اختبار الفرضيات

الدكتور عاطف الراعوش

المرجع: (الكتاب المقرر للمادة)

- النظام الإحصائي SPSS فهم وتحليل البيانات الإحصائية.

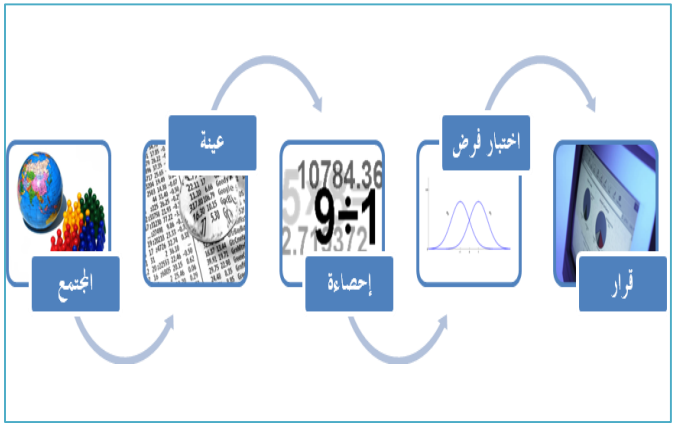
المؤلف: د.محمد بلال الزعبي ، عباس طلافحة

الطبعة الثالثة 2012

- مبادئ الإحصاء

المؤلف: أ.د محمد أبو صالح الطبعة العربية 2010

مقدمة



مقدمة

- إن أحد فروع الإحصاء الاستنتاجي هو اختبار الفرضيات، فنحن لا نكتفي فقط بتقدير معلمة المجتمع، أو نبني فترة ثقة معينة، بل نحتاج أيضاً الى اختبار الفرضيات حول صحتها من عدمه والمتعلقة بمعلمات المجتمع.

الفرضية الإحصائية

- الفرضية الاحصائية هي عبارة عن إحدى معلمات المجتمع تكون قابلة للاختبار، وبالتالي صحتها من عدمه بحاجة إلى قرار.
- الفرضية هي إجابة مقترحة لسؤال معين، وتكون الإجابة مبنية على التوقع أو المعرفة غير المؤكدة، فمثلاً يفترض الباحث أن هناك علاقة بين النمط القيادي للمدير وأداء العاملين.
- وتصاغ الفرضية بالرموز على شكل فرضية صفرية ويرمز لها بالرمز H0 والفرضية البديلة ويرمز لها بالرمز H1

الفرضية الإحصائية

- فرضية صفرية ويرمز لها بالرمز H0: وهو الفرضية التي تبنى على أمل أن يتخذ قرار بعدم صحتها.
- والفرضية البديلة وهي التي يتم الأخذ بها عند رفض الفرضية الصفرية، ويرمز لها بالرمز H1
- ولذلك فإن الفرضية الإحصائية لا تتوقع الإجابة بل تتركها لبيانات لترجيح صحة البيانات الصفرية أو البديلة.

- مثال: إذا اعتبرنا أن معدل الطول لدى الطلاب يساوي 167 سم
- الفرضية الصفرية H0 تعني H0 :μ=167
- الفرضية البديلة : H0 :μ≠167 فقد تكون H1: μ>167

خطوات إجراء أي اختبار للفروض الإحصائية بشكل عام كما يلي:

- صياغة فرضيتان يسميان فرضية العدم (الفرضية الصفرية) والفرضية البديلة حول معلمة (أو خاصية) في مجتمع الدراسة.
- حساب بعض الإحصاءات كالمتوسط، والانحراف المعياري...الخ.
- نحسب من قيم الاحصاءات إحصاء الاختبار.
- نتخذ القرار برفض أو عدم رفض فرض العدم.

فرضية العدم H_0 (Null Hypothesis) الفرضية الصفرية هو ادعاء عن معلمة مجتمع يفترض صحته حتى يثبت عكس ذلك.

الفرضية البديلة H_1 (Alternative Hypothesis) هو ادعاء عن معلمة مجتمع سوف يكون صحيحًا إذا كان فرضية العدم غير صحيح.

إحصاء الاختبار (Test Statistics) هو أسلوب أو طريقة لتحديد قاعدة ترفض فرضية العدم (الفرضية الصفرية).

الخطأ من النوع الأول والخطأ من النوع الثاني

- ويستخدم لذلك اختبار إحصائي وهو على شكل معادلة رياضية تستخرج نتيجتها من بيانات العينة وتشير قيمة الاختبار إلى ترجيح صحة الفرضية الصفرية أو الفرضية البديلة.
- حيث تقارن قيمة الاختبار الإحصائي مع قيمة تسمى بالقيمة الحرجة تستخرج من قيمة الاختبار الإحصائي عند قيمة احتمالية معينة تسمى بالخطأ من النوع الأول ورمز لها بالرمز α وهي في الغالب = 0.05 وأحيانا تكون 0.01 أو 0.001 أو 0.1 ويختارها الباحث بناءاً على أهمية القرار، وفي معظم الدراسات يختار الباحثون هذه القيمة لتكون 0.05 ، كون هذه القيمة معتدلة لا يترتب عليها زيادة كبيرة في قيمة الخطأ من النوع الثاني والتي يرمز لها بالرمز β والتي يتم التحكم بقيمتها من خلال حجم العينة التي تتناسب عكسياً معه، أي أننا نقلل من الخطأ من النوع الثاني بزيادة حجم العينة او بزيادة قيمة الخطأ من النوع الأول.

الخطأ من النوع الأول والخطأ من النوع الثاني

- ولذلك فإنه عند اختبار الفرضيات الإحصائية على الباحث أن يعرف أن هناك احتمالين للوقع بأخطاء في القرار الإحصائي المترتب على مقارنة قيمة الاختبار الإحصائي المحسوب من العينة مع القيمة الاحتمالية المستخرجة من التوزيع الاحتمالي للاختبار:
- خطأ النوع الأول: هو خطأ يظهر عند فحص الفروض البحثية، ويرمز له بالرمز ألفا (α) وهو احتمالية رفض الفرضية الصفرية عندما تكون في الواقع صحيحة، ويقبل الفرضية البديلة وهي خاطئة، أي أن الباحث يستنتج وجود علاقة غير موجودة أصلاً.
- احتمالية الخطأ الأول = مستوى الدلالة (ألفا) التي تم تحديدها، وهي غالبا تساوي 0.05. وقد يكون السبب في حصول الخطأ من النوع الأول عدم تمثيل العينة للمجتمع، فيكون متوسطها في الذكاء مثلا أعلى من متوسط المجتمع، أو أن البرنامج التجريبي مثلا فعال بالنسبة للعينة لسبب ما، أكثر مما هو فعال بالنسبة للمجتمع.

الخطأ من النوع الأول والخطأ من النوع الثاني

- خطأ النوع الثاني:

هو خطأ يظهر عند فحص الفروض البحثية، يرمز له بالرمز β (بيتا)، وهو احتمالية أن يقبل الباحث الفرضية الصفرية وهي في الواقع غير صحيحة .

