

111 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、漁業技術、衛生技術

科目：生物統計學

王瑋老師解題

一、根據 2017-2020 年國人膳食營養狀況，933 位 75 歲及以上長者每天熱量攝取平均值±標準誤為 1579.71±39.61 大卡。某社區 75 歲及以上長者 49 位，每天熱量攝取的平均數為 1560 大卡，問得到此樣本的每天熱量攝取的平均數≤1560 大卡的機率是多少？（20 分）

《考題難易》：★★☆☆☆

《解題關鍵》：非常基本的考題，樣本平均數機率的運算，但須留意題目所提供的資訊是標準誤而非標準差，並且也需要留意外考卷提供的是常態分配左半表。相關考題可參閱 111 年高考衛行、110 年薦任與 108 年薦任試題。

《命中特區》：王瑋，生物統計學，志光出版，頁 104；王瑋，生物統計學精選 500 題全解，志光出版，頁 93~94。

【擬答】

$$\text{由標準誤 } SE = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \Rightarrow 39.61 = \frac{\sigma}{\sqrt{933}} \Rightarrow \sigma = 1209.8894$$

假設每天熱量攝取為 X

49 位的樣本平均數小於等於 1560 的機率為

$$P(\bar{X} \leq 1560) = P\left(Z \leq \frac{1560 - 1579.71}{1209.8897 / \sqrt{49}}\right) = P(Z \leq -0.11) = 0.4562$$

二、根據 2017-2020 年國民營養健康調查，31-44 歲男性 (n=36) 及女性 (n=36) 的血漿維生素 B6 的平均值±標準差分別為：20.1±10.86nM 及 18.6±10.02 nM。設顯著水平 (α) 為 0.05，問 31-44 歲男性及女性的血漿維生素 B6 是否有統計顯著差異？（30 分）

《考題難易》：★☆☆☆☆

《解題關鍵》：獨立樣本 t 檢定為課內基本考題，幾乎每年都會出題，相信可以輕鬆拿分。

《命中特區》：王瑋，生物統計學，志光出版，頁 164~172；王瑋，生物統計學精選 500 題全解，志光出版，頁 185~196。

【擬答】

假設男性血漿維生素 B6 為 X

女性血漿維生素 B6 為 Y

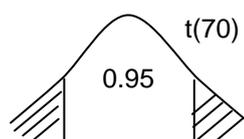
$$H_0: \mu_x = \mu_y \quad H_1: \mu_x \neq \mu_y$$

$$\alpha = 0.05$$

$$s_p^2 = \frac{(n-1)s_x^2 + (m-1)s_y^2}{n+m-2} = \frac{(36-1) \cdot 10.86^2 + (36-1) \cdot 10.02^2}{36+36-2} = 109.17$$

$$T^* = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{s_p^2 \left(\frac{1}{n} + \frac{1}{m}\right)}} = \frac{20.1 - 18.6}{\sqrt{109.17 \left(\frac{1}{36} + \frac{1}{36}\right)}} = 0.609 \notin C$$

$$C: \{|T^*| > t_{0.025}(70) \approx 2\}$$



不拒絕 H_0 ，沒有顯著的證據說

男性及女性的血漿維生素 B6 有差異

註:本卷未附合適的 t 分配查表值，所以採用大樣本 Z 檢定亦可。

三、某研究對 2006 至 2016 年青少年健康行為調查 (GSHS) 之數據進行二級資料的統計分析。研究結果顯示，高職青少年 (10-12 年級) 3600 位中，自述有性行為者 432 位，問發生性行為率及其 95% 信賴區間 (CI) ? (20 分)

《考題難易》：☆☆☆☆☆

《解題關鍵》：單母體比例值之信賴區間雖屬課內基本題，但過去的命題率較低，可參考 105 年地特三等衛生與 102 年高考衛生相同考法。

《命中特區》：王瑋，生物統計學，志光出版，頁 127~128；王瑋，生物統計學精選 500 題全解，志光出版，頁 119~120。

【擬答】

設高職青少年發生性行為率為 p

$$\hat{p} = \frac{432}{3600} = 0.12$$

高職青少年發生性行為率 p 之 95% 信賴區間為

$$\hat{p} \pm Z_{0.025} \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}$$
$$\Rightarrow 0.12 \pm 1.96 \cdot \sqrt{\frac{0.12 \times 0.88}{3600}}$$
$$\Rightarrow [0.1094, 0.1306]$$

