وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
جامعة باجي مختار عنابة
كلية الآداب و العلوم الإنسانية و الاجتماعية
قسم التربية البدنية و الرياضية

مقياس الإحصاء سنة ثانية
الدرس الثالث

إعداد الدكتور: بن شيخ يوسف

قائمة المحتويات

4 – الارتباط و الانحدار
- أنواع الارتباط
- حسب عدد المتغيرات
- حسب نوع العلاقة
- حسب قوة العلاقة

4 . 1 العلاقة بين متغيرين كميين
- لوحة الانتشار
- أنواع لوحة الانتشار
- العلاقات الخطية
- معامل الارتباط الخطي البسيط
- شرح معامل الارتباط الخطي
- معامل (التحديد)
- الدلالة الإحصائية لمعامل التحديد

4 . 2 الارتباط بين متغيرين نوعيين (الرتبي)

4 . 3 الانحدار الخطي

الخطأ المعياري لمعادلة الانحدار أو التنبؤ:

الارتباط الرتبي

معامل الارتباط الخطى بيرسون الذي سبق الحديث عنه يقيس مقدار قوة الارتباط بين متغيرين وذلك في حالة البيانات الكمية. لكن في بعض الأحيان يكون مطلوب إيجاد قوة الارتباط بين متغيرين على صورة بيانات وصفية يمكن وضعها في صورة ترتيبية، مثال على هذا تقديرات الطلاب في مادتين مختلفتين، فيكون من الصعب حساب معامل ارتباط بيرسون. لذلك نشأت الحاجة إلى إيجاد مقياس يعطى قوة الارتباط للبيانات الوصفية. وهذا المقياس هو ما يسمى بمعامل ارتباط الرتب لسبيرمان، وهو يعطى مقياسا للارتباط في كل من البيانات الكمية والوصفية التي لها صفة الترتيب مثل تقديرات الطلاب، فإنه يمكن إعطاء رتب لها من حيث كبر التقدير وصغره وكذلك البيانات الكمية.

نلاحظ أن رتب المتغيرين (x, y) تزيد وتنقص حسب زيادة ونقص كل من قيم المتغيرين (x, y) لذلك فإن حساب معامل الارتباط للرتب يقترب كثيرا من معامل ارتباط بيرسون، ولكن يمتاز عنه في السهولة والدقة خاصة عندما تكون أزواج القيم أقل من 15.

ويعطى معامل ارتباط الرتب بالعلاقة التالية:

$$r = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2-1)}$$

حيث:

- r هو معامل ارتباط الرتب لسبيرمان
- n تمثل عدد أزواج قيم المتغيرين(x, y)
- d الفرق بين رتب أزواج قيم المتغيرين(x, y)

ملاحظة هامة:

تعطى الرتب الأولى لأضعف القيم الممكنة و هذا بافتراض عدم وجود تكرارات في الرتب و تتصاعد في ترتيب القيم حتى تصل إلى أعلى درجة كمية في الرتب، و في حالة تكرار الرتب تجمع ثم تقسم على عدد تكراراتها.

و يمكن توضيح ذلك من خلال المثال التالي:

مثال:

الجدول التالي يبين رتب ل 10رياضيين في كل من اختبار القفز العالي و سباق 100م المطلوب

حساب معامل الارتباط بين رتب الطلاب في الاختبارين

الحل

الطالب رقم	ترتيب اختبار القفز	ترتيب اختبار القفز	الفرق	الفرق مربع
1	1	2	1-	1
2	2	10	8-	64
3	3	1	2	4
4	4	8	4-	16
5	5	6	1	1
6	6	3	3	9
7	7	4	3	9
8	8	5	3	9
9	9	9	0	0
10	10	7	3	9
المجموع	-	-	-	122

لدينا:

$$r = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2-1)}$$

$$r = 1 - \frac{6(122)}{10(100-1)} = 1 - \frac{732}{990} = 0.26$$

معامل الارتباط الرتب لسبيرمان يساوي 0.26 إذن نستنتج أن العلاقة بين نتائج الرياضيين في الاختبارين هي علاقة طردية ضعيفة

مثال 2:

إليك تقديرات 10 طلبة في مقياسي الإحصاء و علم النفس

تقديرات الإحصاء	ممتاز	حسن	حسن	جيد	حسن	ضعيف	ضعيف	جيد جدا	ممتاز	ضعيف جد
تقديرات علم النفس	جيد	جيد	حسن	ممتاز	ضعيف	حسن	جيد	حسن	جيد	ضعيف جدا

المطلوب:

أحسب معامل الارتباط بين تقديرات الطلبة في المقياسين

ماذا تستنتج؟

د. يوسف بن شيخ

أستاذ محاضر –أ– بقسم التربية البدنية و الرياضية جامعة باجي مختار عنابة

الحل

الرتب	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
تقديرات الإحصاء	ممتاز	ممتاز	جيد جدا	جيد	حسن	حسن	حسن	ضعيف	ضعيف	ضعيف جد
رتب x	$\frac{10+9}{2}=9.5$		8	7	$\frac{4+5+6}{3}=5$			$\frac{2+3}{2}=2.5$		1
تقديرات علم النفس	ممتاز	جيد	جيد	جيد	جيد	حسن	حسن	حسن	ضعيف	ضعيف جدا
رتب y	10	$\frac{6+7+8+9}{4}=7.5$				$\frac{3+4+5}{3}=4$			2	1

إذن:

X	Y	رتب x	رتب Y	الفرق d	الفرق مربع d^2
ممتاز	جيد	9.5	7.5	2	4
حسن	جيد	5	7.5	-2.5	6.25
حسن	حسن	5	4	1	1
جيد	ممتاز	7	10	-3	9
حسن	ضعيف	5	2	3	9
ضعيف	حسن	2.5	4	-1.5	2.25
ضعيف	جيد	2.5	7.5	-5	25
جيد جدا	حسن	8	4	4	16
ممتاز	جيد	9.5	7.5	2	4
ضعيف جدا	ضعيف جدا	1	1	0	0
					76.5

لدينا:

$$r = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2-1)}$$

$$r = 1 - \frac{6(76.5)}{10(100-1)} = 1 - \frac{459}{990} = 0.54$$

معامل الارتباط الرتب لسبيرمان يساوي 0.54 إذن نستنتج أن العلاقة بين تقديرات الطلبة في المقياسين هي علاقة طردية متوسطة

د. يوسف بن شيخ

أستاذ محاضر –أ– بقسم التربية البدنية و الرياضية جامعة باجي مختار عنابة