- أي أن خطأ النوع الثاني يقع عندما نفشل في رفض الفرضية الصفرية في وقت تكون فيه الفرضية الصفرية هي الصحيحة . مثل أن يفشل في اكتشاف الفروق بين الذكور والإناث في متغير ما، رغم أن هناك فروق دالة، لكن المشكلة أن العينة كانت غير ممثلة، أو طريقة الاختبار التي تعرضوا لها غير مناسبة، أو كانت الفروق لا تظهر إلا بزيادة حجم العينة.
- وللتقليل في نوعي الخطأ لابد من زيادة حجم عينة الدراسة.
- وعموما يتناسب خطأ النوع الأول عكسيا مع خطأ النوع الثاني، أي أن زيادة أحدهما تقلل الآخر.

ملخص حالات الفرضية واتخاذ القرار

1- قبول الفرضية الصحيحة. (قبول صواب)

2- رفض الفرضية الصحيحة. (رفض خطأ)

خطأ من النوع الأول ألفا (α) يقلل برفع مستوى الدلالة

3- قبول الفرضية الخاطئة (قبول خطأ)

خطأ من النوع الثاني بيتا (B) يقلل بزيادة حجم العينة

4- رفض فرضية خاطئة (رفض صواب)

الفرضية / القرار	(HO) صحيح	(HO) خاطئ
قبول (HO)	صواب	خطأ 2 بيتا (β)
رفض (HO)	خطأ 1 ألفا (α)	صواب

ملخص حالات الفرضية واتخاذ القرار

- الخطأ من النوع الأول: إذا رفضت الفرضية الصفرية وهي صحيحة، ويعنبر عنه بالرمز ألفا (α) .

α=P(H0 صحيحة I رفض الفرضية H0)

أي أن ألفا تساوي احتمال رفض الفرضية الصفرية إذا علم أن H0 صحيحة.

- الخطأ من النوع الثاني: إذا قبلنا الفرضية الصفرية وهي غير صحيحة.

β=P(H0 خاطئة I قبول الفرضية H0)

أي أن بيتا تساوي احتمال قبول الفرضية الصفرية إذا علم أن H0 خاطئة.

13

مستوى الثقة:

عندما يتأكد الباحث بنسبة 95% من صحة فرضه فهو يخطئ فقط في 0.05 من الحالات، ويجب على الباحث تحديد مستوى الثقة التي يعتمد عليها في اختبار صحة الفرض، وفى البحوث التربوية والإدارية يكون مستوى للثقة هو 95%.

مستوى الدلالة:

- يرتبط بمستوى الثقة مستوى الدلالة ويعنى مستوى الدلالة نسبة أو احتمال الخطأ الذي يمكن أن يقع فيه الباحث. ويعد مستوى الدلالة (0.05) هو أكثر مستويات الدلالة استخدامًا في البحوث التربوية والإدارية .

درجة الثقة	قيمة α (مستوى المعنوية) المناظر
0.99	0.01
0.95	0.05
0.90	0.1

أما مصادر الأخطاء في القرار الإحصائي فمصدرها أن البيانات التي توفرت واستخدمت لاتخاذ القرار هي بيانات غير كاملة ولا يوجد ما يؤكد صدقها وصحتها بشكل كامل، ولذلك فهناك احتمال لاختلاف القرار الاحصائي في حال تغيرت العينة، لذلك فإننا نربط القرار الإحصائي باحتمال فنقول أن هذا القرار صحيح باحتمال 0.95أو أننا نثق بهذا القرار بنسبة 0.95.

وعملياً فإن برنامج التحليل الاحصائي SPSS عند استخدام أي اختبار احصائي فإنه يستخرج قيمة الاختبار الإحصائي ويستخرج القيمة الاحتمالية المرتبطة بهذا الاختبار وتسمى Sig. (Significant) ويرمز لها في الأبحاث عادة بالرمز P-Value .

16 Dr. Atef Raoush

مثال :

- عند الحصول على قيمة p أصغر من 0.05 (أي (p<0.05) فإننا نستنتج في هذه الحالة أن الفرق بين مجموعات الدراسة له دلالة إحصائية هام (أي فرق معنوي) Statistically Significant Difference

- وعندما تكون قيمة p أكبر من 0.05 (أي (p>0.05 فإننا نستنتج أن الفرق بين مجموعات الدراسة ليست له دلالة إحصائية وأنه غير هام (أي أن الفرق غير معنوي إحصائياً) Statistically Insignificant، وأن هذا الفرق الملحوظ بين المجموعات ليس فرقاً حقيقياً وإنما حدث بالصدفة.

الخلاصة:

نرفض H0 ونقبل H1 إذا كانت قيمة الاحتمال (Sig. or P-value) أقل من أو تساوي مستوى المعنوية (α)

p≤0.05 في حال كانت قيمة α (مستوى المعنوية)= 0.05

نقبل H0 ونرفض H1 إذا كانت قيمة الاحتمال (Sig. or P-value) أكبر من مستوى المعنوية (α)

p>0.05 في حال كانت قيمة α (مستوى المعنوية)= 0.05

اختبار T

يستخدم الاختبار الإحصائي T لفحص فرضية تتعلق بالوسط الحسابي.

ويجب أن يتحقق الشرطان قبل إجراء الاختبار:

1. يجب أن يتبع توزيع المتغير المراد إجراء الاختبار على متوسطه التوزيع الطبيعي Normally Distributed، وغالباً ما يستعاض هذا الشرط بزيادة حجم العينة ، ويعتبر حجم العينة من الحجم 30 عينة كبيرة ومناسبة.
2. يجب أن تكون العينة عشوائية وقيم أفرادها لا تعتمد على بعضها البعض.

اختبار T

هناك ثلاث أشكال لاختبار T:

1. اختبار T للعينة الواحدة (One Sample T-Test).
2. اختبار T للعينات المزدوجة (Paired Sample T test).
3. اختبار T للعينات المستقلة (Independent Samples T Test).

اختبار T للعينة الواحدة (One Sample T-Test)

يستخدم هذا الاختبار لفحص ما إذا كان متوسط متغير ما لعينة واحدة يساوي قيمة ثابت.

مثال:

من خلال معلومات سابقة مثال: قام باحث بتطبيق مقياس للقلق على 120 طالب ممن لا يشتركون بالألعاب الرياضية المدرسية، وهو مقياس له متوسط يساوي 50 درجة، فإذا كان هدف الباحث معرفة ما إذا كان الطلاب الذين لا يشتركون بالألعاب الرياضية المدرسية أكثر قلقاً من أقرانهم، فإنه سيقوم بإختبار أن متوسط هذه العينة مساوياً 50 أم لا ، والقيمة 50 اختيرت لان متوسط هذا المقياس محدد سابقاً والقيمة التي تقل عن 50 تدل على قلق متدن، والقيمة التي تزيد عنها تدل على قلق عالٍ.

ملاحظة: متوسط الاختبار هو 50 وهي القيمة التي ستستخدم في الفرضية

يمكن صياغة سؤال الدراسة كالتالي:

هل يوجد فرق بين متوسط درجة القلق لدى الطلبة الذين لا يشاركون بالرياضة المدرسية وبين المستوى الطبيعي للقلق؟

ملاحظة: المستوى الطبيعي للقلق هو 50

إجراء اختبار T للعينة الواحدة (One Sample T-Test)

يمكن صياغة فرضية الدراسة كالتالي:

H0: لا يوجد فرق بين متوسط درجة القلق لدى الطلبة الذين لا يشاركون بالرياضة المدرسية وبين المستوى الطبيعي للقلق.