全方位 智能學習系統

虛實整合 引你入勝 考取生激推 立即體驗

勝 上課方式最多元

多元學習 突破傳統上課模式
新型態 學習不受環境影響

面授學習 | 在家學習 | WiFi 學習 | 直播學習 | 視訊學習

• 學習零時差 | 同類科各班別，皆可同步直播上課
• 服務零死角 | 服務緊貼需求，隨時掌握學習狀況

勝 考點掌握最全面

考試關鍵 不漏接
考前、考中及考後，皆享有志光、保成、學儒專業服務

考前叮嚀影片 | 考前重點下載
線上即時解答 | 考後影音解題

依各區規劃為主，請洽全國門市

四、邀請某大學護理系大三學生於實習結束後填寫問卷，因應分數 (coping) 愈大表示因應措施愈多，而實習壓力分數 (stress) 愈大表示實習壓力愈大。採用簡單線性迴歸模式 ($Y=a+bX+\epsilon$) 探討因應與實習壓力的關係，統計分析結果如下：

Variable	n	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
Stress	398	1.56	0.76	0	4.00
coping	398	1.59	0.60	0	4.00

(一)請完成下方變異數分析表空格(1)~(7)，並解釋其意義。(10分)

Analysis of Variance					
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	(1)	6.68	(2)	(3)	<0.01
Error	(4)	(5)	(6)		
Corrected Total	(7)	230.28			

(二)寫出此簡單線性迴歸模式對實習壓力的解釋能力。(5分)

(三)寫出 a 及 b。(10分)

(四)設某學生的因應分數為 3 分，問其實習壓力分數預期為多少？(5分)

《考題難易》：★☆☆☆☆

《解題關鍵》：課內已強調迴歸分析屬考試基本必出題，本題難度並不高，迴歸係數計算、變異數分析表以及迴歸係數與判定係數的解釋本就是必考題，應可完整拿下分數。近年有許多類似考題，111 年高考即有非常相似的考題。

《命中特區》：王瑋，生物統計學精選 500 題全解，志光出版，頁 379~380 與頁 390~394。

【擬答】

(一)變異數分析表整理如下

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	<u>1</u>	6.68	<u>6.68</u>	<u>11.83</u>	<0.01
Error	<u>396</u>	<u>223.6</u>	<u>0.5646</u>		
Total	<u>397</u>	230.28			

變異數分析表可用以檢定迴歸模式是否成立

$$H_0 : b = 0 \quad H_1 : b \neq 0$$

假設 $\alpha = 0.05$

$$F^* = 11.83, \text{ 對應之 } p\text{-value} < 0.01 < \alpha = 0.05$$

拒絕 H_0 ，代表迴歸直線有達到統計上的顯著性

$$(二) \text{判定係數 } R^2 = \frac{SSR}{SSTO} \times 100\% = \frac{6.68}{230.28} = 2.9\%$$

此簡單線性迴歸模式對實習壓力解釋度為 2.9%

(三)此處假設因應分數愈大實習壓力分數也愈大

所以因應分數與實習壓力分數相關係數為 $r_{x,y} = +\sqrt{\frac{6.68}{230.28}} = 0.1703$

$$b = r_{x,y} \frac{S_Y}{S_X} = 0.1703 \times \frac{0.76}{0.6} = 0.2157$$

$$a = \bar{Y} - b\bar{X} = 1.56 - 0.2157 \times 1.59 = 1.217$$

(四)預測迴歸方程式為 $\hat{Y} = 1.217 + 0.2157X$

$X = 3$ ，實習壓力分數預期值為 $\hat{Y} = 1.217 + 0.2157 \times 3 = 1.8641$

五大學習方式 上課超便利



現場面授

名師現場面對面
即時互動解答疑惑



直播教學

即時登入直播跟課
掌握進度免等待



視訊課程

手機APP預約上課
輔導期間 無限重覆看課



WIFI看課

專屬WIFI教室
讓你學習時間更彈性



在家學習

使用在家補課點數
即可在家複習上課
(以老師授權科目為主)

王