اختبار الاعتدالية في الدراسات النفسية

دراسة تطبيقية على الدراسات المنشورة في الفترة من (٢٠٢٢-٢٠١٢م) لمجلة دراسات نفسية الصادرة عن رابطة الأخصائيين النفسيين المصرية (رانم)

د/ خالد أحمد جلال

أستاذ علم النفس المساعد- كلية الآداب – جامعة المنيا

ملخص الدراسة

أجريت الدراسة بهدف فحص اختبار الاعتدالية للمتغيرات في الدراسات النفسية المنشورة في مجلة دراسات نفسية التابعة لرابطة الاختصاصيين النفسيين (رانم)، في الفترة ما بين ٢٠١٢-٢٠٢٢م، حيث تم تحليل ١٥٤ دراسة، باتباع المنهج الوصفي وإحصاء التكرارات والنسب المئوية، توصلت نتائج الدراسة إلى أن المنهج الوصفي استخدم في الدراسات بنسبة ٧٦٪، وأن اختيار العينات وأحجامها لم يكن على أساس معادلاتي من معلومية أو عدم معلومية حجم المجتمع، كما تبين أن الدراسات لم تحقق شرط الاعتدالية لمتغيراتها بنسبة ٩٢٪. تمت مناقشة النتائج في ضوء الإطار النظري والأدبيات، مع تقديم مقترح لاختبار الاعتدالية في الدراسات المستقبلية.

الكلمات المفتاحية: المنهج – العينات- خطأ المعاينة- العينة العشوائية- الرسوم البيانية- الاعتدالية

مقدمة

تعتمد الدراسات والبحوث النفسية على درجات ناتجة عن تطبيق مقاييس، هذه الدرجات قريبة جدا من المتغيرات المستمرة (الفترية)، مثل الدرجة على مقياس ليكرت، وتكون مهمة الباحث هي وصف هذه الدرجات لعمل استدلالات حولها، وعادة ما يستخدم الباحثين أحد فئتين: العروض البيانية، والإحصاءات التلخيصية ولكل منهما فوائده في اتخاذ قرار حول ما إذا كانت هذه البيانات أتت على الأقل تقريبا من توزيع احتمالي معلوم، كما أن الكثير من الأساليب الإحصائية تشترط لإجراءها أن تكون البيانات اعتدالية مثل اختبار (ت) والانحدار وتحليل التباين والتحليل العاملي، وعندما يتم تجاهل هذا الشرط يكون تفسير نتائج استخدام الإحصاء المعلمي غير دقيق.

وتعد مشكلة اختبار الاعتدالية أمر مهم في البحوث الأمبريقية، وذلك يرجع إلى أن التوزيع الاعتدالي من أكثر التوزيعات استخداما في النظرية والتطبيقات الإحصائية، ولتحديد ما إذا كانت بيانات عينة ما قد أخذت من مجتمع موزع اعتداليا يقدر متوسط العينة بمتوسط المجتمع والانحراف المعياري للعينة مقسوما على الجذر التربيعي لحجم العينة، كما تتطلب الإحصاء المعلمي اشتراطات تتعلق بالاعتدالية للمتغيرات، ومن ثم فإن التحقق من الاعتدالية يعتبر مصدر قلق أساسي للمحلل.

وغالبًا ما يستنتج الباحث أن توزيع البيانات "اعتدالي" أو"غير اعتدالي" استنادًا إلى الرسوم البيانية، كرسمة (Q–Q) أو (المدرج التكراري أو رسمة الصندوق)، وعلى الرغم من أن الطرائق الرسومية البيانية مفيدة في التحقق من الاعتدالية لبيانات العينة، إلا أنها غير قادرة على تقديم دليل قاطع على صحة الافتراض بالاعتدالية، بسبب أن تفسيرها ذاتي يرجع للباحث، لأن ما يبدو أنه "توزيع اعتدالي" لأحدهم قد لا يكون بالضرورة للآخرين، كما أنها تحتاج إلى خبرة واسعة ومعرفة إحصائية جيدة لتفسير الرسم البياني بشكل صحيح، لذا في معظم الحالات، يلزم إجراء اختبارات إحصائية استدلالية لتأكيد ما تم استنتاجه من الرسوم البيانية.

تاريخيا (Yazici and Yolacan, 2006, pp.175-176)، بدأت الدراسات حول اختبارات الاعتدالية في أوائل عام ١٩٠٠، مع اقتراح بيرسون اختبار مربع كاي، ثم اقترح

كولموجوروف وسميرنوف اختبار للاعتدالية في عام ١٩٣٣، بعد ما يقرب من عقدين من الزمان، اقترح أندرسون ودارلينج Anderson and Darling، اختبارهما للاعتدالية، بعد ذلك، تم تقديم اختبارات Kuiper's و Shapiro and Wilk، تبع ذلك اختبار Ajne للاعتدالية، بعد ذلك بعامين، تم اقتراح تعديلات Ajne وتعديل اختبار Kuiper، ثم قدم D'Agostino اختباره في عام ١٩٧٢، تم اقتراح تعديل Kolmogorov-Smirnov في نفس العام، بعد ثلاث سنوات، تم اقتراح اختبار جديد للاعتدالية 'Vasicek's test of normality'، ثم اقترح جارك وبيرا،Jarque and Bera اختبارهما في عام ١٩٨٧. وقد حصر هوجو هرنانديز (Hernandez, 2021, p.16)، ما يزيد عن ٥٠ أسلوبا إحصائيا لاختبار الاعتدالية.