نرفض الفرضية H0 ونقبل الفرضية H1 إذا كان مستوى الدلالة أقل من 0.05

H1: يوجد فرق بين متوسط درجة القلق لدى الطلبة الذين لا يشاركون بالرياضة المدرسية وبين المستوى الطبيعي للقلق.

نرفض الفرضية H0 ونقبل الفرضية H1 إذا كان مستوى الدلالة أقل من 0.05 وهذا يعني أن المتوسط لا يساوي القيمة الثابتة (والذي تم الاتفاق عليها وهي مستوى القلق = 50)

إجراء اختبار T للعينات المزدوجة (Paired Sample T-Test)

هو فحص فرضية متعلقة بمساواة متوسط متغيرين أو مساواة متوسط متغير لعينتين غير مستقلتين Dependent Samples أو Correlated Samples وتكتب بالطريقة الإحصائية على الشكل الآتي:

H0: متوسط المتغير الأول = متوسط المتغير الثاني

أو H0: متوسط المتغير للعينة الأولى = متوسط المتغير للعينة الثانية

بشرط أن تكون العينتان مرتبطتين على شكل أزواج، أي أن أي شخص ليكون من أفراد العينة الأولى يعني اختيار شخص مقابل له ليكون من العينة الثانية.

إجراء اختبار T للعينات المزدوجة (Paired Sample T-Test)

مثلاً: إذا كان هدفنا مقارنة رأي الأزواج مع رأي زوجاتهم فإن العينتين في هذه الحالة هما عينة الأزواج وعينة الزوجات، وبالتالي فإن اختيار محمد ليكون من أفراد العينة الأولى يعني بالضرورة اختيار زوجة محمد لتكون من أفراد العينة الثانية، وبهذه الحالة فإن العينتين غير مستقلتين.

ويمكن استخدام الرسومات الإحصائية لتوضيح النتيجة، فيمكن اختيار Box Plot لمقارنة توزيع المتغيرين أو العينتين.

إجراء اختبار T للعينات المزدوجة (Paired Sample T-Test)

ولضمان دقة نتائج اختبار T يجب أن يتحقق الشرطان التاليين:

1. يجب أن يكون توزيع الفرق بين المتغيرين طبيعياً، وعندما يكون حجم العينة كبيراً (عادة أكبر من 30) فإن هذا الشرط يمكن تجاوزه وتبقى نتيجة T موثوقاً بها.(ويعتبر حجم العينة من الحجم 30 عينة كبيرة ومناسبة).
2. يجب أن تكون العينة عشوائية، ويجب أن تكون قيم الفرق بين المتغيرين مستقلة عن بعضها البعض، وإذا لم يتحقق هذا الشرط فإن نتيجة هذا الاختبار لن تكون موثوق بها.

إجراء اختبار T للعينات المزدوجة (Paired Sample T-Test)

سؤال الدراسة: يمكن صياغته على النحو الآتي:

هل تتساوى درجة تأثر الزوج والزوجة بإعلانات التلفزيون؟

فرضية الدراسة:

H0: تتساوى درجة تأثر الزوج والزوجة بإعلانات التلفزيون.

H1: لا تتساوى درجة تأثر الزوج والزوجة بإعلانات التلفزيون.

القرار: نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة إذا كان المتوسطين غير متساويين (أي إذا كانت دلالة قيمة Sig. 2-tailed أقل من المستوى المقبول وهو 0.05

إجراء اختبار T للعينات المستقلة (Independent-Sample T-Test)

هو فحص فرضية متعلقة بمساواة متوسط متغير ما لعينتين مستقلتين، وله شكلان : الأول في حالة افتراض أن تباين العينتين متساوٍ، والاخر في حال افتراض أن تباين العينتين غير متساوٍ

وتكتب بالطريقة الاحصائية على الشكل التالي:

$H0= \mu 1=\mu 2$

حيث أن $\mu 1$ هي متوسط المتغير للعينة الأولى و $\mu 2$ هي متوسط العينة الثانية للمتغير نفسه، بشرط أن تكون العينتين مستقلتين، أي أن اختيار أي شخص لا يعني بأي شكل من الأشكال اختيار أو عدم اختيار أي شخص من العينة الثانية.

إجراء اختبار T للعينات المستقلة (Independent-Sample T-Test)

ولاستخدام هذا الاختبار يجب أن يكون لكل فرد من أفراد العينة قيمة على متغيرين:

1- الأول يسمى متغير التجميع (Grouping Variable) وهو المتغير الذي يقسم العينة الكلية الى عينتين جزئيتين غير متداخلتين مثل متغير الجنس الذي يقسم العينة الى عينة ذكور وعينة اناث.

2- الثاني يسمى متغير الاختيار (Test Variable) أو المتغير التابع وهو متغير كمي مثل المعدل التراكمي الجامعي، وغيرها من المتغيرات الكمية.

إجراء اختبار T للعينات المستقلة (Independent-Sample T-Test)

والهدف من هذا الاختبار هو فحص ما إذا كان متوسط متغير الاختبار لفئة متغير التجميع الأولى (الذكور) مساوية لمتوسط متغير الاختبار لدى متغير التجميع الثانية (الإناث).

شروط اختبار T للعينات المستقلة (Independent-Sample T-Test)

ولضمان دقة نتائج اختبار T للعينات المستقلة يجب أن تتوافر الشروط الثلاثة التالية:

1- يجب أن يكون توزيع متغير الاختبار طبيعياً في كل فئة من فئات متغير التجميع ، (ملاحظة: يمكن فحص توزيع متغير ما إذا كان طبيعياً أم لا من خلال الرسومات البيانية Histogram, Stem and Leaf, Boxplot أو من خلال اختبار سوية التوزيع Test of Normality الموجود في الإجراء الإحصائي Explore) ، وعندما يكون حجم العينة كبيراً (عادة أكبر من 30) فإن هذا الشرط يمكن تجاوزه وتبقى نتيجة T موثوقاً بها.(ويعتبر حجم العينة من الحجم 30 عينة كبيرة ومناسبة).

شروط اختبار T للعينات المستقلة (Independent-Sample T-Test)

2- يجب أن يكون تباين متغير الاختبار متساوياً في كلا فئتي متغير التجميع، وإذا لم يتحقق هذا الشرط فإن نتيجة اختبار T غير دقيقة ولا يجب الوثوق بها، وفي هذه الحالة يمكن حساب قيمة تقديرية للإحصائي T لا يشترط لها مساواة التباين للعينتين.

3- يجب أن تكون العينة عشوائية، ويجب أن تكون قيم متغير الاختبار مستقلة عن بعضها البعض، وإذا لم يتحقق هذا الشرط فإن نتيجة هذا الاختبار لن تكون موثوق بها.

