التصحيح النموذجي لامتحان مادة تحليل البيانات البيولوجية I
سنة أولى ماستر كيمياء حيوية
جانفي 2026

الأسئلة النظرية: 4 نقاط

I

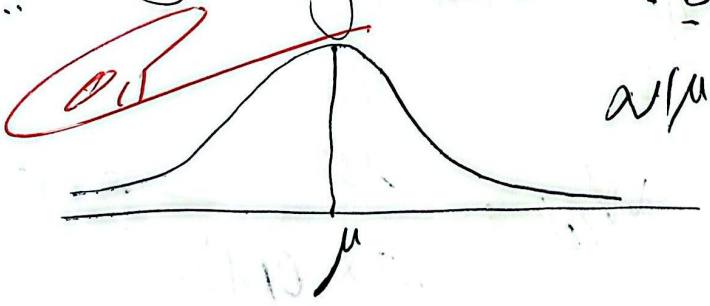
- مجتمع الظاهرة
- عينة عشوائية
- الإحصاء الوصفي
- التمثيل البياني / التمثيل العددي
- الإحصاء الاستدلالي
- تعميم النتائج
- استخلاص المعلومة حول الظاهرة في العينة

(2pts)

الأستاذ يعطال لله
اختبار الفرضيات

II

تتبع كمية الظاهرة البيولوجية - في الغالب - قانون طبيعي (قيمة معينة هي المتوسط الحسابي) ويكون شكل التمثيل البياني للظاهرة كما يلي:



1pts

1pts

II. يكتفي الباحث البيولوجي بدراسة عينة عشوائية واحدة فقط من المجتمع إذا كان الحجم العينة كبير ($n \geq 30$) أو أكثر حتى تكون الاستنتاجات دقيقة بالنسبة للظاهرة البيولوجية.

يعتمد الباحث البيولوجي لتبرير كفاية دراسة عينة واحدة على نظرية النهاية المركزية وصياغتها القوية والضعيفة.

P1

التمرين الأول:

1- دراسة الاعتدالية في الوسط الأول: (2pts)

اختبار شابيرو-ويلك

$H_0: X \sim \mathcal{N}(\mu, \sigma)$

$H_1: X \not\sim \mathcal{N}(\mu, \sigma)$

$W_{cal} = \dfrac{(\sum a_i d_i)^2}{(N-1)\sigma_e^2}$

$\bar{X} = \frac{1}{N}\sum x_i = \frac{435}{13} = 3,34$

$\sigma_e^2 = \frac{1}{N-1}\left(\sum x_i^2 - N(\bar{X})^2\right) = \frac{1457,01}{12} - \frac{13}{12}(3,34)^2$

$\sigma_e^2 = 12,28 - 12,08 = 0,16$

2.8 - 2.9 - 3 - 3 - 3.1 - 3.4 - 3.4 - 3.5 - 3.5 - 3.6 - 3.7 - 3.8 - 3.

$d_1 = 3,8 - 2,8 = 1$ $\quad a_1 = 0,5369$ $\quad \sum a_i d_i = 1,15$

$d_2 = 3,8 - 2,9 = 0,9$ $\quad a_2 = 0,3325$ $\quad (\sum a_i d_i)^2 = 1,32$

$d_3 = 3,7 - 3 = 0,7$ $\quad a_3 = 0,2412$

$d_4 = 3,6 - 3 = 0,6$ $\quad a_4 = 0,1707$

$d_5 = 3,5 - 3,1 = 0,4$ $\quad a_5 = 0,1099$

$d_6 = 3,5 - 3,4 = 0,1$ $\quad a_6 = 0,0539$

$d_7 = 0$

$W_{cal} = \dfrac{1,32}{12 \times 0,16} = 0,68$

$W_{13} = 0,856$

$W_{cal} < W_{th} \Rightarrow H_0$ est rejetée

H_0 مرفوضة وعليه شرط الاعتدالية غير محقق.

Scanné avec CamScanner

Test de Fisher (اختبار فيشر) (اختبار شرط تساوي التباين)

① $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ ② الشروط: تحقق شرط الاعتدالية في العينتين.
$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

③ $F_{cal} = \frac{\hat{\sigma}_2^2}{\hat{\sigma}_1^2} = \frac{1,08}{0,16} = 6,75$

$F_{(\alpha, n_2-1, n_1-1)} = F_{(0,05; 10, 12)} = 2,75$ (2,91)

$F_{cal} > F_{th} \Rightarrow H_0$ est rejetée

وعليه شرط تساوي التباين غير محقق

(3,5) دراسة مدى وجود تأثير لعامل الوسط

① $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$ ② الشروط: الاعتدالية - تساوي التباين - الاستقلالية

$H_1: \exists \mu_i \neq \mu_j$

$SST = \sum x_{ij}^2 - \frac{(T)^2}{N} = 944,01 - \frac{(196,5)^2}{45} = 944,01 - 858,05 = 85,96$

$SSF = \sum \frac{T_i^2}{n_j} - \frac{(T)^2}{N} = \frac{(43,5)^2}{13} + \frac{(37)^2}{11} + \frac{(55)^2}{11} + \frac{(61)^2}{10} - 858,05$

