

محاضرات في الإحصاء الاستدلالي

محاضرة رقم 01: مفاهيم عامة حول الإحصاء الاستدلالي

1- الوحدة الإحصائية:

وهي وحدة معاينة مكونة للمجتمع وتختلف حسب اختلاف الظواهر المدروسة من قبل الباحث، حيث تعتبر الوحدة الإحصائية الجزء الذي تجمع عن طريقه البيانات.

2- العينة:

مفهوم العينة: تعرف العينة على أنها ذلك الجزء الخاص والمأخوذ من المجتمع الأصلي والتي عن طريقها يمكن الحصول على البيانات الفعلية اللازمة للبحث العلمي، حيث يختار الباحث العينة بعدة طرق ويتوقف حجم العينة على درجة الدقة المطلوبة في البحث وحجم مجتمع البحث ومدى تجانسه ونوع العينة المستخدمة.

حيث تنقسم العينات من حيث الحجم إلى قسمين هما:

-العينات الصغيرة: وتتكون عادة من 100 وحدة فأقل، حيث هنا لا يحتاج الباحث إلى تبويب قيم هذه الوحدات نظرا لقلّة العدد ، وهنا يجب الاهتمام بدرجات الحرية لأنها تؤثر في المقاييس المستخرجة.

-العينات الكبيرة: يزيد عادة عددها على 100 وحدة، بحيث يضطر الباحث إلى تبويب قيمها على شكل توزيع تكراري نظرا لكثرة عددها أما استعمالها فهم أهم من استعمال العينات الصغيرة.

2-1 أنواع العينات:

العينة العشوائية: وهي العينة التي نختار وحداتها من الإطار الخاص بها على أساس يهيئ فرص متكافئة لجميع وحدات المجتمع المسحوبة ومن مميزاتها أنها أبسط أنواع العينات وأهمها.

العينة المنتظمة: حيث يتم اختيار وحداتها وتكون المسافة أو الفترة بين كل وحدة وأخرى ثابتة لجميع وحدات العينة ومن أهم مميزاتها: أنها تمثل المجتمع تمثيلا أدق وأسهل في اختيارها من العينة العشوائية ومن أهم عيوبها أن تحليلها الإحصائي أصعب.

العينة الطبقية: تحتاج هذه العينة إلى دراسة المجتمع لتقسيمه إلى طبقات أو مجموعات متجانسة لظاهرة ما لها علاقة بالبحث، بحيث يكون حجم كل طبقة في العينة على حدة بطريقة عشوائية، ومن أهم مميزاتها أنها أدق تمثيلا للمجتمع من العشوائية والمنتظمة.

محاضرات في الإحصاء الاستدلالي

3-المجتمع:

وهو مجموعة كل المفردات الممكنة سواءا كانت أفرادا أو أشياء أو وحدات تجريبية ، حيث أن المجتمع يتكون من عدد مفردات لا نهائي ، كما يمكن أن تكون مفرداته محدودة ويكون إما حقيقيا أو افتراضيا.

4-المتغير: المتغيرات هي تلك السمات أو الصفات أو الكميات التي تتغير قيمتها من عنصر إلى آخر ومن مشاهدة إلى أخرى.

مثال:

-لو أردنا قياس أوزان الطلاب لحصلنا على عدد من القياسات يمثل كل منها وزن أحد الطلبة أي أن الوزن متغير.

4-1 أنواع المتغيرات:

* المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة: هناك علاقة مباشرة بين المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة، وهنا يقوم على افتراض بأن المتغير هو الذي يتأثر بسبب أو بآخر بمتغير أو بأكثر لذلك سمي تابع لأنه يتغير تبعا لتأثير المتغير المستقل.

ومن خلال هذا فالمتغير التابع هو المتغير الذي نريد تقدير قيمته أو التنبؤ بها، بينما المستقل هو المتغير الذي نعتمد عليه للوصول إلى التنبؤ.

مثال: أثر الجنس على الاتجاه نحو تعلم الرياضيات.

الجنس: متغير مستقل.

تعلم الرياضيات: متغير تابع.

-المتغيرات المنفصلة والمتصلة:

-المتغير المنفصل: هو المتغير الذي يأخذ قيمة قابلة للعد فالغالب قيمة أعداد صحيحة.

مثال: عدد الطلاب في القاعة الدراسية يعتبر متغير منفصل لأنه يأخذ قيم قابلة للعد، أي أن المتغير المنفصل يمكننا حساب عناصره.

