كلية العلوم الدقيقة وعلوم الطبيعة و الحياة

قسم البيولوجيا

السنة الأولى ماستر كيمياء حيوية — مسؤول المادة: سليم روّار

العام الجامعي: 2024-2025 — مدة الامتحان: ساعة ونصف

امتحـان مادة تحليل البيانات التجريبية 2

الأسئلة النظرية: (03 نقاط)

- تعتمد الاختبارات غير المعلمية على مبدأ الرّتب، اشرح سبب عدم اعتمادها على القيم.
- متى يلجأ الباحث البيولوجي إلى استخدام الاختبارات غير المعلمية؟ ماهي إيجابياتها وسلبياتها ؟

تمرين أوّل: (10 نقاط)

➢ لاختبار تأثر درجة حرارة الجسم بنوع اللقاح ونوع الزمرة الدموية، كانت لدينا البيانات التجريبية الخاصة بدرجات الحرارة في عيّنات عشوائية التالية:

$T_{i..}$	AB	B	A	O	
444.5	37-38-38,5	37-37-37	36-37-38	36-36-37	Vac1
462.4	38,7-39-39	38-39-39	38-38-39	37-38,7-39	Vac2
461.6	37,8-38-39	38-39-39,3	38-39-39 ,5	37-38-39	Vac3
1368.5	345	343 .3	342.5	337.7	$T_{.j.}$

يُعطى

$$\sum\sum\sum X_{IJK}^2 = \text{43278.5}$$ 52057,21

- هل يمكن القول بوجود تأثير ذي دلالة إحصائية لكل من نوع اللقاح ونوع الزمرة الدموية في درجة حرارة الجسم ؟ (يكتفي الطالب بذكر شروط الاختبار دون التحقق منها)

- باستخدام اختبار لا معلمي أدرس مدى وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين اللقاحين الأول والثاني.

تمرين ثان: (7 نقاط)

لتكن لديك البيانات التجريبية لعيّنة عشوائية من متطوّعين لاختبار مدى وجود ارتباط خطي بين الضغط الدموي و الوزن كمايلي:

الضغط الدموي	14.5	14.7	15	15.1	15.2	15.5	15.7	15.9	16
الوزن	80	85	90	96	98	100	110	115	120

- أحسب معامل الارتباط الخطي وعلّق على مدى قوة و طبيعة العلاقة الخطية بين الضغط الدموي و الوزن في هذه العيّنة.
- أحسب معامل التحديد وعلّق عليه.
- أوجد معادلة انحدار الضغط الدموي على الوزن.
- اختبر مدى وجود ارتباط خطي بين الضغط الدموي و الوزن في المجتمع.

بالتوفيق والنجاح

التصحيح النموذجي لامتحان مادة تحليل البيانات التجريبية في البيولوجيا

السنة: أولى ماستر كيمياء حيوية تطبيقية.

العام الجامعي: 2024 - 2025.

الأسئلة النظرية (3pts)

(1) تعتمد الاختبارات غير المعلمية على القيم التجريبية لوجود عدد كبير من القيم الشاذة في العينة مما يؤثر على معالمات العينة من حيث وصفها الدقيق لهذه العينة. (عدم)

(2) يلجأ الباحث البيولوجي إلى استخدام الاختبارات غير المعلمية عندما يكون توزيع البيانات لا يتبع قانونا طبيعيا ومع العينات صغيرة (أقل من 30). إيجابياتها: أسهل. سلبياتها: أقل حساسية من المعلمية.

التمرين الأول: (10pts)

اختبار تحليل التباين بعاملين. (5.5pts)

ANOVA

العامل الأول: نوع الغذاء

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

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

0,25

العامل الثاني: نوع الشجرة الدوائية

$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$.

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

0,25

التداخل بين العاملين

H_0: لا يوجد تداخل بين العاملين

H_1: يوجد تداخل بين العاملين

0,25

شروط الاختبار: الاعتدالية - تساوي التباين - الاستقلالية.

0,75

- $SST = \sum\sum\sum x_{ijk}^2 - \frac{(T...)^2}{N} = 52057,21 - 52022 = 35,20$ (0,25)

- $SSR = \sum \frac{T_{i..}^2}{c \times n} - \frac{(T...)^2}{N} = \frac{(414,1)^2 + (462,4)^2 + (461,6)^2}{3} - 52022 = 52039,04 - 52022 = 17,04$ (0,25)

- $SSC = \sum \frac{T_{.j.}^2}{R \times n} - \frac{(T...)^2}{N} = 52025,27 - 52022 = 3,27$ (0,25)

- $SSRC = \sum\sum \frac{T_{ij.}^2}{n} - \sum \frac{T_{i..}^2}{c \times n} - \sum \frac{T_{.j.}^2}{R \times n} + \frac{(T...)^2}{N}$

$= \frac{(109)^2 + 2 \times (111)^2 + (113,1)^2 + (114,7)^2 + (115)^2 + (116)^2 + (116,7)^2 + (114)^2 + (116,4)^2 + (116,3)^2 + (114,8)^2}{3} - 52039,04 - 52025,27 + 52022 = 2,42$ (0,25)

$SSE = SST - SSR - SSC - SSRC = 12,47$ (0,25)

- $MSR = \frac{SSR}{r-1} = \frac{17,04}{2} = \boxed{8,52}$ (0,25)

- $MSC = \frac{SSC}{c-1} = \frac{3,27}{3} = \boxed{1,09}$ (0,25)

- $MSRC = \frac{SSRC}{(r-1)(c-1)} = \frac{2,42}{2 \times 3} = \boxed{0,40}$ (0,25)