$= 145,55 + 124,45 + 275 + 372,1 - 858,05$

$= 59,05$

$SSE = SST - SSF = 85,96 - 59,05 = 26,91$

$MSF = \frac{SSE}{K-1} = \frac{59,05}{3} = 19,68$

$MSE = \frac{SSE}{N-K} = \frac{26,91}{45-4} = 0,65$

$F_{cal} = \frac{MSF}{MSE} = \frac{19,68}{0,65}$

$F_{cal} = 30,27$

Scanné avec CamScanner

$F_{th} = F(\alpha, K-1, N-K) = F_{(0,05;\ 3;\ 41)} = 2,84$ 0,25

$F_{cal} > F_{th} \Rightarrow$ 0,25 H_0 مرفوضة، وعليه يمكن القول بوجود تأثير ذي دلالة إحصائية لعامل الوسط في الظاهرة البيولوجية بمستوى ثقة 95% . 0,25

3) تحديد وسطين مختلفين

اختبار ستيودنت

① $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ 0,25
$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$

الشروط: $N_1 \leq N_2 < 30$ 0,25
$X_1 \rightsquigarrow N(\mu, \sigma)$ ، $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$
$X_2 \rightsquigarrow N(\mu, \sigma)$

نختار الوسط الأول والوسط الرابع.

$\overline{X_1} = 3,34$ ، $\overline{X_4} = \frac{1}{N}\sum x_i = \frac{61}{10} = 6,1$ 0,25

$\sigma_{e_1}^2 = 0,16$ ، $\sigma_{e_4}^2 = \frac{1}{N-1}\left(\sum x_i^2 - N(\overline{X_4})^2\right) = 0,76$ 0,25

$T_{cal} = \frac{|\overline{X_1} - \overline{X_4}|}{S\sqrt{\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}}}$ 0,25 ، $S^2 = \frac{(N_1-1)\sigma_{e_1}^2 + (N_4-1)\sigma_{e_4}^2}{N_1 + N_4 - 2}$

$= \frac{12 \times 0,16 + 9 \times 0,76}{23 - 2} = 0,41$

$\Rightarrow S = 0,64$ 0,25

$T_{cal} = \frac{|6,1 - 3,34|}{0,64\sqrt{\frac{1}{13} + \frac{1}{10}}}$

$T_{cal} = \frac{2,76}{0,64\sqrt{0,17}} = \frac{2,76}{0,26} = 10,61$ 0,25

$T_{(\alpha, N_1+N_2-2)} = T_{(0,05;\ 21)} = 2,08 < T_{cal} \Rightarrow$ 0,25 H_0 مرفوضة

وعليه يوجد اختلاف ذو دلالة إحصائية بين الوسطين الأول والرابع. 0,25

P4

Scanné avec CamScanner

التمرين الثاني (2,5)

المقارنة بين نسبتين متوسطتين (حالة عينة واحدة)

① $H_0 : P = P_0$ (0,25)
$H_1 : P \neq P_0$

② الشروط: $n P_0 \geq 5$ و $n q_0 \geq 5$ (0,25)

لدينا: $n \cdot P_0 = 300 \times 0,01 = 3 < 5$ (2)

الاختبار غير معلمي.

4 دراسة العلاقة بين المنطقة الجغرافية ونوع الولادة (3,5)

العلاقة بين ظاهرتين كيفيتين

H_0: لا توجد علاقة بين الظاهرتين (0,25)
H_1: وجود ارتباط بين الظاهرتين.

(1,5)

	م. ساحلية	م. ظلية	م. ش. صحراوية	م. صحراوية	
440	112,68 / 90	134,14 / 100	91,21 / 100	101,95 / 150	ولادة عادية
380	97,31 / 120	115,85 / 150	78,78 / 70	88,04 / 40	ولادة قيصرية
820	209,99 / 210	249,99 / 250	169,99 / 170	189,99 / 190	Σ

$C_{ij} = \frac{n_{i.} \times n_{.j}}{n}$ (0,25) $\quad C_i \geq 5$ (0,25)

الشروط:

$$\chi^2_{cal} = \sum_i \sum_j \frac{(O_{ij} - C_{ij})^2}{C_{ij}} = \frac{(150 - 101,95)^2}{101,95} + \frac{(100 - 91,21)^2}{91,21} + \frac{(100 - 134,14)^2}{134,14} + \frac{(90 - 112,68)^2}{112,68} + \frac{(40 - 88,04)^2}{88,04} + \frac{(70 - 78,78)^2}{78,78} + \frac{(150 - 115,85)^2}{115,85} + \frac{(120 - 97,31)^2}{97,31} = 79,29$$ (0,25)

PS

Scanné avec CamScanner

$$\chi^2_{(\alpha,(l-1)(k-1))} = \chi^2_{(0,05;3)} = 7,81$$ 0,25

$$\chi^2_{cal} > \chi^2_{th} \Rightarrow$$ H_0 مرفوضة وعليه 0,25

يوجد ارتباط ودلالة إحصائية بين نوع المنطقة الجغرافية ونوع العملية الولادة بمستوى ثقة 95% . 0,25

Scanné avec CamScanner