اختبار T للعينات المستقلة (Independent-Sample T-Test)

مثال : رغب الباحث بدراسة مستوى الضغط النفسي وعلاقته مع علامة التوجيهي لدى مجموعة من الطلاب

يحتوي هذا المثال على المتغيرين التاليين:

- مستوى الضغط النفسي Stress والذي يمثل متغير التجميع Grouping Variable والذي يحتوي على القيم إما 1 مستوى ضغط منخفض أو 2 مستوى ضغط مرتفع
- متغير الاختبار (المتغير التابع) Tawjehi والذي يمثل تحصيل الطلبة في الثانوية العامة

اختبار T للعينات المستقلة (Independent-Sample T-Test)

يمكن صياغة سؤال البحث كالتالي:

هل يختلف تحصيل طلبة الثانوية العامة ممن لديهم مستوى ضغط نفسي منخفض عن تحصيل الطلبة ممن لديهم ضغط نفسي مرتفع؟

فرضية البحث:

H0: لا يوجد فرق (اختلاف) بين تحصيل الطلبة ممن لديهم مستوى ضغط منخفض عن تحصيل الطلبة ممن لديهم مستوى ضغط مرتفع .

يتساوى متوسط المتغير التابع لفئتي متغير التجميع إذا كانت قيمة مستوى الدلالة المقابلة لقيمة t المحسوبة أقل من المستوى المقبول (0.05)

تحليل التباين
Analysis of Variance (ANOVA)

مقدمة

- تم استخدام اختبار T لاختبار تساوي متوسطين، ولكن ماذا لو أردنا اختبار مساواة ثلاثة متوسطات أو أكثر؟
- يستخدم تحليل التباين في أبسط حالاته لفحص مساواة متوسطين أو أكثر
- وقد نستخدم مثلاً الرسم البياني من نوع Box Plot لتوضيح نتائج المقارنة بين متوسط أكثر من عينتين من العينات المستقلة.

تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA)

- يسمى تحليل التباين بتحليل التباين الأحادي إذا كان لكل فرد من أفراد العينة علامة على متغيرين:
  - ❖ المتغير الأول يسمى المتغير العاملي Factor أو المتغير المستقل Independent Variable وهو متغير من النوع الاسمي Nominal أو الترتيبي Ordinal له عدد من الفئات المحددة، وهو المتغير الذي سيتم من خلاله تقسيم العينة الكلية إلى عدد من العينات التي يراد مقارنة متوسطاتها.
  - ❖ أما المتغير الآخر الذي يسمى بالمتغير التابع Dependent Variable فهو متغير من النوع الكمي المتصل، وهو المتغير الذي سيتم فحص مساواة متوسطه لكل فئة من فئات المتغير العاملي.

تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA)

- والهدف الأساسي من تحليل التباين هو مقارنة متوسطات متغير كمي يسمى المتغير التابع في كل فئة من فئات المتغير العاملي Factor وفحص ما إذا كانت هذه المتوسطات متساوية مقابل متوسطين غير متساويين على الأقل.
- فإذا رفضت الفرضية الصفرية والتي تقول أن متوسطات هذه الفئات متساوية، فيجب تحديد أي من هذه المتوسطات متساوي وأيها غير متساوي؟
- تستخدم المقارنات البعدية Post Hoc لمقارنة متوسطات المتغير التابع لكل زوجين من الفئات على حدة، فإذا كان عدد الفئات الكلية ثلاثة فإن عدد المقارنات البعدية سيكون ثلاث مقارنات، وبالتحديد ستكون هذه المقارنات بين المجموعتين الأولى والثانية وبين المجموعتين الأولى والثالثة وبين المجموعتين الثانية والثالثة.

تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA)

- ولاختبار مساواة متوسطات المجموعات يتم تقسيم التباين الكلي للمتغير التابع إلى مركبتين:
  - ❖ الأولى معروفة المصدر وتسمى بين المجموعات Between Groups ومصدره الفروقات بين متوسطات المجموعات، فإذا كان هذا الجزء كبيراً فإن متوسطات المجموعات غير متساوية.
  - ❖ الثانية داخل المجموعات Within Groups وهي الجزء غير معروف المصدر الذي يسمى بعض الأحيان الباقي Residuals أو الخطأ Error

تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA)

- متى نرفض الفرضية التي تقول أن متوسطات المجموعات متساوية ؟
  - ❖ نرفض هذه الفرضية إذا كانت نسبة التباين بين المجموعات (معروفة المصدر) الى التباين داخل المجموعات (غير معروفة المصدر) كبيراً وهذه النسبة تسمى قيمة F

فإذا كانت قيمة F كبيرة كفاية فإن متوسطات المتغير التابع للمجموعات غير متساوية

نقول أن قيمة F كبيرة كفاية إذا كانت المساحة فوقها (مستوى دلالتها Sig.) أقل من مستوى α المقبول وهو غالباً 0.05

الخلاصة: نرفض الفرضية الصفرية (وهي أن المتوسطات متساوية) اذا كانت قيمة Sig. أقل من 0.05 أي أن متوسطات المجموعات غير متساوية.

تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA)

Source of Variation مصدر التباين	Sum of Squares مجموع المربعات	DF درجات الحرية	Mean Square متوسط المربعات	F قيمة F	Sig. مستوى الدلالة
Between Groups	مجموع مربعات بين المجموعات	عدد المجموعات - 1	متوسط مربعات بين المجموعات	متوسطات مربعات بين المجموعات مقسوماً على متوسط مربعات بين المجموعات	مستوى دلالة قيمة F
Within Groups	مجموع مربعات بين المجموعات	حجم العينة – عدد المجموعات	متوسط مربعات بين المجموعات		
Total	مجموع المربعات الكلي	حجم العينة -1			

- مجموع المربعات هو مجموع مربعات فروق القيم عن وسطها الحسابي
- متوسط المربعات هو مجموع المربعات Sum of Squares مقسوماً على درجة الحرية df

تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA)

مثال: يريد أحد الباحثين معرفة أثر تناول دواء يحتوي على فيتامين C على عدد أيام الرشح التي تصيب الفرد

استخدم هذا الباحث ثلاثين شخصاً من المتطوعين، وقام بقياس عدد الأيام التي أصيب بها الشخص بالرشح خلال السنة الأولى ودون إعطاء أي جرعات من فيتامين C وفي السنة الثانية قام بتقسيم أفراد العينة إلى ثلاث مجموعات:

المجموعة الأولى (Group 1) أعطيت أقراصاً لا تحتوي على فيتامين C

المجموعة الثانية (Group 2) أعطيت أقراصاً تحتوي على جرعة قليلة من فيتامين C

المجموعة الثالثة (Group 3) أعطيت أقراصاً تحتوي على جرعة عالية من فيتامين C

ثم قام بحساب عدد الأيام التي أصيب بها الشخص بالرشح خلال السنة الثانية، وقام بإدخال بياناته الى الحاسوب على شكل (متغيرين الأول العاملي Factor الذي يحتوي على رقم المجموعة التي ينتمي اليها الفرد، والثاني المتغير التابع الذي يحتوي على الفرق بين عدد أيام الرشح التي أصيب فيها المتطوع في السنة الثانية مطروحاً منها عدد أيام الرشح التي أصيب فيها المتطوع في السنة الأولى

تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA)

الشروط الواجب توافرها قبل إجراء تحليل التباين:

الشرط الأول: يجب أن يكون توزيع المتغير التابع طبيعياً Normally Distributed لكل مجتمع من مجتمعات (مجموعات) المتغير العاملي Factor ، وقد وجد أن عدم تحقق هذا الشرط لا يؤثر كثيراً على نتيجة تحليل التباين بشرط زيادة حجم العينة بحيث تزيد عن 15 فرداً لكل مجموعة.

