯著的證據說二位醫師的診斷有差異

公職王歷屆試題 (112 地方政府特考)

二、某營養師欲評估減重介入方案之成效，以 12 位參與減重的個案進行介入前後的比較，方案進行 12 週之後，體重的結果如下表。假設族群中體重的分布為常態分布，請檢定該介入方案是否有效地降低參與者的體重？（請寫出完整的檢定步驟、相關之統計量以及檢定之結果）（25 分）

個案編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
介入前體重 (kg)	88	67	54	71	75	68	95	84	64	76	61	78
介入後體重 (kg)	76	63	55	67	66	65	78	79	64	70	63	75

- 《考題難易》★☆☆☆☆
- 《破題關鍵》配對的相依樣本平均數檢定，檢定可採用相依樣本 t 檢定，是基本常見的生統考題，近年在 110 轉任三等衛行有相似考題。
- 《命中特區》王瑋，生物統計學，志光出版，頁 179~181；王瑋，生物統計學精選 500 題全解，志光出版，頁 204~208。

【擬答】：

設介入前體重為 X_i ，介入後體重為 Y_i

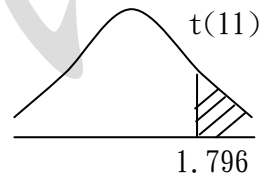
且 $d_i = X_i - Y_i = 12, 4, -1, 4, 9, 3, 17, 5, 0, 6, -2, 3$

$$\text{得 } \bar{d} = \frac{\sum d_i}{n} = 5 \quad s_d = \sqrt{\frac{\sum (d_i - \bar{d})^2}{n-1}} = 5.4772$$

$$H_0: \mu_d \leq 0 \quad H_1: \mu_d > 0$$

$$\alpha = 0.05$$

$$T^* = \frac{\bar{d} - \mu_d}{s_d / \sqrt{n}} = \frac{5 - 0}{5.4772 / \sqrt{12}} = 3.162 \in C$$



$$C: \{T^* > t_{0.05}(11) = 1.796\}$$

拒絕 H_0 ，有顯著的證據說介入方案有效地降低參與者的體重

公職王歷屆試題 (112 地方政府特考)

三、近年來，運動被視為對於高血脂預防具有相當成效的方式。某研究人員想要知道運動頻率是否對總膽固醇濃度 (mg/dl) 的下降產生效果，以線性迴歸模型加以分析 200 名樣本，並且為了避免年齡、性別的干擾，因此也將此二變項放在模式中加以控制。線性迴歸分析表格如下，請回答下列問題：

模式	B 估計值	標準誤	t	顯著性
常數	22.4	2.6	8.5	.000
年齡 (歲)	2.3	1.2	1.6	.260
性別 (男 vs. 女)	10.8	2.7	6.8	.001
運動頻率 (次/週)	-3.5	1.6	-3.9	.015
R^2	.12			

(一)請寫出完整之迴歸方程式並說明模型解釋力。(10 分)

(二)請問那些變項對總膽固醇濃度有顯著影響？如何解釋？(15 分)

(三)請對此一結果做綜合性之解釋。(5 分)

1. 《考題難易》★★☆☆☆

2. 《破題關鍵》多元迴歸分析是近年考題的趨勢，多數題目皆是解讀報表，考生需理解每個欄位的意義，不外乎係數估計、顯著性與解釋度，近年在 110 高考衛行有相似考題。

3. 《命中特區》王瑋，生物統計學，志光出版，頁 322、335；王瑋，生物統計學精選 500 題全解，志光出版，頁 441~442。

【擬答】：

(一)假設 Y : 總膽固醇濃度， X_1 : 年齡， X_2 : 性別， X_3 : 運動頻率

根據係數估計表，迴歸方程式為

$$\hat{Y} = 22.4 + 2.3X_1 + 10.8X_2 - 3.5X_3$$

判定係數 $R^2 = 0.12 = 12\%$ ，代表以年齡、性別、運動頻率共同解釋總膽固醇濃度時，整體解釋力為 12%。

(二)在顯著水準 0.05 下，性別與運動頻率對總膽固醇濃度有顯著影響

其中性別 t 統計量為 6.8，對應之 p-value=0.001<0.05，達統計顯著

並且性別 t 統計量為-3.9，對應之 p-value=0.015<0.05，達統計顯著

(三)在控制年齡與性別的干擾下，每週增加 1 次運動，會減少-3.5 mg/dl 總膽固醇濃度，並達到統計顯著水準，得到運動頻率有顯著的下降總膽固醇濃度效果。

四、觀察某地區空氣品質之指標 PM_{10} 持續 100 天，按照濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 大小排列如下表，請回答下列問題：

