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 الأول

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 و الانحدار

بعد التطرق في الفصل السابق إلى كيفية عرض البيانات جدوليا و بيانيا لكل نوع من أنواع المتغيرات (النوعية و الكمية) و أيضا التطرق إلى المقاييس الإحصائية (النزعة المركزية و التشتت و الشكل). ننتقل في هذا الفصل إلى دراسة وتحليل العلاقات بين متغيرين و أكثر. حيث أن دراسة العلاقة بين متغيرين تحتوي على شقين الأول يهتم بدراسة العلاقة فقط (تحليل الارتباط) و الثاني يهتم بدراسة أثر أحد المتغيرين على الآخر (تحليل الانحدار) و من أمثلة ذلك في ميدان التدريب الرياضي نذكر:

- التدريب بالمنهجية المستمرة و الوزن.
- التدريب الرياضي و حالة القلق.
- التدريب الرياضي و التدخين.
- التدريب الرياضي و نبض القلب.

و الأمثلة كثيرة كثرة المتغيرات في ميدان التدريب الرياضي. و الارتباط بين متغيرين معناه وجود علاقة بينهما، بحيث إذا تغير أحدهما في اتجاه معين مال الآخر في التغير في نفس الاتجاه أو في الاتجاه المعاكس. و لدراسة العلاقة بين المتغيرات سنستخدم ما يسمى بمعامل الارتباط و الذي يرمز له بالرمز r.

أنواع الارتباط

ينقسم إلى عدة أنواع و ذلك حسب عدة معايير

حسب عدد المتغيرات

- الارتباط الخطي (الثنائي): نعني به دراسة العلاقة بين متغيرين فقط مثل الوزن و الطول.
- الارتباط المتعدد (أكثر من اثنين): نعني به دراسة العلاقة بين عدة متغيرات مثل الوزن و الطول و السن و نبض القلب الأقصى.
- الارتباط الجزئي: إذا كانت هناك علاقة بين مجموعة من المتغيرات $(X_i, y_i, ..z_i)$ و أردنا دراسة الارتباط بين x_i و y_i و اعتبرنا باقي القيم عبارة عن قيم ثابتة فهذا يعرف بالارتباط الجزئي.

حسب نوع العلاقة

- إذا كانت إشارة معامل الارتباط سالبة r أقل من الصفر نقول توجد علاقة عكسية بين المتغيرين، بمعنى أن زيادة أحد المتغيرين يصاحبه انخفاض في المتغير الثاني، والعكس.
- إذا كانت إشارة معامل الارتباط موجبة r أكبر من الصفر نقول توجد علاقة طردية بين المتغيرين، بمعنى أن زيادة أحد المتغيرين يصاحبه زيادة في المتغير الثاني، والعكس.
- إذا كان معامل الارتباط قيمته صفرا دل ذلك على انعدام العلاقة بين المتغيرين.

حسب قوة العلاقة

يمكن الحكم على قوة العلاقة من حيث درجة قربها أو بعدها عن ±1 حيث أن قيمة معامل الارتباط تقع في المجال [−1، +1] و قد صنف بعض الإحصائيين درجات لقوة العلاقة كما هي ممثلة في الشكل التالي:

علاقة عكسية					علاقة طردية				
قوية جدا	قوية	متوسطة	ضعيفة	ضعيفة جدا	ضعيفة جدا	ضعيفة	متوسطة	قوية	قوية جدا
1-	0.9-	0.7-	0.5-	0.3-	0	0.3	0.5	0.7	0.9	1+

الشكل: يمثل درجات قوة معامل الارتباط

العلاقة بين متغيرين كميين

إن دراسة العلاقة بين متغيرين كميين يجب أن تمر برسم بياني يسمى بلوحة الانتشار

لوحة الانتشار

هي عبارة عن السحابة النقطية و التي توضح العلاقة بين متغيرين كميين x_i و y_i مقاسين على نفس الوحدات الإحصائية كل وحد مقاسة تمثل بنقطة على معلم متعامد و متجانس.

مثال:أراد باحث إجراء دراسة عن مجموعة من الأشخاص مكونة من 13 فرد يمارسون نشاط رياضي بمعدل 3 – 4 مرات في الأسبوع هذه الدراسة تدور حول العلاقة بين متغيرين هما السن و نبض القلب الأقصى الجدول التالي يوضح قيم كل من المتغيرين.