الشرط الثاني: يجب أن يكون تباين المتغير التابع متساوياً لكل مجتمع من مجتمعات المتغير العاملي Factor وإذا لم يتحقق هذا الشرط فإن نتيجة تحليل التباين لن يكون موثوقاً بها، أما المقارنات البعدية فمن الممكن استخدام بعض الطرق التي لا تشترط تساوي التباين مثل اختبار Dunnett's C

الشرط الثالث: يجب أن تكون العينات من كل مجتمع من مجتمعات المتغير العاملي عشوائية وأن تكون قيم المتغير التابع مستقلة عن بعضها لكل فرد من أفراد العينات.

وإن لم تتحقق الشروط هذه وخاصة الشرطين الثاني والثالث فإن من الأفضل استخدام الطرق غير المعلمية Nonparametric مثل اختبار كروسكال- والس Kruskal-Wallis

إجراء تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA)

حيث يمثل متغير Group المتغير العاملي الذي يحتوي على ثلاث مجموعات (فئات) كما يلي:

1= Placebo (بدون فيتامين C).

2= Low Doses of Vitamin C (جرعة قليلة من فيتامين C).

3= High doses of Vitamin C (جرعة عالية من فيتامين C).

ويمثل متغير Diff المتغير التابع الذي يحتوي على الفرق بين عدد أيام الرشح في السنة الثانية مطروحاً منها عدد أيام الرشح في السنة الأولى.

إجراء تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA)

ويمكن صياغة أسئلة الدراسة بإحدى الطريقتين:

1- الفروق بين المتوسطات: هل يختلف عدد الأيام التي تصيب الشخص بالرشح سنوياً باختلاف كمية فيتامين C التي يتناولها الشخص؟

2- علاقة بين متغيرين: هل هناك علاقة بين كمية فيتامين C التي يتناولها الشخص وبين عدد الأيام التي تصيبه بالرشح سنوياً؟

إجراء تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA)

- يجب أولا التحقق من الشروط الواجب توفرها قبل إجراء التباين :

ويتم ذلك باستخدام اختبار ليفين لتماثل البيانات

Leven's homogeneity of variances test والمتوفر في إجراء تحليل التباين نفسه.

- ملاحظة:
- يمكن استخدام الإجراء Explore لفحص شرط التوزيع الطبيعي Normally Distributed ويمكن استخدام الطرق البديلة التي لا تشترط التوزيع الطبيعي (الطرق اللامعلمية Nonparametric) مثل اختبار كروسكال-والس للعينات المستقلة

K- Independent Sample Kruskal-Wallis Test علماً بأن النتيجة لا تتأثر بعدم تحقق شرط التوزيع الطبيعي

تحليل التباين الثنائي Two Way Analysis of Variance

- يستخدم تحليل التباين الأحادي لدراسة أثر عامل واحد (المتغير العاملي) على متغير ما.
- ولكن لو أردنا دراسة أثر عاملين أو أكثر على متغير ما فأننا نستخدم تحليل التباين الثنائي.
- إذ يمكننا دراسة تأثير نوع التربة ونوع السماد على إنتاج القمح.
- أو دراسة تأثير مناطق البيع ومصاريف الدعاية على كمية المبيعات.

تحليل التباين الثنائي Two Way Analysis of Variance

- فتحليل التباين الثنائي Two Way ANOVA يمكن استخدامه لدراسة أثر متغيرين عاملين يقسم كل منهما أفراد العينة الى مستويين (مجموعتين) أو أكثر على متغير كمي ما (المتغير التابع).

تحليل التباين الثنائي Two Way Analysis of Variance

- من خلال تحليل التباين الثنائي يمكن اختبار ثلاث فرضيات كما يلي:

- الأثر الرئيسي (Main Effect) للمتغير العاملي الأول على المتغير التابع الذي يقابل الفرضية القائلة يتساوى متوسطات المتغير التابع لكل فئة من فئات المتغير العاملي الأول.
- الأثر الرئيسي (Main Effect) للمتغير العاملي الثاني على المتغير التابع الذي يقابل الفرضية القائلة يتساوى متوسطات المتغير التابع لكل فئة من فئات المتغير العاملي الثاني.
- أثر التفاعل (Interaction) بين المتغيرين العامليين على المتغير التابع، الذي يقابل الفرضية القائلة بعدم وجود تفاعل بين المتغيرين العامليين.

تحليل التباين الثنائي Two Way Analysis of Variance

مثال:

لدراسة أثر طريقتي تدريس إستراتيجية تدوين الملاحظات على التحصيل العام للطالب في السنة الجامعية الأولى (الأثر الرئيسي للمتغير العاملي الأول، الفرضية الأولى)، وهو يعتقد أن الطلبة الذكور سيكونون أكثر استفادة (أعلى تحصيلاً) من الطريقة الأولى، بينما ستكون الإناث اكثر استفادة من الطريقة الثانية (وجود تفاعل بين المتغيرين العاملين، الفرضية الثالثة).

لقد قام الباحث بأخذ عينة عشوائية مكونة من 30 طالب و 30 طالبة، ثم قام بتقسيم الطلبة والطالبات إلى ثلاث مجموعات:

- المجموعة الأولى: المكونة من 10 طلاب و 10 طالبات خضعن لطريقة التدريس الأولى.
- المجموعة الثانية: المكونة من 10 طلاب و 10 طالبات خضعن لطريقة التدريس الثانية.
- المجموعة الثالثة: والمكونة من 10 طلاب و 10 طالبات والتي لم تخضع لاي طريقة تدريس وتسمى المجموعة الضابطة.

تحليل التباين الثنائي Two Way Analysis of Variance

حيث كانت المجموعتين الأولى والثانية تحصلان يومياً ولمدة شهر على تدريب حسب الطريقة المخصصة لكل منهما على إستراتيجية تدوين الملاحظات.

ثم قام الباحث بتدوين التحصيل العام للطلبة في الفصل السابق للتدريب من نتيجة فصل التدريب، ثم قام بطرح نتيجة الفصل السابق للتدريب من نتيجة فصل التدريب ليمثل حاصل طرح النتيجتين المتغير التابع.

تحليل التباين الثنائي Two Way Analysis of Variance

❖ **شروط إجراء تحليل التباين الثنائي:**

- الشرط الأول: يجب أن يكون توزيع المتغير التابع طبيعياً لكل من المجتمعات في تصميم التجربة، فإذا كان لدينا 3 مستويات (فئات) للمتغير العاملي الأول ومستويان للمتغير العاملي الثاني فإنه سيكون هناك 2*3=6 خلايا، وهذا الشرط يتطلب أن يكون توزيع المتغير التابع في كل خلية من الخلايا الست طبيعياً، ومن خلال الدراسة تبين أن عدم تحقق هذا الشرط لا يؤثر كبيراً في النتيجة، بشرط زيادة حجم العينة بحيث تزيد على 15 فرداً لكل مجموعة (خلية).
- الشرط الثاني: يجب أن يكون تباين المتغير التابع متساوياً لكل مجتمع من مجتمعات المعرفة في كل خلية من خلايا تصميم التجربة ، وعدم تحقق هذا الشرط يجعل النتيجة غر موثوق بها، ويمكن استخدام بعض الطرق التي لا تشترط تساوي التباين مثل اختبار Dunnett's C
- الشرط الثالث: أن تكون العينة مختارة عشوائياً من كل مجتمع من مجتمعات العينة، والقيم للمتغير التابع مستقلة عن بعضها البعض لكا فرد من أفراد العينات.

