تقييم مقياس الدراسة

في البحوث العلمية لا تقتصر الأهمية على النتائج، فقط ولكن بشكل أكبر على دقة هذه النتائج، وبالتالي فالخطوة الأولى التي تسبق تقييم واختبار أي علاقات مفترضة، هو التأكد من أن نموذج أو أداة القياس تضمن مستوى مقبول من الدقة والمصداقية للنتائج التي يتوصل إليها، يتم تحقيق ذلك من خلال قياس صدق وثبات هذه الأداة.

يشير **الصدق** إلى دقة أداة القياس وما إذا **كانت تقيس فعليا ما هي مصممة لقياسه**، فيما يتعلق الثبات بمدى قابلة النتيجة للتكرار، أي **ثبات النتائج في حالة إعادة استخدام الأداة في نفس الموقف في مناسبات متكررة**

كمثال بسيط على الصدق والثبات المنبه الذي يرن على الساعة 7:00 صباحا، ولكنه مضبوط على الساعة 6:30. حيث يعتبر ثابت بشكل عالي إذ أنه يرن باستمرار في نفس الوقت كل يوم، ولكنه غير صالح (لا يتمتع بالصدق) على اعتبار أنه لا يرن في الوقت المطلوب.

مثال آخر: تخيل أنك تريد قياس طول الأشخاص باستخدام شريط قياس.

الصدق :(Validity) يعني أن الشريط يقيس *فعلا* الطول وليس شيئاً آخر (مثل الوزن أو درجة الحرارة)، بمعنى آخر، هل الأداة تقيس ما صممت لقياسه؟

الثبات :(Reliability) يعني أن الشريط يعطي نفس القراءة لنفس الطول في كل مرة. بمعنى آخر، هل الأداة تعطي نتائج متناسقة عند تكرار القياس؟

مثال على عدم الثبات :إذا كان الشريط مصنوعاً من مادة مطاطية تتمدد وتتقلص، فسيعطي قراءات مختلفة لنفس الطول في كل مرة، وبالتالي فهو ليس ثابتا.

باختصار :الصدق يعني دقة القياس، والثبات يعني اتساق القياس.

1. الصدق

هناك العديد من أنواع الصدق التي يتم استخدامها في البحث العلمي أهمها:

- **صدق المحكمين(Content Validity) :** يتم تقييم فقرات الاستبيان من قبل أساتذة أو خبراء في المجال لتحديد مدى تمثيلها للمفهوم الذي تريد قياسه، هذا النوع من الصدق يكون نوعيا وبناء على ملاحظات الأساتذة والخبرات وبالتالي لا يتم اختباره ب SPSS.
- **صدق التلازم (Criterion Validity) :** يتم مقارنة نتائج الاستبيان مع مقياس آخر معروف بصدقه، يمكن استخدام Analyze > Correlate > Bivariate لحساب معامل الارتباط بين الاستبيان والمقياس الآخر.

- **صدق البناء (Construct Validity):** يتم تحليل العلاقات بين فقرات الاستبيان لتحديد ما إذا كانت تقيس البناء النظري المقصود، يمكن استخدام Analyze > Dimension Reduction > Factor Analysis لهذا الغرض.

2. الثبات

أكثر الطرق شيوعا لاختبار الثبات في SPSS هو **معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's alpha)** يستخدم لقياس التناسق الداخلي بين فقرات الاستبيان.

تصف معاملات الثبات دقة أداة القياس على مجال من 0 إلى 1 وبالرغم من عدم وجود قيمة متفق عليها لقبول ثبات نموذج الدراسة إلا أن القيمة الأكثر شيوعا هي 0,70 كحد أدنى ، أما القيم التي تتجاوز 0,95 فهي قيم غير مرغوب فيها لأنها تشير إلى أن جميع المؤشرات تقيس نفس الظاهرة وبالتالي عدم صلاحية المقياس.

مثال:

لنفرض أن لديك استبيانا يتكون من 4أسئلة لقياس "الرضا عن خدمة العملاء"، نريد حساب معامل ألفا كرونباخ للتحقق من ثبات هذا الاستبيان.