وفي الفحص الذي أجراه كلا من (Yap and Sin, 2011, p.2142) كشفا عن اختبارات الاعتدالية المتوفرة في حزم البرامج الإحصائية مثل SAS و SPSS و MINITAB و SPLUS و STATISTICA و STATGRAPHICS و STATA و IMSL و MATLAB و R، هي: Pearson chi-squared (CSQ)، اختبار جودة الملاءمة، واختبار كرامر–فون ميزس (CVM)، واختبار كولموجوروف–سميرنوف، واختبار أندرسون–دارلينج (AD)، واختبار شابيرو–ويلك (SW)، واختبار ليلليفورز Lilliefors(LL) واختبار Shapiro-Francia واختبار Ryan-Joiner واختبار Jarque-Bera (JB). كما يمكن تصنيف اختبارات الاعتدالية إلى اختبارات تعتمد على مربع كاي، والعزوم، ودالة التوزيع الامبريقي، والإنحدار والارتباط واختبارات الاعتدالية الخاصة الأخرى.

وما تم ملاحظته في كثير من الدراسات المحلية انتفاء اختبار شرط الاعتدالية قبل الإقدام على قرار توظيف الإحصاء المعلمية لاختبار فروض الدراسة، كما توصل حسين فلمبان (٢٠١٦)، في مراجعته للدراسات العربية إلى أن الدراسات التربوية والنفسية لم تستوف اشتراطات الإحصاءات المعلمية المستخدمة في الدراسات كاختبار(ت). وفي دراسة حديثة توصل سعيد بن المبارك (٢٠٢٠)، إلى أن الكثير من الدراسات تتجاهل تحقيق شرط الاعتدالية لمتغيراتها.

مشكلة الدراسة

تتحدد مشكلة الدراسة في التساؤل الرئيس التالي: " ما مدى استخدام الدراسات النفسية المنشورة في مجلة دراسات نفسية في الفترة من ٢٠١٢-٢٠٢٢م اختبارات الاعتدالية لمتغيراتها؟".

وينبثق عن هذا التساؤل عدة أسئلة فرعية:

١- ما المناهج البحثية المستخدمة في تلك الدراسات؟

٢- ما أحجام العينات المستخدمة؟

٣- ما نوع العينة المستخدم في تلك الدراسات؟

٤- هل تم اختبار الاعتدالية؟

٥- وما نوع اختبارات الاعتدالية المستخدمة في تلك الدراسات؟

مفاهيم الدراسة

١- المنهج: هناك فرق بين مناهج البحث Research methods ومنهجية البحث Methodology، فمناهج البحث تمثل كل الأساليب التي يستخدمها الباحث في إجراء بحثه، فمشكلة الدراسة تعد منهج بحثي، فهي مرتبطة بطريقة جمع البيانات وبالأساليب الإحصائية التي تستخدم في اختبارات الفروض وحل مشكلة الدراسة ويعني كذلك كل الطرائق المستخدمة في تقييم دقة النتائج المتحصل عليها، أما منهجية البحث فهي طريقة لحل المشكلة البحثية بطريقة منظمة ويمكن فهمها على أنها علم دراسة كيفية إجراء البحث بطريقة علمية، وحينما نتحدث عن منهجية البحث فنحن لا نتحدث فقط عن مناهج البحث، ولكن الأخذ في الاعتبار المنطق القابع خلف هذه المناهج، ومن ثم تعد مناهج البحث مندرجة تحت المنهجية البحثية الأوسع منها مفاهيميا. (Kothari, 2004, pp.7-8)

٢- الاعتدالية Normality، وهي شرط من شروط استخدام الإحصاء المعلمي، واقتراب توزيع البيانات فيها من التوزيع الاعتدالي.

٣- العينة الاحتمالية: وهي تعني العينة العشوائية Randomness، حيث فرص اختيار متكافئة لكل فرد من أفراد المجتمع في الدخول في العينة، أما العينة غير الاحتمالية وهي

تشير للعينات العمدية أو المتاحة أو الحصصية والتي لا تشترط التمثيل للمجتمع الذي سحبت منه.

٤- التجانس: يجرى اختبار التجانس للتأكد من أن البيانات في التحليل أخذت حقيقة من المجتمع ولا تختلف عنه، وتعد اختبارات ليفين للتجانس Leven F. test of Homogenety و Box's M، واختبار بارتليت Bartlett، من الاشتراطات الأساسية في أن البيانات المتحصل عليها من العينة تتبع التوزيع الاعتدالي، وينبغي أن تكون قيم هذه المقاييس غير دالة للدلالة على التجانس بين المجموعات محل المقارنة.

الهدف من الدراسة

تهدف الدراسة إلى التعرف على مدى اختبار الدراسات النفسية المنشورة بمجلة دراسات نفسية الصادرة عن رابطة الاخصائيين النفسيين، في فترة زمنية محددة، استيفاء شروط الاعتدالية لمتغيراتها.