- $MSE = \frac{SSE}{N - rc} = \frac{12,47}{36 - 12} = \boxed{0,51}$ (0,25)

- $F_R = \frac{MSR}{MSE} = \frac{8,52}{0,51} = 16,70$ (0,25)

- $F_C = \frac{MSC}{MSE} = \frac{1,09}{0,51} = \boxed{2,13}$ (0,25)

- $F_{RC} = \frac{MSRC}{MSE} = \frac{0,40}{0,51} = 0,78$ (0,25)

$F_{R_{th}} = F(\alpha, r-1, N-rc) = F_{(0,05;2;24)} = \boxed{3,40}$ (0,25)

$F_{C_{th}} = F(\alpha, c-1, N-rc) = F_{(0,05;3;24)} = \boxed{3,01}$ (0,25)

$F_{RC_{th}} = F(\alpha, (r-1)(c-1), N-rc) = F_{(0,05;6;24)} = \boxed{2,51}$ (0,25)

- $F_{R\,cal} = 16,70 > F_{R_{th}} = 3,40 \Rightarrow$ H_0 مرفوضة وعليه يوجد تأثير ذو دلالة احصائية لعامل نوع الآلة في درجة مرونة الجسم. (0,25)
- $F_{C\,cal} = 2,13 < F_{C_{th}} = 3,01 \Rightarrow$ H_0 غير مرفوضة وعليه لا دليل على وجود تأثير ذي دلالة احصائية لعامل الخبرة المهنية في درجة المرونة للجسم. (0,25)
- $F_{RC\,cal} = 0,78 < F_{RC_{th}} = 2,51 \Rightarrow$ H_0 غير مرفوضة وعليه لا دليل على وجود تداخل بين العاملين في التأثير في درجة مرونة الجسم. (0,25)

II- اختبار مان ويتني (4,5 pts)

H_0: Les 2 distributions sont semblables (0,25)

H_1: " " ne sont pas "

جدول الترتيب

7	13	16	7	7	7	2	7	13	2	2	7	Vac 1
17,5	21,5	21,5	13	21,5	21,5	13	13	21,5	7	17,5	21,5	Vac 2

$W_1 = 90$ (0,5) ; $W_2 = 210$ (0,5)

$U_1 = n_1 \times n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - W_1 = 12 \times 12 + \frac{12(13)}{2} - 90 = 132$ (0,25)

$U_2 = n_1 \times n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - W_2 = 12 \times 12 + \frac{12(13)}{2} - 210 = 12$ (0,25)

$U_{cal} = \min(U_1, U_2) = \min(12, 132) = 12.$ (0,5)

$U_{th} = U_{(12,12)} = 37$ (0,5)

$U_{cal} < U_{th} \Rightarrow$ (0,5) H_0 مرفوضة ومنه توجد فروق معنوية

وهمية بين الفئتين بمستوى ثقة 95%. (0,5)

التمرين الثاني: (3,00 pts)

① حساب معامل الارتباط الخطي:

$$\rho = \frac{Cov(x,y)}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$$ (0,25)

$\bar{y} = \frac{1}{N}\sum x_i = 15,28$ (0,5) $\quad \sigma_y^2 = \left[\frac{1}{N}\sum x_i^2\right] - \bar{y}^2 = 0,51$ (0,25)

$\bar{x} = \frac{1}{N}\sum y_i = 99,33$ (0,5) $\quad \sigma_x^2 = \left[\frac{1}{N}\sum y_i^2\right] - \bar{x}^2 = 163,55$ (0,25)

$Cov(x,y) = \left[\frac{1}{N}\sum x_i y_i\right] - \bar{x}\cdot\bar{y} = 7,14$ (0,25)

$$\rho = \frac{7,14}{\sqrt{0,51}\cdot\sqrt{163,55}} = 0,78$$ (0,25)

(0,25)

$\rho = 0,78 \in [0,7; 0,9]$ وعليه العلاقة الخطية بين الضغط الدموي والوزن قوية

مرضية في هذه العينة (0,5)

② حساب معامل التحديد: (0,5) pts

$R^2 = \rho^2 = (0,78)^2 = 0,60$ (0,25)

وعليه التغير في الضغط الدموي مفسر بنسبة 60% بالتغير في الوزن. (0,25)

③ معادلة الانحدار الخطي: (1,5 pts)

$y = ax + b$ (0,25)

$$a = \frac{Cov(x,y)}{Var(x)} = \frac{7,14}{0,51} = 14$$ (0,5)

$b = \bar{y} - a\bar{x} = 99,33 - 14 \times 15,28 = -114,59$ (0,5)

معادلة معادلة الانحدار تُعطى كما يلي

$y = 14,2x - 114,59$

حيث: y: الضغط الدموي و X: الوزن.

④ اختبار الارتباط الخطي:

الشروط: استقلالية X و y.

$$\begin{cases} H_0: \beta = 0 \\ H_1: \beta \neq 0 \end{cases}$$

$$T_{cal} = \frac{\hat{r}}{\sqrt{\frac{1-\hat{r}^2}{N-2}}} = \frac{0,78}{\sqrt{\frac{1-(0,78)^2}{7}}} = \frac{2,063}{\sqrt{0,3916}}$$

$$T_{cal} = 3,29$$

$$T_{th} = T_{(\alpha, N-2)} = T_{(0,05;7)} = 2,3646$$

$T_{cal} > T_{th} \Rightarrow$ H_0 مرفوضة، معادلة يوجد ارتباط خطي بين الضغط الدموي والوزن في المجتمع بمستوى ثقة 95%.