تحليل التباين المشترك

Analysis of Covariance (ANCOVA)

يستخدم تحليل التباين المشترك ANCOVA عندما نريد مقارنة متوسطات متغير ما (المتغير التابع) لمجموعتين أو أكثر من الأفراد بعد ضبط الفروقات بين هذه المجموعات على متغير اخر يسمى المتغير المشترك (Covariate) والتصميم الاحصائي الأكثر شيوعاً لاستخدام تحليل التباين المشترك هو التصميم التجريبي.

فإذا أراد الباحث اختبار اثر طريقة التدريس على تحصيل الطلبة في مادة الرياضيات فإنه يقوم باختيار شعبة صفية بطريقة عشوائية، ثم يقوم بتدريسهم الطريقة المراد اختبار أثرها على التحصيل، وحتى نتأكد أن هذه الطريقة ذات فاعلية أكثر لا بد من مقارنة نتائجها مع إحدى الطرق المستخدمة كالطريقة التقليدية مثلاً، ولذلك يقوم باختيار شعبة صفية أخرى لتدرس بالطريقة التقليدية.

تحليل التباين المشترك

Analysis of Covariance (ANCOVA)

وبعد الانتهاء من تدريس الشعبتين يقوم بإجراء الاختبار التحصيلي لهما ويسمى بالاختبار البعدي، ومن الممكن إجراء المقارنة بين الشعبتين بناءاً على نتائج هذا الاختبار، ولكن من الممكن أن تكون الفروقات في تحصيل طلبة هاتين الشعبتين إذا كانت موجودة لا تعود إلى طريقة التدريس، أي أن الفرق بين التحصيل ليس سببه طريقة التدريس فربما أن يكون هذا الفرق موجوداً أصلاً بين المجموعتين قبل اجراء عملية التدريس.

ولذلك فإن الباحث يقوم بإجراء اختبار تحصيلي قبل إجراء التجربة ويسمى الإختبار القبلي أو أن يقوم باختيار معدلات التحصيل في الفصل السابق، وذلك بهدف اختبار الفروقات قبل التجربة بين المجموعتين لضابطة والتجريبية وإجراء الضبط عليهما في حالة وجودها.

تحليل التباين المشترك

Analysis of Covariance (ANCOVA)

ويسمى المتغير الذي يحتوي الذي يحتوي على العلامات القبلية سواءاً كانت لاختبار أجري للطلبة قبل القيام بعملية التدريس أو إذا استخدمت علامات التحصيل لفصل سابق بالمتغير المشترك (Covariate).

تحليل التباين المشترك Analysis of Covariance (ANCOVA)

مثال: يرغب الباحث بدراسة أثر تدريس الرياضيات باستخدام الحاسوب على تحصيل الطلبة في هذه المادة، وهو يعتقد أن الطلبة في طريقة الحاسوب سيكونون أعلى تحصيلاً من الطريقة التقليدية.

لذا قام الباحث باختيار شعبتين صفيتين بطريقة عشوائية لإجراء التجربة عليهما، وقام برصد معدلات الطلبة في الرياضيات في الفصل السابق وذلك لإجراء الضبط على المجموعتين.

تحليل التباين المشترك Analysis of Covariance (ANCOVA)

وقد تكونت الشعبة الأولى من 32 طالب والشعبة الثانية من 28 طالب ثم قام بتدريس الشعبة الأولى الطريقة التقليدية، والشعبة الثانية باستخدام الحاسوب، وبعد الانتهاء من تدريس المادة المقررة للشعبتين قام بإجراء اختبار تحصيلي ورصد علاماته.

تحليل التباين المشترك Analysis of Covariance (ANCOVA)

بناءاً على ما سبق سيكون لدينا المتغيرات التالية:

- **المتغير العاملي Factor: طريقة التدريس Method ويحتوي على مجموعتين: الأولى التي درست باستخدام الحاسوب Experimental Group والثانية التي درست بالطريقة التقليدية وتسمى الضابطة Control Group.**
- **المتغير التابع Dependent والذي يمثل علامات التحصيل على الاختبار البعدي Post والذي سيستخدم لاختبار فاعلية التدريس باستخدام الحاسوب بالمقارنة مع الطريقة التقليدية.**
- **المتغير المشترك Covariate الذي يمثل معدلات تحصيل طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في الرياضيات للفصل السابق، والذي يستخدم لإجراء الضبط الإحصائي على المجموعتين قبل إجراء التجربة بحيث تلغي الفروقات في معدلات التحصيل بين طلبة المجموعتين قبل التجربة، حتى تكون الفروقات عائدة لطريقة التدريس فقط.**

تحليل التباين المشترك Analysis of Covariance (ANCOVA)

وتتشابه الشروط الواجب تحققها لضمان دقة نتائج تحليل التباين المشترك مع التباين الأحادي والثنائي، والاختلاف بين تحليل التباين الأحادي والثنائي يكون فقط في وجود المتغير أو المتغيرات المشتركة (Covariates).

يمكن صياغة أسئلة الدراسة بإحدى الطرق التالية:

- **هل هناك اختلاف في تحصيل الطلبة تعزى لمتغير التدريس؟**
- **هل هناك فروق في تحصيل الطلبة بين مجموعة الطلبة الذين تم تدريسهم باستخدام الحاسوب ومجموعة الطلبة الذين تم تدريسهم بالطريقة التقليدية؟**
- **هل هناك أثر للتدريس باستخدام الحاسوب على تحصيل الطلبة في مادة الرياضيات؟**

الارتباط والانحدار
Correlation and Regression

مقدمة

- **كما درسنا سابقاً إذا أردنا فحص متغير أو أكثر ذي فئات على متغير كمي (تابع) من خلال اختبار T أو تحليل التباين الأحادي، الثنائي،..... الخ.**

- **ولكن إذا أردنا إيجاد العلاقة الخطية بين متغيرين كميين، أو لفحص أثر متغير كمي على متغير كمي آخر فأننا نستخدم: الارتباط الخطي Linear Correlation، وتحليل الانحدار الخطي المتعدد Multiple Linear Regression**

مقدمة

- يمكن استخدام الارتباط الخطي الثنائي (Bivariate Linear Correlation) لفحص قوة واتجاه العلاقة بين متغيرين كميين.
- ويستخدم الارتباط الخطي الجزئي (Partial Linear Correlation) لفحص قوة واتجاه العلاقة الخطية بين متغيرين كميين بعد استبعاد أثر متغير أو أكثر.
- ويستخدم تحليل الانحدار الخطي الثنائي (Bivariate Linear Regression) لمحاولة تمثيل العلاقة (على شكل معادلة خطية) بهدف التنبؤ بقيمة متغير من خلال قيمة المتغير الاخر ، ويكون المتغير الأول كمياً ويسمى Predictor ويكون المتغير الثاني كمياً أيضاً ويسمى المتغير المتنبأ به.
- ويستخدم تحليل الانحدار الخطي المتعدد Multiple Linear Regression لإيجاد العلاقة بين مجموعة من المتغيرات (الكمية) المتنبأة Predictor ومتغير كمي متنبأ به يسمى المتغير التابع.