الأهمية النظرية

- على الصعيد المحلي تعد هذه الورقة مهمة للفت انتباه الباحثين لتحقيق شروط الاعتدالية لمتغيرات بحوثهم ومن ثم عدم الوقوع في الخطأ من النوع الأول.

الأهمية التطبيقية

١- تحديد الرسوم البيانية المتعلقة باختبار الاعتدالية، والإشارة إلى أهم هذه الرسوم ومن ثم مراعاة ذلك في الدراسات المستقبلية.

٢- تحديد أهم اختبارات فروض الاعتدالية والإحصاءات التي تختبرها.

٣- التفريق بين مفاهيم الاعتدالية والتجانس والعشوائية عند اختيار العينة.

الإطار النظري

بافترض أن لدينا عينة عشوائية X1، X2، . . .، Xn للمتغيرات العشوائية الموزعة بشكل مستقل ومتماثل من التوزيع أحادي المتغير المستمر مع دالة كثافة احتمال غير معروفة

Probabilty Density Function (PDF), f (x,θ) ، حيث θ = (θ1، θ2،...، θp) متجه للقيمة الحقيقية المعلمات، ثم يمكن صياغة الاختبار الرسمي لمعرفة ما إذا كانت العينة المشاهدة أتت من مجتمع ذا توزيع اعتدالي على أنها اختبار فرضية كالتالي:

$$H_0: f(x,\theta) \in N(\mu,\sigma^2) \text{ against } H_1: f(x,\theta) \in N(\mu/\sigma^2)$$

ويُقال إن الاختبار يكون قوياً عندما يكون لديه احتمال كبير لرفض الفرض الصفري للحالة الاعتدالية عندما يتم أخذ العينة قيد الدراسة من توزيع غير اعتدالي، عند إجراء المقارنة يجب أن يكون لجميع الاختبارات نفس احتمالية رفض فرض العدم عندما يكون التوزيع طبيعيًا حقًا (أي يجب أن يكون لديهم نفس الخطأ من النوع الأول وهو α).

أنماط اختبارات الاعتدالية

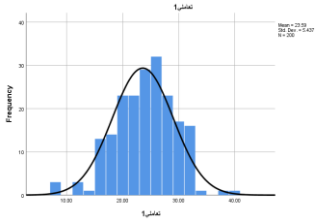
أولا: الرسوم البيانية:

إن أي تحليل إحصائي يتم إثراؤه من خلال تضمين رسم بياني مناسب للبيانات، وعلى حد تعبير (Chambers et al.1983)،"الأساليب الرسومية توفر أدوات تشخيصية قوية لتأكيد الافتراضات أو عندما لا يتم استيفاء الافتراضات، ولاقتراح الإجراءات التصحيحية، بدون هذه الأدوات لا يمكن استبدال تأكيد الافتراضات إلا بالأمل"، يُنصح ببعض الرسومات البيانية الإحصائية مثل رسمة الانتشار، رسم البواقي في حال الانحدار، للتحقق أو التشخيص بطرق إحصائية أخرى، من أجل ملاءمة منحنى التوزيع، ومن الضروري الرسوم البيانية كقرار للاعتدالية.

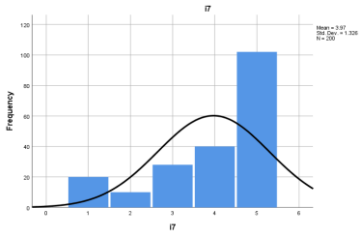
إن طرائق الاختبار الحالية تعطي قرارًا موضوعيًا بشأن الاعتدالية، لكن لا تقدم تلميحًا عامًا حول سبب رفض الفرض الصفري، لذا وجب الاهتمام بتقديم أنواع مختلفة من الرسوم البيانية للتحقق من الاعتدالية بالإضافة إلى إجراءات الاختبار المختلفة لها، ومن نماذج الرسوم البيانية: المدرج التكراري، الساق والأوراق، رسمة الصندوق، ورسمة (P-P)، ورسمة (Q-Q)، والتي تعتمد على دالة التوزيع التراكمي الامبريقي Empirical Cumulative Distribution Function.

أ- المدرج التكراري Histogram

يعد المدرج التكراري من أسهل وأبسط الرسوم البيانية، حيث التوزيع التكراري للقيم وفقا لتكراراتها، ويساعد التقدير البصري للرسم البياني إلى التقرير فيما إذا كان يشبه الجرس أم لا؟ وفي نفس الوقت يمدنا المدرج التكراري بمؤشر عن الفجوة بين البيانات وعن القيم المتطرفة، كما أنه يعطي فكرة عن الإلتواء أو التماثل، والشكل الأول[1] (١) التالي يبين التوزيع الاعتدالي للبيان حيث يشبه الجرس، أما الشكل الثاني(٢) فهو يمثل توزيع غير معتدل ملتو.



شكل (١) يبين التوزيع الاعتدالي التقريبي.