الخطوات:

1. ندخل بيانات الاستبيان فيSPSS ونتأكد من أن كل سؤال في الاستبيان يمثل متغيرا في ملف البيانات، لنفترض أن أسماء المتغيرات هي.Q1, Q2, Q3, Q4
2. نذهب إلى **Analyze > Scale > Reliability Analysis.**
3. ننقل المتغيرات Q1, Q2, Q3, Q4 إلى مربع **Items.**
4. اضغط **OK.**

المخرجات ستكون كالتالي:

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.839	4

بناء على هذه النتائج، يمكن القول إن الاستبيان يتمتع بثبات داخلي جيد، مما يدعم استخدامه لقياس "الرضا عن خدمة العملاء، لأن قيمة معامل الفا كرونباخ بلغت 0.839 (أنظر الجدول السابق)

اختبار الفرضيات (1): التوزيع الطبيعي

لماذا نقوم باختبار التوزيع الطبيعي قبل تطبيق الاساليب الاحصائية المختلفة

تنقسم الاختبارات الإحصائية إلى نوعين رئيسيين: **اختبارات بارامترية (معلمية)** واختبارات **لا بارامترية (لا معلمية)** الاختبارات البارامترية، تتطلب أن تتبع البيانات توزيعا طبيعيا.

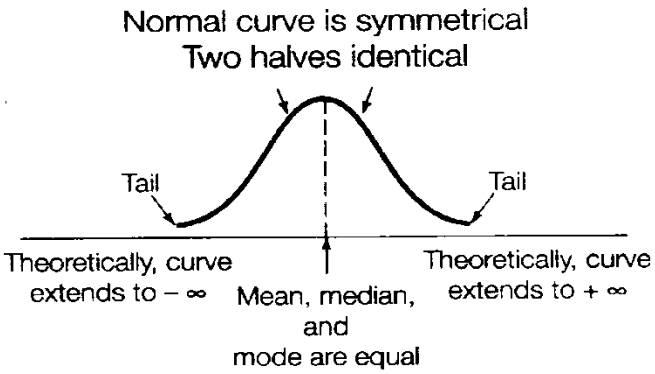
إذا لم تكن البيانات موزعة بشكل طبيعي، يجب استخدام الاختبارات اللا بارامترية المقابلة ، والتي لا تتطلب هذا الافتراض (انظر الجدول الذي يوضح بعض الأمثلة)، استخدام الاختبار الخاطئ قد يؤدي إلى نتائج غير دقيقة أو مضللة.

لذلك يجب قبل أن نقوم بأي تحليل احصائي أن نقوم باختبار التوزيع الطبيعي للتأكد من مدى اعتدالية البيانات.

1. مفهوم التوزيع الطبيعي

تخيل أنك قست طول كل طالب من طلبة إدارة الموارد البشرية، لو رسمت عدد الطلاب على حسب طولهم، ستجد أن أغلب الطلاب أطوالهم متقاربة حول متوسط معين، والعدد يقل كلما ابتعدنا عن هذا المتوسط، سواء أطوال أطول أو أقصر، هذا الشكل يشبه الجرس، وهو ما يسمى "التوزيع الطبيعي".

ببساطة، التوزيع الطبيعي يعني أن البيانات تتجمع حول متوسط معين (أغلب القيم تكون قريبة من الوسط الحسابي)، والقيم البعيدة عن المتوسط أقل شيوعا.



بعض النقاط الهامة:

- **المتوسط:** النقطة المركزية للجرس، حيث يتجمع أغلب البيانات.
- **الانحراف المعياري:** يحدد مدى انتشار البيانات حول المتوسط. انحراف معياري صغير يعني أن البيانات متقاربة من المتوسط، بينما انحراف معياري كبير يعني أن البيانات متباعدة.

مثال آخر: درجات الطلاب في امتحان غالبا ما تتبع توزيعا طبيعيا، حيث يحصل معظم الطلاب على درجات متوسطة، وقليل منهم يحصل على درجات عالية جدا أو منخفضة جدا.