الارتباط الخطي
Linear Correlation

الارتباط الخطي Linear Correlation

- الارتباط الخطي الثنائي (Bivariate Linear Correlation) :

يهتم بدراسة قوة واتجاه الارتباط الخطي بين متغيرين كميين أو ترتيبيين (Ordinal) أو احدهما كمي والآخر ترتيبي ، ولكن في بعض الاحيان لا يمكن اعتماد نتيجة هذا الارتباط لوجود متغيرات قد تؤثر عليه ، لذلك يجب استبعاد اثر هذه المتغيرات وهو ما يعرف بالارتباط الخطي الجزئي .

- الارتباط الخطي الجزئي : (Partial Linear Correlation)

يهتم بدراسة قوة واتجاه الارتباط الخطي بين متغيرين كميين بعد استبعاد اثر متغير كمي واحد أو أكثر .

- الارتباط الخطي المتعدد : (Multiple Linear Correlation)
- يهتم بدراسة قوة واتجاه الارتباط الخطي بين عدة متغيرات كمية (مستقلة) على متغير كمي (معتمد) اخر .

الارتباط الثنائي Bivariate Correlation

- يستخدم معامل ارتباط بيرسون Pearson Correlation Coefficient لقياس قوة واتجاه العلاقة الخطية بين متغيرين كميين.
- ويستخدم معامل سبيرمان Spearman أو كاندال تاو بـ Kandal Tau-B لقياس قوة الارتباط (التوافق) بين متغيرين ترتيبيين Ordinal
- ومن خلال الاختبار الإحصائي المرافق لقيمة معامل الارتباط يمكن إقرار أو عدم إقرار وجود علاقة خطية ذات دلالة إحصائية بين المتغيرين.

الشروط الواجب توفرها لإجراء اختبار بيرسون Pearson Correlation Coefficient:

الشرط الأول: أن يكون توزيع كل متغير من المتغيرين المراد ايجاد العلاقة بينهما طبيعياً، وإذا لم يتحقق هذا الشرط فإن وجود العلاقة الخطية غير مضمون، علماً بأن معامل ارتباط بيرسون يقيس فقط قوة واتجاه العلاقة الخطية ولا يقيس قوة واتجاه العلاقة غير الخطية.

ولفحص العلاقة بين المتغيرين سواءاً خطية أو غير خطية يمكن استخدام الرسومات البيانية Scatter Plot لفحص شكل العلاقة.

الشرط الثاني: يجب أن تكون العينة عشوائية وقيم المتغيرين لشخص ما لا تعتمد على قيم المتغيرين لشخص اخر، أي أن أفراد العينة مستقلة عن بعضها البعض، وإذا لم يتحقق هذا الضرط فإن الإرتباد غير دقيق، ولا يمكن الوثوق به.

معامل الارتباط (r)

يرمز لمعامل الارتباط بالرمز (r)

وتقع قيمة معامل الارتباط بين (-1) الى (+1)، وهذه القيمة تدل على قوة أو ضعف العلاقة بين المتغيرين، فإذا كانت القيمة كبيرة بغض النظر عن الإشارة فإن العلاقة بين المتغيرين قوية، وتعتبر العلاقة قوية إحصائياً إذا كان مستوى الدلالة المرافق لمعامل الارتباط أقل من 0.05.

أما إشارة معامل الارتباط فإنها تدل على اتجاه العلاقة بين المتغيرين:

- إذا كانت الإشارة موجبة فهذا يعني أن زيادة قيم أحد المتغيرات يرافقها زيادة في قيم المتغير الآخر (العلاقة طردية).
- إذا كانت الإشارة سالبة فهذا يعني أن نقصان قيم هذا المتغير يرافقها نقصان في قيمة المتغير الآخر (العلاقة عكسية).

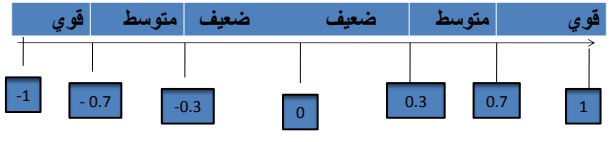
معامل الارتباط (r)

- إذا كانت قيمته تساوي (+1) فيطلق عليه ارتباط تام طردي.
- وإذا كانت قيمته تساوي (-1) فيطلق عليه ارتباط تام عكسي .
- وإذا كانت قيمة معامل الارتباط تساوي (0) فهذا يعني عدم وجود ارتباط .
- ويمكن تقييم قيمة معامل الارتباط على النحو الآتي:

قيمة الارتباط	قوة الارتباط
$0.3< R < - 0.3$	ضعيفة
$-0.3\leq R < -0.7$ أو $0.3< R \leq 0.7$	متوسطة
$-0.7\leq R \leq -1$ أو $0.7\leq R \leq 0.7$	قوية

معامل الارتباط (r)

قيمة الارتباط	قوة الارتباط
$0.3< R < - 0.3$	ضعيفة
$-0.3\leq R < -0.7$ أو $0.3< R \leq 0.7$	متوسطة
$-0.7\leq R \leq -1$ أو $0.7\leq R \leq 0.7$	قوية



مربع معامل الارتباط (R^2)

- وإذا كان بالإمكان اعتبار أحد المتغيرات كمتنبئ للمتغير الآخر فإن قيمة مربع معامل الارتباط تدل على قوة العلاقة بين المتغيرين وبالتحديد فهي تدل على نسبة التباين الذي يفسره المتغير المتنبئ من تباين المتغير المتنبأ به.

تحليل الانحدار الخطي
Linear Regression

حيث يستخدم معامل ارتباط بيرسون لحساب معامل الارتباط بين متغيرين كميين يتحقق بهما الشرطان المذكوران سابقاً، ويستخدم معامل ارتباط التوافق Spearman أو كندال تاو- بـKendall's Tau-B بين متغيرين لا يتحقق بهما الشرطان السابقان (متغيرين ترتيبيين Ordinal).

تحليل الانحدار الخطي Linear Regression

يستخدم تحليل الانحدار للتنبؤ بقيمة متغير، يسمى المتغير التابع، من خلال مجموعة متغيرات تسمى المتغيرات المستقلة، وذلك من خلال تمثيل العلاقة بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة على شكل معادلة خطية.

تحليل الانحدار الثنائي

يسمى تحليل الانحدار الثنائي بهذا الاسم عندما يكون هناك متغير مستقل واحد.

ويكون سؤال الدراسة: ما هي مقدرة المتغير المستقل في التنبؤ بقيم المتغير التابع.

وتقاس قوة العلاقة الموجودة بين المتغيرين، فإذا كانت هذه العلاقة قوية فإن المتغير المستقل ذو قدرة عالية على التنبؤ بقيم المتغير التابع.

73

تحليل الانحدار الثنائي

ويستخدم مربع قيمة الارتباط R^2 للدلالة على قوة العلاقة بين المتغيرين دون النظر الى اتجاهها.