شكل (٢) يبين التوزيع غير الاعتدالي ملتو بذيل جهة اليسار

ب- رسمة الساق والأوراق Stem-and-Leaf Plot

يقدم الساق والأوراق معلومات مشابهة تماما كتلك التي يقدمها المدرج التكراري،علاوة على عدم فقد البيانات الأصلية، وتمثيل كل القيم في الرسم، كما يظهر القيم الوسيطة وأقل وأعلى قيم، وهناك الجذع والذي يحمل الأوراق والتي هي القيم والتي تشكل أعمدة كتلك التي في المدرج التكراري. والشكل التالي (٣) يوضح رسمة الساق والأوراق:

3	0	888
4	1	1

قيم متطرفة دنيا

الوسيط

قيم متطرفة عليا

[1] البينات التي اعتمدت عليها الرسوم البيانية في الدراسة مشتقة من دراسة سابقة للباحث. وتم عمل الرسوم البيانية من خلال برنامجي SPSS V.26 و Mintab 17، حيث لا تتوافر كل الرسوم في برنامج واحد.

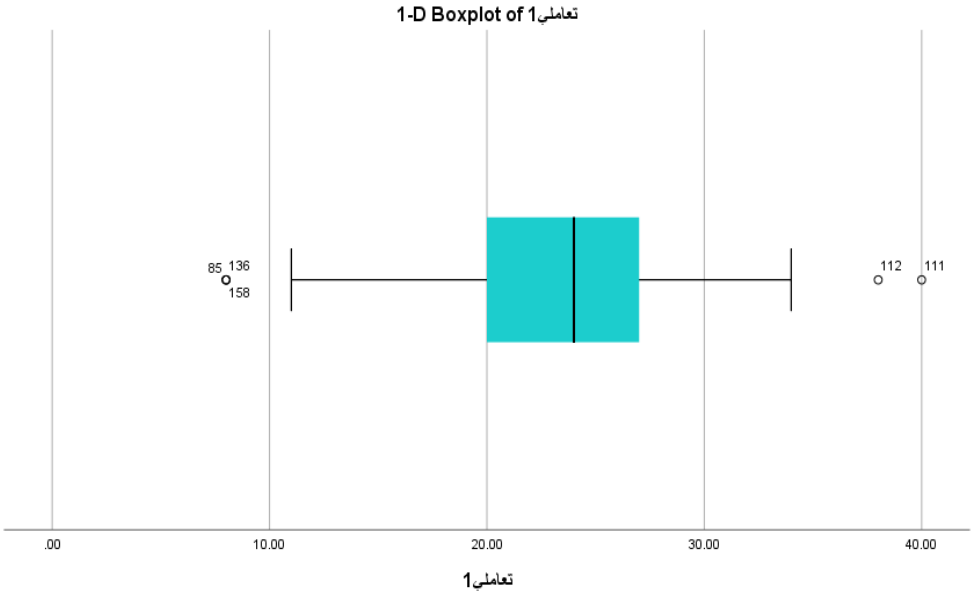
7	1	223
17	1	5555555555
27	1	6667777777
42	1	888888899999999
69	2	00000000000000001111111111111
88	2	2222222222233333333
(37)	2	44444444444444444444455555555555555555
75	2	66666666666666667777777777
48	2	8888888888899999999999
26	3	000000011111
14	3	22222222222
3	3	4
2	3	
2	3	8
1	4	0

شكل (٣) يمثل رسمة الساق والأوراق لنفس المتغير في شكل (١)

ويظهر الشكل السابق (٣) اقترب توزيع البيان من التوزيع الاعتدالي، كما تظهر قيمة الوسيط في القيمتين ٢٤ و ٢٥ ، الوسيط = ٢٤+٢٥ / ٢ = ٤٩ / ٢ = ٢٤.٥ ، حيث القيمة ٢ تمثل الجذع والقيم ٤ و ٥ تمثل الأوراق.

جـ- رسمة الصندوق Box-and-Whisker Plot

وهذا الرسم يضم خمسة أساليب إحصائية وصفية وهي الربيع الأول Q1، والربيع الثاني أو الوسيط Q2، والربيع الثالث Q3، والحد الأدنى والحد الأقصى للقيم.



شكل (٤) يبين رسمة الصندوق

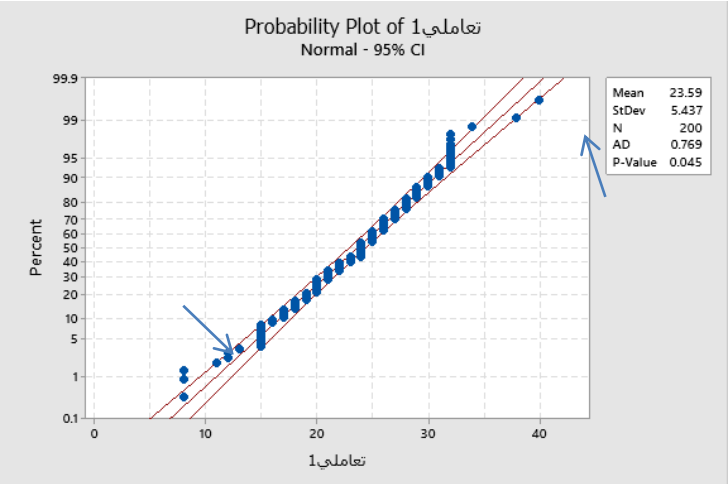
(الحالات على يمين وسار الصندوق تمثل القيم الشاذة دنيا وعليا)