-المتغير المتصل: المتغير المتصل هو ذلك المتغير الذي يكون تأثيره على المتغير التابع على فترات متواصلة أي بمعنى آخر يكون مجال المتغير فترة أو عدة فترات

محاضرات في الإحصاء الاستدلالي

5-الفرضية الإحصائية: وهي عبارة عن تخمين أو تصريح أو إفادة حول نمط توزيع أو خصائص متغير عشوائي أو أكثر حيث أن الفرضية الإحصائية يمكن صياغتها على أساس التصورات النظرية أو على أساس المعلومات التي توفرها عينة عشوائية، من قيم المتغير أو المتغيرات العشوائية الملاحظة ويرمز لها بالرمز H (hypothesis)

1-5 الفرضية الصفرية H_0 تسمى هذه الفرضية بفرضية النفي ، حيث يقوم الباحث بتقديم فرضية على أنه لا يوجد هناك أي علاقة أو تطابق أو تساوي بين ظاهرة وأخرى أو بين نفس الظاهرة أو فروق ذات دلالة إحصائية بين متغيرات الفرضية أو أن الفرق المتوقع يساوي صفر.

مثال1: لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين الأداء الرياضي والذكاء لدى الطلبة.

مثال2: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى الطموح تعزى لمتغير الجنس.

2-5 الفرضية البديلة H_1 وهي بديل عن الفرضية الصفرية وتأتي على أساس غير صفري بمعنى أن الباحث يرى عكس ما ورد في الفرضية الصفرية.

مثال1: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين الأداء الرياضي والذكاء لدى الطلبة.

مثال2: توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى الطموح تعزى لمتغير الجنس.

6-المقاييس الإحصائية (مستويات القياس):

ويقصد بالمقاييس الإحصائية مستويات القياس والتي تستخدم لتعيين البيانات، حيث يكون القياس هنا عبارة عن عملية تعبير عن الخصائص والملاحظات بشكل كمي وفقا لقاعدة معينة ، ومستويات القياس المستخدمة في التحليل الإحصائي هي كالتالي:

1-6 المقاييس الإسمية: وهنا تتمثل عملية تحديد وتصنيف الأفراد أ والبيانات أو الموضوعات وفقا للنوع والكم ليس له معنى أو أي دلالة ، حيث يمكن الترتيب هنا تصاعديا أو تنازليا.

مثال: لدينا مجموعة من الطلبة ذكور وإناث نريد قياس خاصية الذكاء الاجتماعي لهم وضعنا:

1 للذكور

2 للإناث

ففي هذه الحالة الكم لا يعني شيئا بل وضعت الأرقام للتصنيف فقط.

محاضرات في الإحصاء الاستدلالي

2-6 المقاييس الرتبية: وهو مستوى أعلى من مستوى القياس الإسمي ، حيث يسمح بالمفاضلة بين السمات أو الخصائص المتغير دون اعتبار لتساوي الفروق بمعنى ترتيب العناصر حسب سلم معين.

مثال: الرتب العسكرية، درجات ومستويات الرضا الوظيفي وغيرها...إلخ.

حيث أن الفروق بين الرتب لا يشترط أن تكون متساوية.

3-6 المقاييس الفئوية:

ويعطي هذا المقياس معنى للفروق بين المشاهدات أو البيانات ، وهنا تكون وحدات القياس متساوية والصفر في هذا المستوى اصطلاحا وليس حقيقي.

مثال : عند حصول طالب ما على درجة صفر هاذا لا يعني أن الطالب لا يملك أي معلومة .

ودرجة الحرارة صفر لا يعني غياب الحرارة أو عدمها .

4-6 المقاييس النسبية:

يقع هذا المقياس في أعلى سلم مستويات القياس والفرق بين هذا المستوى والمستوى الفئوي أن الصفر حقيقي ويعبر عن غياب الظاهرة.

مثال: قياس الأوزان والأطوال.

- حيث نستطيع في هذا المستوى إجراء العمليات الحسابية الأربعة (الجمع والطرح والقسمة والضرب)، واستخدام الطرق الإحصائية المعلمية .

المحاضرة رقم : 03 معامل ارتباط بيرسون

*معامل ارتباط بيرسون هو معامل ارتباط بين متغيرين كل منهما من نوع البيانات المتصلة.

لذلك عند حساب ارتباط بيرسون يفترض أن تكون العلاقة بين المتغيرين علاقة خطية حيث يفضل رسم شكل الارتباط للتأكد من ذلك قبل حسابه.