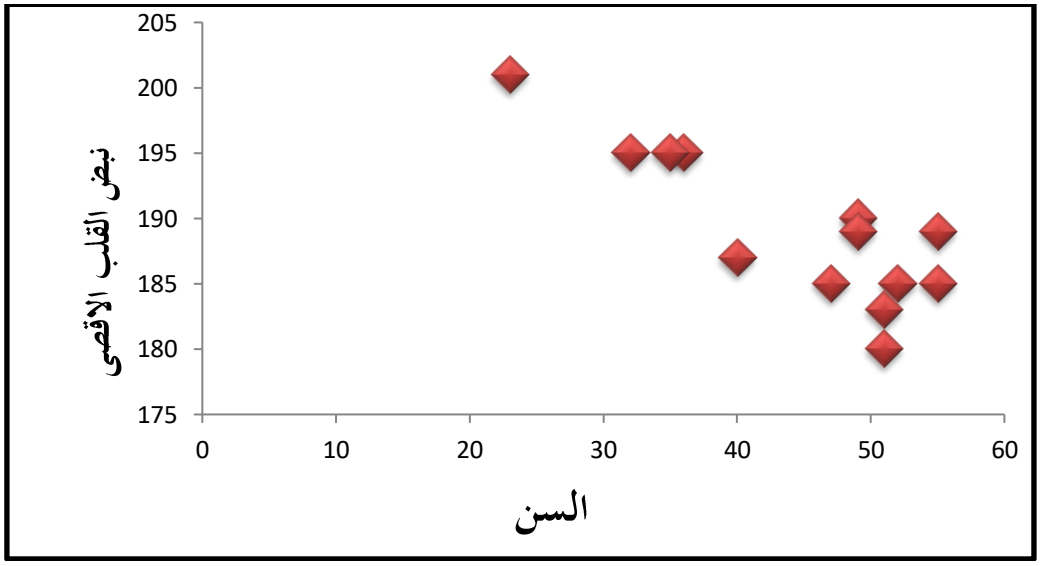
الجدول: يوضح قيم كل من السن و نبض القلب الأقصى لعينة البحث

المتغير / الفرد	السن	نبض القلب الأقصى
1	40	187
2	36	195
3	51	180
4	49	190
5	47	185
6	51	183
7	32	195
8	55	185
9	55	189
10	23	201
11	49	189
12	52	185
13	35	195

المطلوب:

رسم لوحة الانتشار لقيم السن على نبض القلب الأقصى

لرسم لوحة الانتشار نختار لمحور الأفقي قيم السن و للمحور العمودي قيم النبض الأقصى للقلب



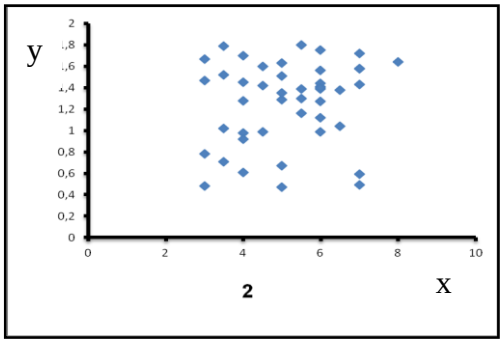
الشكل: يوضح لوحة الانتشار للسن بدلالة نبض القلب الأقصى

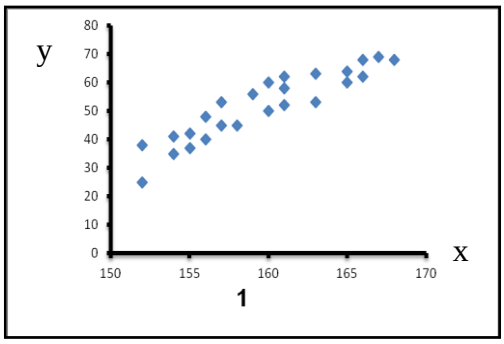
د. يوسف بن شيخ

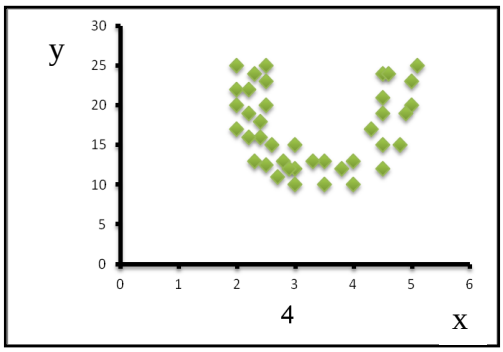
أستاذ محاضر –أ– بقسم التربية البدنية و الرياضية جامعة باجي مختار عنابة