الشنب الأطول على اليسار يمتد حتى القيمة المقابلة، وسنجد عليه أرقام الحالات ذات القيم الشاذة الدنيا (وهي حالات رقم ٨٥ و ١٣٦ و ١٥٨) وهم من حصلو على أقل الدرجات، بالمثل في الشنب اليمين رقم الحالة (١١١ و ١١٢) وهي تمثل الدرجات الشاذة العليا، وهم من حصلو على أعلى الدرجات. وتكون أكبر قيمة في الحد الأعلى = Q3 + ١.٥ IQR (حيث IQR هي المدى الربيعي وهي= Q3-Q1 ، وتكون أدني قيمة في الحد الأدني = Q1 – ١.٥IQR. فمثلا إذا كان Q1= ٢٠ و Q2 = ٢٤ و Q3= ٢٧ ، فإن القيمة في الحد الأعلى = ٢٧ + ١.٥*(Q3-Q1)= ٢٧ + ١.٥ x ٧ = ٢٧+ ١٠.٥= ٣٧.٥ ، وبالمثل أدني قيمة في الحد الأدني = ٢٠ – ١.٥ X ٧ = ٢٠– ١٠.٥= ٩.٥ . والقيم الشاذة هي الأعلى من الحد الأعلى ٣٧.٥، والأدنى من الحد الأدنى ٩.٥. وكما يتضح من الرسم البياني أن القيم خارج الشنبات أو الخطوط الممتدة يمينا ويسارا تعد قيم شاذة ينبغي مراجعتها وتعديلها أو حذفها، كما أنه من خلال رسمة الصندوق يمكننا الحصول

على مؤشر لتماثل البيانات وفي نفس الوقت فكرة عن تشتتها، ومن ثم الاعتدالية تتضح في هذا الرسم أكثر من سابقيه.

د- رسمة Normal Percent-Percent Plot (P-P)

رسمة (P-P)، هي رسمة احتمالية لتقييم كيف تتوافق مجموعة أو مجموعتين من البيانات حيث رسم دوال التوزيع التراكمي لكلا المتغيرين، ومن ثم تتكون لدينا فكرة عن القيم الشاذة والإلتواء والتفلطح، ومن ثم أصبح هذا الرسم من الأدوات شائعة الاستخدام في البحوث لاختبار فرض الاعتدالية. يقارن مخطط P-P دالة التوزيع التراكمي الامبريقي لمجموعة بيانات مع دالة التوزيع التراكمي النظري المحددة F(.)، إذا بدا وكأنه خط مستقيم أو لا يوجد منحنى، فإنه لا يحتوي على قيم شاذة ويُعتقد أنه تم تحقيق الافتراض، أما إذا أظهر نظرة أخرى غير الخط المستقيم (مثل منحنى)، فمن المفترض أن يكون الافتراض للاعتدالية فاشلاً.



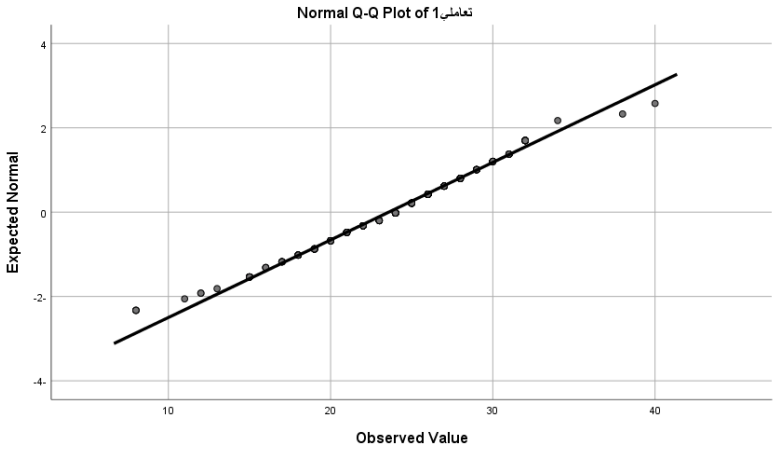
شكل (٥) يبين رسمة (P-P) الاحتمالية لمتغير واحد

يلاحظ من الشكل السابق (٥) عدم وجود إنحناء في البيانات، كما يظهر في قمة وفي قاع الخط القيم الشاذة الخمسة، والتي ظهرت في رسمة الصندوق السابق. والبيانات تقترب

شكلا للاعتدالية ولكن قيمة إحصاءة اندرسون دارلنج AD =٠.٦٧، وهي دالة عند مستوى معنوية ٠.٠٤٥، للإشارة إلى عدم الاعتدالية للبيانات بشكل دقيق.