51	62	64	69	70	71	72	74	74	74
74	74	75	75	77	77	78	78	79	79
79	79	79	80	80	82	82	83	83	83
83	84	84	84	84	85	85	85	85	86
86	86	86	86	86	87	88	88	89	89
90	90	90	90	91	91	91	91	92	92
93	93	93	93	94	94	95	96	96	96
96	97	98	98	98	98	98	99	99	99
99	99	100	101	102	102	104	105	107	108
108	111	112	112	113	116	118	120	122	131

(一)平均數、中位數、眾數、 Q_1 、 Q_3 各為多少？(5 分)

(二)根據這些數值，此地區空氣品質之分布為何種型態(常態、左偏、右偏)？(5 分)

(三)請以 $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 為區間，列出頻率分配表(需含區間端點、次數、百分比、累積次數、累積百分比)。(10 分)

1. 《考題難易》★☆☆☆☆
2. 《破題關鍵》非常基本的描述統計量的題目，製作頻率分配表雖然未曾考過，但這屬於非常基本的內容。
3. 《命中特區》王瑋，生物統計學，志光出版，頁 7、25~32；王瑋，生物統計學精選 500 題全解，志光出版，頁 23~26。

【擬答】：

$$(一) \text{平均數 } \mu = \frac{\sum X_i}{N} = \frac{51 + \dots + 131}{100} = 89.94$$

$$\text{中位數 } Md = \frac{X_{(50)} + X_{(51)}}{2} = \frac{89 + 90}{2} = 89.5$$

$$\text{眾數 } Mo = 86$$

$$Q1 = \frac{X_{(25)} + X_{(26)}}{2} = \frac{80 + 82}{2} = 81 ; Q3 = \frac{X_{(75)} + X_{(76)}}{2} = \frac{98 + 98}{2} = 98$$

(二) 由眾數 < 中位數 < 平均數，可知空氣品質之分布為右偏型態

(三) 根據題意可將資料整理如下之頻率分配表

組限	組界	次數	百分比 (%)	累積次數	累積百分比 (%)
50-59	49.5-59.5	1	1	1	1
60-69	59.5-69.5	3	3	4	4
70-79	69.5-79.5	19	19	23	23
80-89	79.5-89.5	27	27	50	50
90-99	89.5-99.5	32	32	82	82
100-109	99.5-109.5	9	9	91	91
110-119	109.5-119.5	6	6	97	97
120-129	119.5-129.5	2	2	99	99
130-139	129.5-139.5	1	1	100	100

志聖公衛國考

👑 高普考 優異考取 👑

<p>鍾○璿 衛生行政 高考探花&普考狀元</p> <p>宋○涵 衛生行政 高考全國第五&普考狀元</p> <p>黃○晴 衛生行政 高考全國第七</p>	<p>翁○惠 高普衛生行政 雙榜考取</p> <p>曾○莉 高考衛生技術 高考全國第四</p> <p>陳○嘉 公共衛生師 半年考取</p>
--	---

👑 志聖公衛 學員金榜 👑

<p>曾○莉 高考衛生技術</p> <p>張○誠 高考衛生技術</p> <p>王○竣 高考衛生技術</p> <p>黃○如 高考衛生技術</p> <p>羅○璇 高考衛生技術</p> <p>郭○佑 高考衛生技術</p> <p>廖○嘉 高考衛生技術</p> <p>陳○馨 高考衛生技術</p>	<p>蘇○臻 高考衛生技術</p> <p>吳○芳 高考衛生行政</p> <p>鍾○璿 高考衛生行政</p> <p>林○辰 高考衛生行政</p> <p>黃○晴 高考衛生行政</p> <p>黃○堯 高考衛生行政</p> <p>林○妤 高考衛生行政</p> <p>陳○如 高考衛生行政</p>	<p>陳○國 高考衛生行政</p> <p>王○慈 普考衛生技術</p> <p>鍾○智 普考衛生技術</p> <p>陳○彤 普考衛生技術</p> <p>蘇○臻 普考衛生技術</p> <p>李○穎 普考衛生技術</p> <p>王○全 普考衛生技術</p> <p>歐○豪 普考衛生技術</p>	<p>陳○茜 普考衛生行政</p> <p>王○軒 普考衛生行政</p> <p>田○立 普考衛生行政</p> <p>陳○婷 普考衛生行政</p> <p>劉○威 專技高考公衛師</p> <p>侯○夙 專技高考公衛師</p> <p>陳○嘉 專技高考公衛師</p> <p>陳○穎 專技高考公衛師</p>
---	---	---	---