ملخص محاضرات مقياس تحليل المعطيات لطلبة السنة الثالثة ليسانس إدارة الأعمال

الغرض من التحليل	الاختبار البارامتري	الاختبار اللا بارامتري	مثال على الفرضية/الغرض من التحليل
مقارنة متوسطين لمجموعتين مستقلتين	T-test (Independent Samples) اختبار T لعينتين مستقلتين	Mann-Whitney U test اختبار مان ويتني	هل يوجد فرق في متوسط رضا العملاء عن المنتج بين الرجال والنساء؟
مقارنة متوسطين لمجموعتين مرتبطتين	T-test (Paired Samples) اختبار T لعينيتن مترابطتين	Wilcoxon Signed-Rank Test اختبار ويلكوكسون	هل يوجد فرق في متوسط ضغط الدم للمرضى قبل وبعد تناول دواء معين؟
مقارنة متوسطات أكثر من مجموعتين مستقلتين	One-way ANOVA تحليل التباين الأحادي	Kruskal-Wallis Test اختبار كروسكال والس	هل يوجد فرق في متوسط مستوى الكوليسترول بين ثلاث مجموعات تتبع حميات غذائية مختلفة؟
مقارنة متوسطات أكثر من مجموعتين مرتبطتين	Repeated Measures ANOVA	Friedman Test اختبار فريدمان	هل يوجد فرق في متوسط أداء الطلاب في أربع اختبارات متتالية؟
دراسة العلاقة بين متغيرين	Pearson Correlation معامل الارتباط بيرسون	Spearman Rank Correlation معامل الارتباط سبيرمان	هل هناك علاقة بين مستوى الدخل ومستوى السعادة؟
التنبؤ بمتغير مستمر بناء على متغير مستقل واحد أو أكثر	Linear Regression الانحدار الخطي	-	هل يمكن التنبؤ بمستوى مبيعات منتج معين بناءً على حجم الإعلانات المنفقة عليه؟

سيتم توضيح أكثر للفرضيات وطرق قراءة النتائج فيما يلي من الملخصات.

2. اختبار التوزيع الطبيعي

هناك العديد من الاختبارات الاحصائية المستعملة لاختبار التوزيع الطبيعي، لكن أشهرها هي اختبار Kolmogorov Smirnov و اختبار Shapiro Wilk Test

لإجراء هذين الاختبارين في SPSS نقوم بما يلي:

أ. ندخل بيانات المتغيرات في SPSS.

ب. ندهب إلى **Analyze > Descriptive Statistics > Explore.**

ج. ننقل المتغيرات إلى مربع **Dependent List**

د. في تبويب **Plots**، حدد **Normality plots with tests** ثم اضغط **Continue** ثم **OK**

قراءة النتائج:

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Reaction time trial 1	.073	233	.0047	.984	233	.0099
Reaction time trial 2	.090	233	.0001	.840	233	.0000
Reaction time trial 3	.385	235	.0000	.697	235	.0000
Reaction time trial 4	.045	226	.2000*	.989	226	.0752
Reaction time trial 5	.120	235	.0000	.801	235	.0000

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

من الجدول السابق نلاحظ أنه يظهر اختباري كولموغروف سميرنوف وشابيرو، حتى نقول أن المتغير يخضع للتوزيع الطبيعي يجب أن تكون قيمة الدلالة Sig (أنظر العمود الملون بالأحمر) أكبر من 0.05، سواء بالنسبة للاختبار الأول أو الثاني، لو نلاحظ في الجدول السابق أن المتغير Reaction time trial 4 هو الوحيد الذي حقق هذا الشرط حيث بلغت قيمة Sig الخاصة به 0.200 في اختبار Kolmogorov و 0.0752 في اختبار Shapiro Wilk Test (الخانة الخضراء) وهي أكبر من 0.05 وبالتالي فالمتغير يخضع للتوزيع الطبيعي أما باقي المتغيرات فلا.

اختبار الفرضيات (2): الفروق بين مجموعتين

في البحوث العلمية وتحليل البيانات بشكل عام غالبا ما نريد مقارنة مجموعتين لمعرفة ما إذا كان هناك فرق ذو دلالة إحصائية بينهما. هناك نوعان رئيسيان من اختبارات الفروقات بين عينتين:

1. **عينتين مستقلتين (Independent Samples):** عندما لا تكون هناك علاقة بين الأفراد في المجموعة الأولى والأفراد في المجموعة الثانية، أي أن كل فرد ينتمي إلى مجموعة واحدة فقط.

مثال : مقارنة متوسط الراتب بين الذكور والإناث في شركة. كل موظف ينتمي إما إلى مجموعة **الذكور** أو مجموعة **الإناث**.

2. **عينتين مترابطتين (Paired Samples/Dependent Samples):** عندما تكون هناك علاقة بين الأفراد في المجموعة الأولى والأفراد في المجموعة الثانية. عادة ما يكون ذلك قياسات متكررة لنفس الأفراد في ظروف مختلفة (قبل وبعد).

- **مثال :**مقارنة أداء الموظفين في اختبار معين قبل وبعد دورة تدريبية. يتم قياس أداء *نفس* الموظفين قبل وبعد التدريب.