قانون معامل بيرسون للارتباط:

محاضرات في الإحصاء الاستدلالي

$$r_p = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(n \sum x^2 - (\sum x)^2) (n \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

الغرض من تحليل الارتباط الخطي البسيط

فالغرض من تحديد نوع وقوة العلاقة بين متغيرين ويرمز له غالبا بالرمز r والغرض الأساسي من معامل الارتباط هو :

1-نوع العلاقة:

-إذا كانت إشارة معامل الارتباط سالبة $r < 0$ فإنه توجد علاقة عكسية بين المتغيرين بمعنى أن زيادة أحد المتغير يصاحبه انخفاض في المتغير الثاني والعكس.

-إذا كانت إشارة معامل الارتباط موجبة $r > 0$ فإنه توجد علاقة طردية بين المتغيرين ، بمعنى أن زيادة أحد المتغيرين يصاحبه زيادة في المتغير الثاني والعكس.

-إذا كان معامل الارتباط قيمته $R=0$ فإن ذلك يشير إلى انعدام العلاقة بين المتغيرين .

قوة العلاقة : ويمكن الحكم على قوة العلاقة من حيث درجة قربها أو بعدها عن $1+/-$ حيث أن قيمة معامل الارتباط تقع بين المدى $-1 < R < 1+.$

أنواع الارتباط:

أ- **الارتباط البسيط (الثنائي) :** ويستخدم في حالة افتراض أن العلاقة بين متغيرين تأخذ الشكل الخطي والغرض منه هو تحديد نوع وقوة العلاقة بين متغيرين ويرمز له بالرمز R

ب - الارتباط الجزئي:

يستخدم هذا الارتباط في البحوث من أجل التنبؤ من أثر المتغيرات المختلفة عن طريق عزلها عزلا إحصائيا، ليستطيع الباحث أن يتحكم في المتغيرات المختلفة التي يقوم ببحثها ومن ثم ضبطها

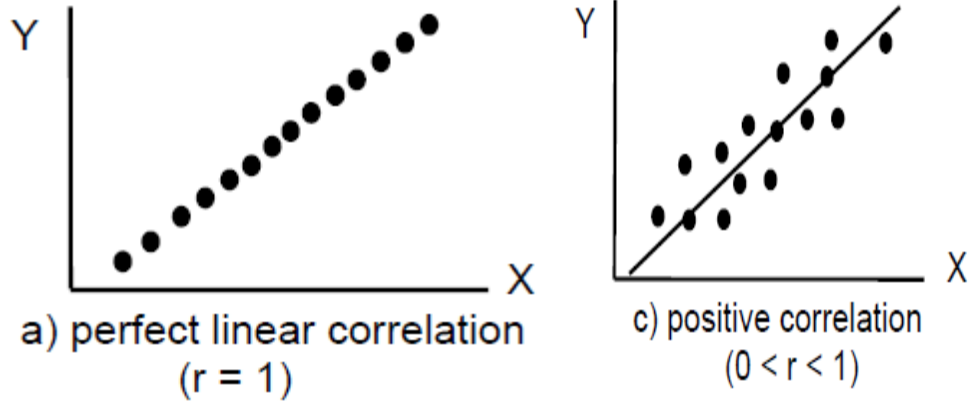
ت - الارتباط المتعدد Multiple correlation : يبحث في العلاقة بين متغير من جهة

ومجموعة من المتغيرات اثنان أو أكثر من جهة أخرى.

أشكال الارتباط:

• الموجب

محاضرات في الإحصاء الاستدلالي



مثال :

تراوحت درجات كل من الأداء (X) والمهارة (Y) لدى الطلبة وفق الجدول الآتي كما يلي :

y	01	03	08	07	06	05	07	08	12	12
x	09	11	17	18	19	16	16	19	23	23

السؤال: أحسب معامل الارتباط الخطي بين المتغيرين

الحل :

- تحديد المشكلة: هل هناك علاقة خطية بين الأداء والمهارة لدى الطلبة؟
 - تحديد الفرضيات:
 - الفرضية الصفرية: H_0 لا توجد علاقة ارتباطية خطية بين الأداء والمهارة لدى الطلبة
 - الفرضية البديلة: H_1 توجد علاقة ارتباطية خطية بين الأداء والمهارة لدى الطلبة
 - تحديد الاختبار الإحصائي المناسب:
- بما أن X كمي و y أيضا كمي والبحث على وجود علاقة فإن الاختبار الإحصائي المناسب هو معامل بيرسون والمعادلة الإحصائية له هي :

$$rp = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(n \sum x^2 - (\sum x)^2) (n \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