هـ- رسمة (Q-Q) . Normal Quantile- Quantile Plot

تقارن رسمة (Q-Q)، توزيع كمية البيانات مع توزيع كمي نظري عياري من بين مجموعة محددة من التوزيعات، كما يرسم الكميات لتوزيع واحد، في مقابل توزيع عياري وعندما تتطابق الكميات للمجموعتين فإن النقاط تتواكب مع الخط y=x، اما إذا ظهر انحناء للنقاط مع الخط وحجم الميل من الشمال لليمين فإن ذلك يشير إلى الإلتواء ناحية اليمين، أما حجم المنحني مع الميل بنقصان من الشمال لليمين ويكون الإلتواء يسار التوزيع. ويرى هويل (Howel, 2013, p.75) ، أن رسوم (Q-Q)، أفضل بكثير من الرسوم البيانية الأخرى والتي قد تكون مضللة. كما قرر كلا من (Rindskopf and Shiyko, 2010, p.272) أن مخطط (Q-Q) هو الأكثر شهرة واستخداما من قبل الباحثين.



شكل (٦) يمثل رسمة (P-P) لمتغير واحد

وقد يعتقد البعض أنه لا توجد فروق بين (P-P) و (Q-Q) إلا أنه ثمة اختلافات بينهما كما يلي:

١- إن بناء (Q-Q) لا يتطلب معالم موضعية location ومعالم المقياس Scale parameters كي تحدد من الدالة F(.)، فالكميات النظرية يتم حسابها من التوزيع العياري داخل فئة محددة من التوزيعات، والنقطة الخطية تعد مؤشر على التوزيعات المحددة منطقيا

والتي تصف توزيع البيانات والموضع ومعالم المقياس، وبالنظر للرسم البياني نستطيع أن نقدر الميل والثابت، وعلى النقيض فإن (P-P) تتطلب المعالم الموضعية ومعالم المقياس F(.)، لتقدير دالة التوزيع التراكمي في قيم البيانات المرتبة.

٢- الخطية لنمط النقطة في رسمة (Q-Q)، لا تتأثر بالتغيرات في المعالم الموضعية أوالمقياس، بينما في رسمة (P-P)، التغييرات في المعالم الموضعية والمقياس لا تحتفظ بالضرورة بالخطية.

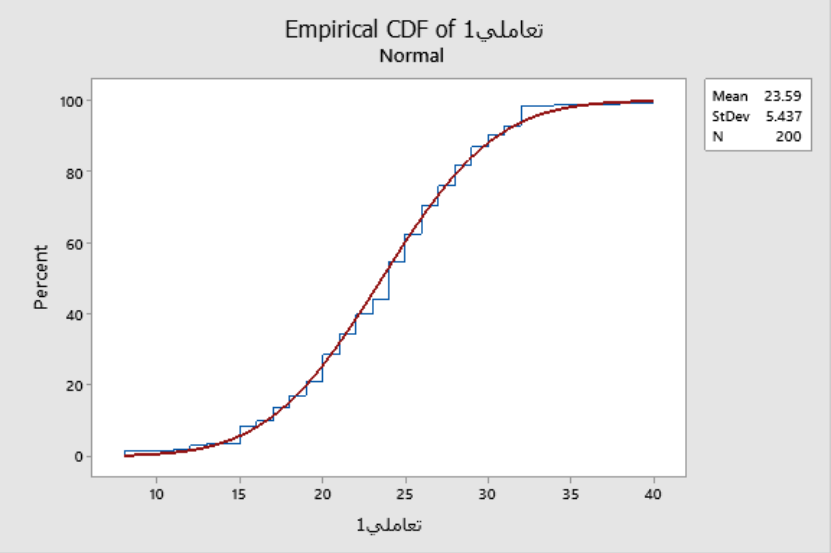
٣- في رسمة (Q-Q)، فإن الخط المرجعي يمثل توزيع نظري معين يعتمد على المعالم الموضعية لهذا التوزيع ولديه ثابت وميل مساو للمعالم الموضعية ومعالم المقياس، أما في (P-P) فإن الخط المرجعي لأي توزيع هو دائما الخط القطري $y = x$.

نتيجة لذلك يجب أن يستخدم رسمة (Q-Q)، إذا كان الهدف هو مقارنة توزيع البيانات مع توزيعات مشابهة تختلف فقط في معالم الموضع والمقياس، خاصة إذا أردت أن تقدر هذه المعالم من خلال الرسم.