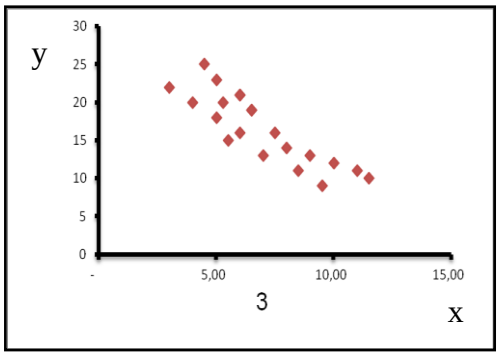
أنواع لوحة الانتشار

العلاقة بين متغيرين يمكن أن تأخذ شكل من الأشكال التالية:







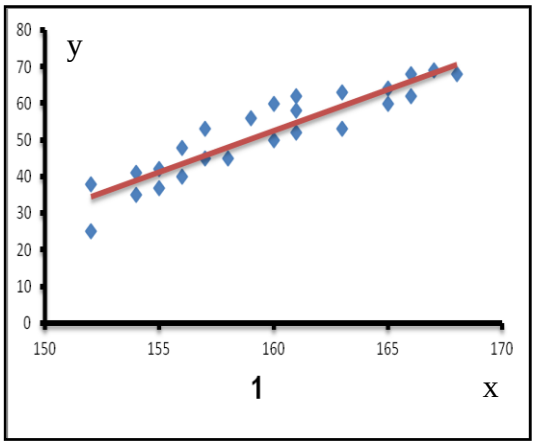


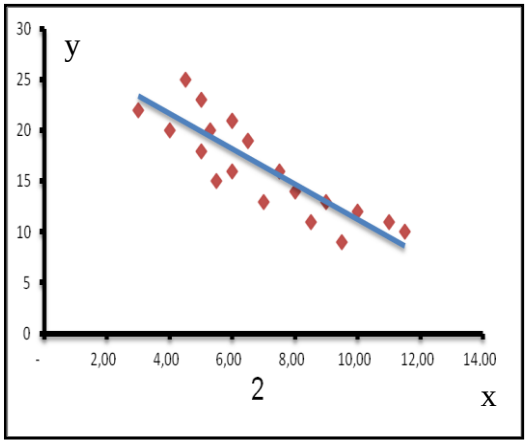
من خلال الأشكال الأربعة الموضحة أعلاه نلاحظ ما يلي:

- الشكل رقم 1 نلاحظ أنه كلما زادت قيم المتغير x زادت قيم المتغير y السحابة النقطية تأخذ شكل مستقيم.
- الشكل رقم 2 نلاحظ أن السحابة النقطية لا تأخذ شكل معين و إنما تتوزع بشكل عشوائي.
- الشكل رقم 3 السحابة النقطية كانت عكس الشكل رقم 1 ونلاحظ أنه كلما زادت قيم المتغير x نقصت قيم المتغير y و السحابة النقطية تأخذ شكل مستقيم.
- الشكل رقم 4 نلاحظ أن السحابة النقطية تأخذ حرف U.

العلاقات الخطية

تعريف: تكون العلاقة بين متغيرين خطية إذا اتخذت السحابة النقطية شكل مستقيم (الشكل1 و الشكل2) هذا الشكل يوضح لنا و بدقة نوع العلاقة بين المتغيرين و بصورة مبسطة و يبقى أن نحدد نوع المستقيم هل هو صاعد أو نازل، كما هو موضح في الشكلين التاليين:





حيث:

- الشكل 1 يمثل علاقة خطية موجبة بين المتغيرين x و y.
- الشكل 2 يمثل علاقة خطية سالبة بين المتغيرين x و y.

د. يوسف بن شيخ
أستاذ محاضر –أ– بقسم التربية البدنية و الرياضية جامعة باجي مختار عنابة