

استعن ببيانات التدريب الأول (بعض القياسات الحيوية بالدم لعينة عشوائية مستقلة) في مناقشة التعريفات والمفاهيم التالية.

أولاً: الاستقلال

- ١ – الاستقلال الخطي Liner Independence استخدم أول مشاهدين لتوضيح هذا المفهوم.
- ٢ – الاستقلال الإحصائي Statistical Independence بين المتغيرات العشوائية، استخدم في ذلك دوال التوزيع الاحتمالي الهامشية والمشاركة لمتغيرين (بافتراض التوزيع الطبيعي لطول الفرد بمتوسط $\mu_4 = 170$ cm وتباين $\sigma_4^2 = 16$ وتركيز الكولسترول بمتوسط $\mu_3 = 140$ mg/dl وتباين $\sigma_3^2 = 36$). أكتب مصفوفة التغاير- التباين Variance Covariance Matrix لهذه الحالة، وما قيمة معامل الارتباط البسيط بينهما. هل الاستنتاج من دراسة مصفوفة التغاير لهذه الحالة تنطبق على أي توزيع آخر غير التوزيع الطبيعي.
- ٣ – صف توقعك من الناحية النظرية للعلاقة بين قيم متغيري تركيز السكر في الدم بعد الصيام: بمتوسط $\mu_1 = 80$ mg/dl وتباين $\sigma_1^2 = 9$ وتركيز السكر في الدم بعد الإفطار: بمتوسط $\mu_2 = 110$ mg/dl وتباين $\sigma_2^2 = 12.25$ وتغاير $\sigma_{12} = 9.45$ ، من حيث: (أ) نوع العلاقة بينهما، (ب) اتجاه العلاقة: طردية عكسية، درجة شدة العلاقة: ضعيفة – متوسطة – قوية. ما هو الوصف الإحصائي لهذه العلاقة؟، وضح ذلك باستخدام دوال التوزيع الاحتمالي المشتركة و الشرطية، هل من الضروري افتراض التوزيع الاحتمالي الطبيعي؟.

ثانياً: الارتباط

- ١ – أوجد مصفوفة الارتباط Correlation Matrix علق على نتائج التقدير نظرياً (من الناحية الحيوية)، ومن الناحية القياسية (الاستدلال الإحصائي). ما هي درجة الارتباط وما الفرق بينها ودرجة شدة العلاقة.
- ٢ – إذا كان التوزيع الاحتمالي لقياس تركيز السكر بعد الإفطار - مع معلومية التركيز بعد الصيام – هو التوزيع الطبيعي بمتوسط $\mu_2|y_1 = \{(\mu_2 - \mu_1 \rho_{12} \sigma_2 / \sigma_1) + \rho_{12} \sigma_2 / \sigma_1 y_1\}$ وتباين $\sigma_2^2 | \rho_{12} = [\sigma_2^2 (1 - \rho_{12}^2)]$ أوجد تقدير العلاقة بين تركيز السكر في الدم بعد الإفطار وتركيزه بعد الصيام وفقاً لنموذج الارتباط، مستخدماً طريقة العزوم (المتوسطات) في التقدير.

ثالثاً: الانحدار

- ١ – ما هو معني الانحدار وعلاقته بمتوسط التوزيع الاحتمالي، وتفسير اتجاه العلاقة: طردية - عكسية.
- ٢ – أعتبر متغيري زمن رياضة الجري اليومية وتركيز الكولسترول (للخمسة عشر مشاهدة الأولى)، وذلك بإيجاد نصيب الدقيقة الواحدة في التغير لتركيز الكولسترول ومن ثم متوسط معدل التغير في تركيز الكولسترول المصاحبة لزيادة زمن رياضة الجري اليومية. استخدم متوسط مستوى تركيز الكولسترول للمجموعة التي لا تمارس رياضة الجري تقديراً لثابت الدالة. هل تتحقق العلاقة بين المتغيرين عند متوسطهما؟. أكتب النتائج في صورة رياضية خطية وبيانية.
- ٣ – أشرح وفسر معني ومدلول المعاملات المقدره موضحاً وحدات تميز كل متغير وفقاً للعلاقة الانحدارية بينهما .Regression relationship
- ٤ – هل تعتقد أنه قد توجد تقديرات أفضل لمعاملات الانحدار لبند رقم (٣) السابق و ما هي معايير المفاضلة؟.