ويستخدم الاختبار الإحصائي F لاختبار دلالة هذه النسبة، فإذا كانت القيمة كبيرة فهذا يعني أن المتغير المستقل له قدرة كبيرة على التنبؤ بقيم المتغير التابع.

وإذا كانت هذه النسبة صغيرة كانت مقدرة المتغير المستقل صغيرة في التنبؤ بقيم المتغير التابع.

74

تحليل الانحدار الثنائي

وتكون نتيجة اختبار F كالتالي:

- إذا كانت قيمة .Sig أقل من 0.05 فإنه يوجد دلالة إحصائية (أي أن نسبة التباين الذي يفسره المتغير المستقل من المتغير التابع كبيرة، وبالتالي فإن مقدرة المتغير المستقل كبيرة للتنبؤ بقيم المتغير التابع).

75

تحليل الانحدار الثنائي

<u>الشروط الواجب توفرها لإجراء تحليل الانحدار:</u>

الشرط الأول: يجب أن يكون توزيع المتغير المستقل والمتغير التابع طبيعياً.

الشرط الثاني: لكل قيمة من قيم المتغير المستقل يجب أن يكون توزيع المتغير التابع طبيعياً، فإذا كان توزيع المتغير التابع والمستقل طبيعياً فإن شكل العلاقة بينهما تكون خطية فقط، وإن لم يكن طبيعياً فإن نتيجة تحليل الانحدار غير موثوق بها.

الشرط الثالث: يجب أن تكون العينة عشوائية، ويجب أن لا تعتمد قيم فرد على قيم فرد آخر في العينة، إن لم تتحقق فإن نتيجة تحليل الانحدار غير صحيحة.

76

تحليل الانحدار الخطي المتعدد Multiple Linear Regression

يستخدم تحليل الانحدار المتعدد للتنبؤ بقيم متغير تابع، من خلال مجموعة من المتغيرات المستقلة.

77

تحليل الانحدار الخطي المتعدد Multiple Linear Regression

خيارات قائمة الاختيار Method:

1- طريقة Enter: تستخدم عندما تكون بحاجة إلى إدخال جميع المتغيرات المستقلة إلى المعادلة في خطوة واحدة، دون فحص أي المتغيرات لها أثر ذو دلالة إحصائية على المتغير التابع.

2- طريقة Stepwise: هذه الطريقة هي الأفضل والأكثر استخداماً، حيث يتم إدخال المتغيرات المستقلة إلى معادلة الانحدار على خطوات بحيث يتم إدخال المتغير المستقل ذو الارتباط الأقوى مع المتغير التابع بشرط أن يكون هذا الارتباط ذا دلالة إحصائية (يحقق شرط الدخول الى معادلة الانحدار)، وفي الخطوات التالية يتم ادخال المتغير المستقل ذي الارتباط الجزئي الاعلى الدال احصائياً مع المتغير التابع بعد استبعاد أثر المتغيرات التي دخلت في المعادلة، ثم تفحص المتغيرات الموجودة في معادلة الانحدار فيما إذا لا زالت تحقق شروط البقاء في معادلة الانحدار (ذات دلالة احصائية) ام لا، فإذا لم يحقق أحدها شرط البقاء في المعادلة فإنه يخرج من المعادلة، وتنتهي العملية عندما لا يبقى أي متغير يحقق شرط الدخول الى المعادلة أو شرط البقاء.

78

تحليل الانحدار الخطي المتعدد Multiple Linear Regression

3- Remove: يتم التعامل في هذه الطريقة مع مجموعات المتغيرات الموجودة في مربع Block كوحدة واحدة بحيث يخرج من المعادلة مجموعة كاملة إذا لم تحقق شرط البقاء في المعادلة.

4- Backward: يتم إدخال جميع المتغيرات مرة واحدة إلى معادلة الانحدار ثم يحذف في الخطوة الأولى المتغير المستقل ذو الارتباط الجزئي الأدنى مع المتغير التابع الذي لا يحقق شرط البقاء (غير دال احصائياً)، وتنتهي الخطوات عندما لا يتبقى أي متغير لا يحقق شرط البقاء في معادلة الإنحدار، بمعنى أن جميع المتغيرات المتبقية في معادلة الإنحدار لها أثر ذو دلالة احصائية للتنبؤ بقيم المتغير التابع.

79

تحليل الانحدار الخطي المتعدد Multiple Linear Regression

5- Forward: يتم إدخال المتغيرات بخطوات بحيث تكون الخطوة الأولى للمتغير المستقل ذو الارتباط الأعلى مع المتغير التابع الذي يحقق شرط الدخول (دال احصائياً)، وفي الخطوات التالية يتم ادخال المتغيرات تباعاً حسب ترتيب ارتباطها مع المتغير التابع تنازلياً بشرط أن تحقق شروط الدخول للمعادلة، أي يتم في الخطوة التالية ادخال المتغير ذي الارتباط الجزئي الأعلى مع تامتغير التابع بعد استبعاد اثر المتغير الذي دخل الى المعادلة الأولى بشرط أن يتحقق شرط الدخول، ثم يدخل في الخطوة الثالثة المتغير ذو الارتباط الجزئي الأعلى مع المتغير التابع بعد استبعاد اثر المتغيرين اللذين دخلا في الخطوة الأولى والثانية بشرط أن يحقق شرط الدخول الى معادلة الانحدار، وتتوقف الخطوات عندما لا يتبقى أي متغير يحقق شرط الدخول الى المعادلة.

80

صلاحية أدوات الدراسة (الاستبانة) (الصدق والثبات)

1- ثبات أداة الدراسة:

يقصد بثبات أداة القياس أن يعطي النتائج نفسها إذا أعيد تطبيق الاستبانة على نفس العينة في نفس الظروف.

ويتم قياسه بثلاث طرق:

الطريقة الأولى : الاختبار و إعادة الاختبار

يتم في هذه الطريقة تطبيق الاستبانة على عينة استطلاعية مرتين بينهما فارق زمني مدته أسبوعان ثم حساب معامل الارتباط بين إجابات المفحوصين في المرتين، فإذا كانت معامل الارتباط مرتفعا فان هذا يكون مؤشرا على ثبات الاستبانة وبالتالي على صلاحية وملائمة هذه الاستبانة لأغراض الدراسة.

الطريقة الثانية: الثبات عن طريق التجزئة النصفية:

حيث يتم تجزئة فقرات الاستبانة إلى جزأين، الجزء الأول يمثل الأسئلة الفردية والجزء الثاني يمثل الأسئلة الزوجية ثم يحسب معامل الارتباط (r) بين درجات الأسئلة الفردية ودرجات الأسئلة الزوجية ثم تصحيح معامل الارتباط بمعادلة بيرسون براون = Reliability Coefficient

الطريقة الثانية: معامل ثبات كرونباخ الفا

يتم حساب معامل ثبات ألفا كرونباخ باستخدام برنامج SPSS والذي من خلاله نحسب معامل التمييز لكل سؤال حيث يتم حذف السؤال الذي معامل تمييزه ضعيف أو سالب.

التأكد من صلاحية أدوات الدراسة (الاستبانة):

1. معامل الثبات Reliability Coefficient.
2. صدق الاتساق الداخلي لفقرات الاستبانة.

Thank You
Best Wishes

Dr. Atef Raoush