أمثلة على فرضيات الفروقات:

- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية في متوسط رضا الموظفين عن العمل بين الموظفين في قسم المبيعات والموظفين في قسم التسويق (**هنا عندنا عينتين مستقلتين**)
- هناك زيادة ذات دلالة إحصائية في إنتاجية الموظفين بعد تطبيق نظام حوافز جديد (**عينتين مترابطتين لأنهم نفس الأشخاص لكن يتم مقارنة الإنتاجية قبل التطبيق مع الانتاجية بعد التطبيق**)

الاختبارات المستعملة : قبل اختيار الاختبار المناسب، يجب تحديد ما إذا كانت البيانات تتبع توزيعا طبيعيا أم لا

نوع العينات	التوزيع طبيعي	التوزيع غير طبيعي
عينتين مستقلتين	Independent Samples T-test	Mann-Whitney U test
عينتين مترابطتين	Paired Samples T-test	Wilcoxon Signed-Rank Test

قراءة النتائج في SPSS

يظهر الجدول التالي نتيجة اختبار T لعينتين مستقلتين:

العينات	عدد الحالات	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	قيمة المعنوية	الاستنتاج
العينة الضابطة	20	13.78	3.13	2.778	0.008	يوجد فروق دالة بين المجموعتين
العينة التجريبية القبلية	20	16.47	2.98			

أهم نقطة في الجدول السابق هي Sig أو ما تسمى بالعربية قيمة المعنوية (مستوى الدلالة)، حيث يجب أن تكون هذه القيمة أقل من 0.05 حتى نقول أنه توجد فروق ذات دلالة احصائية، من خلال الجدول السابق نلاحظ أن قيمة Sig هي 0.008 وهي أقل من 0.05 وبالتالي نقول أنه يوجد فرقو ذات دلالة احصائية بين العينة الظابطة والعينة التجريبية.

نفس الملاحظة لجميع الاختبارات السابقة مثل Mann-Whitney U test و Wilcoxon Signed-Rank Test و Paired Samples T-test رغم اختلاف الجدول قليلا لكنها أهم نقطة في جميع الاختبارات أن تكون sig أقل من 0.05 حتى نقول أنه توجد فروق ذات دلالة احصائية.

اختبار الفرضيات (3): الفروق بين مجموعات متعددة

عندما تريد مقارنة متوسطات أكثر من مجموعتين، تختلف الاختبارات الإحصائية المستخدمة حسب نوع التوزيع (طبيعي أو غير طبيعي) ونوع العينات (مستقلة أو مترابطة).

مثال	ملاحظات	التوزيع غير طبيعي	التوزيع طبيعي	نوع العينات
يوجد فرق ذو دلالة إحصائية في متوسط الراتب الشهري بين الموظفين الحاصلين على درجة الليسانس، والماستر، والدكتوراه.	يستخدم لاختبار فروقات بين متوسطات ثلاث مجموعات أو أكثر	اختبار Kruskal-Wallis	تحليل التباين الأحادي (One-way ANOVA)	**مستقلة (Independent)**
يوجد فرق ذو دلالة إحصائية في مستوى رضا الموظفين عن العمل عبر ثلاث سنوات متتالية.	يستخدم لاختبار فروقات عبر قياسات متكررة لنفس الأفراد	اختبار فريدمان (Friedman Test)	تحليل التباين ذو القياسات المتكررة (Repeated Measures ANOVA)	**مترابطة (Related/Paired)**

لنأخذ المثال التالي: يوجد فرق ذو دلالة إحصائية في متوسط الراتب الشهري بين الموظفين الحاصلين على درجة الليسانس، والماستر، والدكتوراه.

ما نلاحظه أنه يوجد ثلاث مستويات أي **ثلاث مجموعات مستقلة** عن بعضها البعض، في هذه الحالة إذا كان التوزيع طبيعي نستخدم One-way ANOVA أما إذا كان التوزيع غير طبيعي نستخدم Kruskal-Wallis.

المثال الثاني : يوجد فرق ذو دلالة إحصائية في مستوى رضا الموظفين عن العمل عبر ثلاث سنوات متتالية

نلاحظ أنه نفس الموظفين لكن يتم قياس رضاهم على مدى ثلاث سنوات أي ثلاث **مجموعات مترابطة** وهكذا .