و- رسمة دالة التوزيع التراكمي الامبريقي

Empirical Cumulative Distribution Function Plot

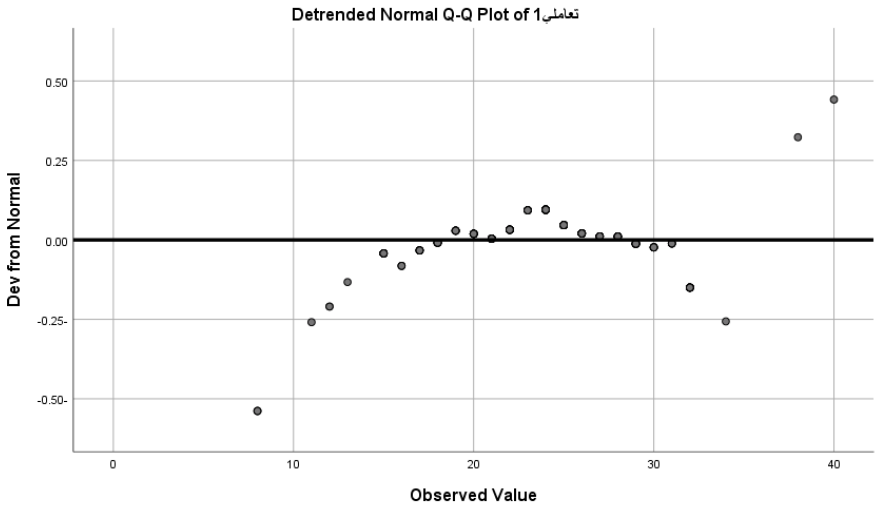
دالة التوزيع التراكمي تؤدي وظيفة مشابهة لدالة الرسم الاحتمالي السابقة، وعلى العكس فإن رسمة دالة التوزيع التراكمي الأمبريقي لها مقاييس لم يتم تحويلها والتوزيع الملائم لا يكون خط مستقيم بالأحرى ينتج منحني على شكل حرف S والاحتمالات التراكمية الامبريقية القريبة من ذلك الحرف تحقق شرط الاعتدالية، كما في شكل (٧) التالي.



شكل (٧) يمثل رسمة دالة التوزيع التراكمي الأمبريقي لمتغير واحد ويتضح أنه موزع اعتداليا

ز – رسمة الاحتمالية الموقوفة Detrended Probability Plot

في الإحصاء فإن الرسم البياني للفروق بين القيم المشاهدة والقيم المتوقعة على أساس الافتراض باعتدالية التوزيع، فإذا كانت الدرجات المشاهدة موزعة اعتداليا إذن النقاط ستتجمع في شريط أفقي قريب من الصفر وذلك بدون أي نمط مميز، وهو ما يعرف أيضا برسمة (Q-Q)، الموقوفة وهي هنا: $X_{(i)} - \hat{\sigma}\, \phi^{-1}(p_i)$ ، والتي يتم رسمها في مقابل موضع الرسم (p_i)، **أو** الكمية المتوقعة $\phi^{-1}(p_i)$، لبعض تقديرات الانحراف المعياري $\hat{\sigma}$، فإذا أتت المشاهدات من توزيع اعتدالي فإن النتيجة يجب أن تكون خط مستقيم مع ميل صفري، يتضح ذلك في شكل (٨) التالي:



شكل (٨) يبين رسمة (Q-Q) الاعتدالية الموقوفة

ثانيا: الاختبارات الإحصائية للاعتدالية

يمكن تصنيف اختبارات التوزيع الاعتدالي إلى اختبارات تعتمد على الإنحدار والارتباط (مثل: اختبارات شابيرو ويلك SW و Shapiro - Francia و Ryan - Joiner)، واختبارات التوزيع الامبريقي[٢] (مثل كلموجروف–سميرنوف KS و وليليفورز LL (تعديل لاختبار كلموجروف– سميرنوف)، و أندرسون دارلنج AD وكرامير فون ميس CVM)، واختبارات العزوم (مثل اختبار الالتواء والتفرطح، واختبار D'Agostino، واختبار جارك بيرا JB، واختبارات خاصة أخرى.

١– اختبار شابيرو ويلك SW

تعتمد اختبارات الانحدار والارتباط على حقيقة أن المتغير Y يؤول للتوزيع الاعتدالي، بمتوسط وإنحراف معياري، $Y \sim N(\mu, \sigma 2)$، يمكن التعبير عنه على أنه: $Y = \mu +$ σX ، حيث $X \sim N(0,1)$ ، اختبار شابيرو ويلك SW، هو أكثر اختبارات الإنحدار

[٢] الفكرة حول اختبارات دالة التوزيع الامبريقي، هي مقارنة هذه الدالة والتي يتم تقديرها من البيانات مع دالة التوزيع التراكمي Comulative Distribution Function (CDF) ، للتوزيع الإعتدالي وذلك لنرى هل هناك اتفاق بينهما أم لا؟

شهرة وقد تم تقييده في الأصل لحجم العينة $n \geq ٥٠$، فإذا كان $x_1 \leq x_2 \leq x_3 \leq \ldots\ldots \leq x_n$ يشير إلى عينة عشوائية مرتبة من الحجم n من التوزيع الاعتدالي العياري ($\mu = 0$، $\sigma = 1$) ، وبافتراض أن: $m` = (m_1, m_2, m_n)$، يكون متجهًا للقيم المتوقعة لإحصاءات الترتيب الاعتدالي العياري و let $V = (v_{ij})$، فتكون مصفوفة التغاير $n \times n$ ، لإحصائيات الترتيب هذه، Let $Y` = (Y_1, Y_2. Y_3,,,,Y_n)$، تشير إلى متجه الملاحظات العشوائية المرتبة من مجتمع جزافي. وإذا كان $Y_{(i)}$ يمثل مشاهدات مرتبة من توزيع طبيعي بمتوسط غير معروف μ وتباين غير معروف σ^2، فإنه يمكن التعبير عن $Y_{(i)}$ بالمعادلة: $Y_{(i)} = \mu + \sigma X_{(i)}$ $(i = 1,2,3,,,n)$، يتم تعريف إحصائية اختبار الاعتدالية شابيرو ويلك بالمعادلة التالية:

$$SW = (\Sigma^n_{i=1} a_i Y_{(i)})^2 / \Sigma^n_{i=1} (Y_I - Y^-)^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

$$\text{Where, } a` = m`V^{-1} (m` V^{-1} m)^{-1/2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

حيث إن a_i هي أوزان يمكن الحصول عليها من جدول Shapiro and Wilk، لحجم العينة $n \leq 50$. تقع قيمة شابيرو ويلك بين صفر و واحد، تؤدي القيم الصغيرة لـ SW إلى رفض الاعتدالية، بينما تشير القيمة واحد إلى التوزيع الاعتدالي للبيانات.