محاضرات في الإحصاء الاستدلالي

y	x	XY	y ²	x ²
01	09	09	1	81
03	11	33	9	121
08	17	136	64	289
07	18	126	49	324
06	19	114	36	361
05	16	80	25	256
07	16	112	49	256
08	19	152	64	361
12	23	276	144	529
12	23	276	144	529
Σ	69	1314	585	3107

$$rp = \frac{10 * 1314 - 69 * 171}{(10 * 3107 - 171^2) (10 * 858 - 69^2)}$$

$$rp = \frac{1341}{1411.30}$$

$$rp = 0.95$$

- **القرار الإحصائي:** بما ان قيمة الارتباط موجب ويساوي 0.95 إذا نستطيع القول أن العلاقة بين الأداء والمهارة لدى الطلبة قوية جدا .

المحاضرة رقم : 04 معامل ارتباط سبيرمان

-معامل ارتباط سبيرمان هو معامل الارتباط بين متغيرين كل منهما من بيانات النوع الرتبي، حيث يعتبر هذا المعامل صورة أخرى من معامل بيرسون فإذا كانت البيانات الإحصائية واقعة فعلا على مقياس رتبي أو أقرب إلى الرتبي منه إلى الفئوي فإن المعامل المناسب للاستخدام هو معامل سبيرمان.

قانون حساب معامل سبيرمان للارتباط:

محاضرات في الإحصاء الاستدلالي

يمكن استخدام المعادلة التالية أو قانون حساب معامل سبيرمان للارتباط يدويا كما يلي :

$$rs = 1 - \frac{6 \sum D^2}{n(n^2 - 1)}$$

شروط استخدام معامل الارتباط سبيرمان:

- يفضل استخدام هذا المعامل في العينات التي يكون حجمها 10 فأقل حيث يمكننا استخدامه بشكل خاص حينما لا يتجاوز حجم العينة 30 فردا.
- يجب ترتيب المتغيرين تصاعديا معا (من الأصغر إلى الأكبر) أو تنازليا معا (من الأكبر إلى الأصغر).
- عند تعيين فروق الرتب (D) يجب طرح رتب المتغيرين في إتجاه واحد بالنسبة لجميع أفراد العينة (بمعنى نطرح رتب المتغير الأول من الثاني لجميع الأفراد أو العكس).
- يمكن استخدام معامل الارتباط سبيرمان إذا كان أحد المتغيرين أو كلاهما نسبي وذلك بعد تحويل البيانات إلى رتب.
- ملاحظة: يجب أن تكون القيمة المحسوبة لمعامل ارتباط الرتب أكبر من القيمة الجدولية حتى يكون ذو دلالة إحصائية.
- مثال: فيما يلي مجموعة من التقديرات لخمسة طلاب في مادتي الإحصاء (x) واللغة الإنجليزية (y)

x	مقبول	ممتاز	جيد جدا	جيد	جيد
y	جيد	جيد جدا	ممتاز	مقبول	مقبول

-أحسب مقدار العلاقة بين تقديرات المادتين.

الحل:

تحديد المشكلة: هل هناك علاقة بين رتب مادة الإحصاء ورتب مادة

الإنجليزية؟

تحديد الفرضيات:

الفرضية الصفرية: H_0 لا توجد علاقة ارتباطية بين رتب مادة الإحصاء ومادة الإنجليزية.

محاضرات في الإحصاء الاستدلالي

الفرضية البديلة: H_1 توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين رتب مادة الإحصاء ورتب مادة الإنجليزية.

تحديد الاختبار الإحصائي المناسب:

x رتبي، y رتبي إذا معامل الارتباط المناسب هو معامل سبيرمان.

N	x	Y	رتب x	رتب y	D	D^2
01	مقبول	جيد	5	3	2	4
02	ممتاز	جيد جدا	01	2	-1	1
03	جيد جدا	ممتاز	02	01	1	1
04	جيد	مقبول	3.5	4.5	-1	1
05	جيد	مقبول	3.5	4.5	-1	1
المجموع						08

$$rs = 1 - \frac{6 \sum D^2}{n(n^2 - 1)}$$

$$rs = 1 - \frac{6 * 8}{5(25 - 1)}$$

$$rs = 1 - \frac{48}{120}$$

$$rs = 0.60$$

القرار الإحصائي: توجد علاقة ارتباطية متوسطة بين مادتي الإحصاء والإنجليزية لدى الطلاب