حتى نقول بوجود فروقات يجب أن تكون قيمة sig أقل من 0.05 شأنه شأن الاختبارات السابقة، في هذه الحالة نقول أنه يوجد فروقات في متوسط الراتب الشهري بين الموظفين الحاصلين على درجة الليسانس، والماستر، والدكتوراه.

اختبار الفرضيات (4): علاقات الارتباط

في إدارة البحوث العلمية في السياق الإداري غالبا ما نرغب في دراسة العلاقة بين متغيرين. على سبيل المثال، هل هناك علاقة بين رضا الموظفين عن العمل وأدائهم؟ هل هناك علاقة بين سنوات الخبرة والراتب؟ لاختبار هذه العلاقات، نستخدم اختبارات الارتباط، يختلف نوع الاختبار المستخدم حسب نوع التوزيع (طبيعي أو غير طبيعي) ونوع البيانات كالتالي:

مثال	الاختبار	نوع البيانات	نوع التوزيع
العلاقة بين ساعات التدريب وأداء الموظف	ارتباط بيرسون(Pearson)	عددية (مستمرة)	طبيعي
العلاقة بين مستوى التعليم ورضا الموظف	ارتباط سبيرمان(Spearman)	ترتيبية أو عددية (مستمرة)	غير طبيعي أو ترتيبية
العلاقة بين الجنس والترقية	Chi-Square Test of Independence كاي تربيع لاختبار الاستقلال	اسمية	اسمية

- **العلاقة بين ساعات التدريب وأداء الموظف :**نفترض أن كلا المتغيرين (ساعات التدريب وأداء الموظف) يتم قياسهما بشكل مستمر ويتبعان توزيعا طبيعيا، نستخدم اختبار بيرسون لقياس العلاقة الخطية بينهما.
- **العلاقة بين مستوى التعليم ورضا الموظف :**نفترض أن مستوى التعليم متغير ترتيبي (مثلا: ثانوي، بكالوريوس، ماجستير، دكتوراه)، ورضا الموظف يتم قياسه على مقياس ليكرت (مقياس ترتيبي)، نستخدم اختبار سبيرمان لقياس العلاقة بينهما، يمكن استخدام سبيرمان أيضا إذا كان أحد المتغيرين أو كلاهما عدديا مستمرا لكن لا يتبع توزيعا طبيعيًا.
- **العلاقة بين الجنس والترقية :**نفترض أن كلا المتغيرين (الجنس والترقية) متغيرات اسمية (فئوية)، نستخدم اختبار كاي تربيع لاختبار الاستقلال لمعرفة ما إذا كان هناك علاقة بين الجنس وحصول الموظف على ترقية.

تفسير النتائج:

- **قبول أو رفض الفرضية**: حتى نقول أنه يوجد علاقة ذات دلالة احصائية يجب أن تكون Sig أقل من 0.05 .
- **تفسير معامل الارتباط :**قوة واتجاه العلاقة تفسر بناء على قيمة معامل الارتباط، قيم قريبة من +1 تشير إلى علاقة موجبة قوية، وقيم قريبة من -1 تشير إلى علاقة سالبة قوية، وقيم قريبة من 0 تشير إلى عدم وجود علاقة خطية.

اختبار الفرضيات (5): فرضيات التأثير

مثال عن فرضيات التأثير: يؤثر استخدام شبكات التواصل الاجتماعي بشكل إيجابي على أداء الموظفين.

يهدف تحليل التأثير (أو التنبؤ) إلى تحديد مدى تأثير متغير مستقل (أو أكثر) على متغير تابع. يختلف نوع الاختبار المستخدم حسب نوع التوزيع ونوع المتغير التابع.

مثال	الاختبار	نوع المتغير التابع	نوع التوزيع
تأثير سنوات الخبرة على أداء الموظف (**لاحظ أنه يوجد متغير مستقل واحد ومتغير تابع واحد**)	الانحدار الخطي البسيط Simple Linear Regression	مستمر (عددي)	طبيعي
تأثير سنوات الخبرة وعدد ساعات التدريب على الراتب الشهري (**لاحظ أنه يوجد أكثر من متغير مستقل**)	الانحدار الخطي المتعدد Multiple linear regression	مستمر (عددي)	طبيعي
تأثير عدد ساعات العمل على مستوى الإجهاد (**عندما لا يتبع مستوى الإجهاد توزيعا طبيعيا**)	Quantile Regression انحدار الكميات	مستمر (عددي)	غير طبيعي