وفي مقارنة بين اختبارت الاعتدالية، وجد هوجو هرناندیز أن اختبار شابيرو ويلك من أفضل اختبارات الاعتدالية وذلك من حيث القوة، بعد مراجعته للدراسات فيما بين أعوام (١٩٩٠-٢٠٢١م). (Hernandez, 2021)، وهو مناسب لحجم عينة فيما بين ٣ و ٥٠ مفردة. نفس النتيجة توصل إليها من قبل، كل من (Thadewald and Buning, 2004) و (Razali and Wah, 2011) من أن أختبار شابيرو ويلك أقوى أختبارات الاعتدالية عند المقارنة بين أربعة اختبارت (شابيرو ويلك وكلموجروف سميرنوف و وليليفورز واندرسون درالنج)، وذلك من خلال محاكاة مونت كارلو للعينات، نفس النتيجة توصلت إليها أومابورن شانتاثورن (Chantasorn, 2011, P.23) عندما قارنت بين نتائج البرامج الإحصائية SPSS و Minitab ووجدت أن اختبار شابيرو ويلك هو الأكثر فاعلية يليه اختبار ليللفورز وأخيرا كلموجروف- سميرنوف. واتفق كلا من عبد الوهاب حجاج (Hagag, 2021,

(Khatun, 2021 و p.551)، في الوصول لأفضلية اختبار شابيرو ويلك القائم على الإنحدار W_{RG}، بالإضافة لاختبارات أخرى.

٢- احتبار كلموجروف سميرنوف KS

لنفترض أن $x_1 \leq x_2 \leq x_3 \leq \ldots\ldots, \leq x_n$ تكون عينة عشوائية مرتبة وتوزيع X هو $F(x)$ ، يتم تعريف دالة التوزيع الإمبريقي Empirical distribution function (EDF)، $F_n(x)$ على أنه من X_i's والتي تكون أقل من أو يساوي x لكل x ،

$$F_n(x) = \text{no. of observations} \leq x / n \qquad -\infty < x < \infty.$$

تنتمي إحصائية KS إلى الفئة العليا لإحصائيات دالة التوزيع الأمبريقي (EDF) وتستند هذه الفئة من الإحصائيات إلى أكبر فرق رأسي بين التوزيع الافتراضي والتوزيع الامبريقي. يتطلب هذا الاختبار أن يكون التوزيع الصفري $F^*(x)$ (وهي تعني دالة التوزيع المفترض)، محددًا بالكامل بمعلمات معروفة، في اختبار KS للتوزيع الطبيعي، تعتبر $F^*(x)$ (تعني دالة التوزيع الامبريقي)، توزيعًا طبيعيًا بمتوسط معروف μ وانحراف معياري σ. يتم تحديد إحصائيات الاختبار بشكل مختلف وفقا لمجموعة الفرضيات الثلاثة التالية:

١- لاختبار الذيل ناحية اليمين فيكون الفرض الصفري $H_0: F(x)=F^*(x)$، في مقابل فرض بديل $H_1: F(x) > F^*(X)$، وتكون إحصاءة الاختبار لكولمجروف سميرنوف: $KS^+ = F^*(x) - F(x)$ ، وتكون هي المسافة الرأسية الأكبر حيث تكون الدالة $F^*(x)$ أكبر من الدالة $F_n(x)$.

٢- لاختبار الذيل ناحية اليسار فإن: الفرض الصفري $H_0: F(x)=F^*(x)$، في مقابل فرض بديل $H_1: F(X) < F^*(X)$، وتكون إحصاءة الاختبار: $KS^-=F^*(x) - F_n(x)$، وتكون هي المسافة الرأسية الأكبر، حيث دالة $F_n(x)$ أعلى من الدالة $F^*(x)$.

٣- ويكون اختبار كولمجروف سميرنوف ثنائي الذيل عندما يكون الفرض الصفري $H_0: F(x)=F^*(x)$ في مقابل فرض بديل $H_1: F(x)\neq F^*(x)$، والتي تعطي من خلال $KS= \max (KS^+, KS^-)$ ، وتكون $F^*(x)$ توزع طبيعيا بمتوسط مجتمع يساوي متوسط العينة وبتباين للعينة S^2 مقسوما على n-1، ومن ثم فإن القيم الكبيرة لـ KS تشير إلى عدم الاعتدالية.

ويرى هويل (Howell, 2013, p.78)، أن اختبار كلموجروف سميرنوف من أفضل اختبارات الاعتدالية، وهو يوجد تحت مظلة الاختبارات اللامعلمية في البرنامج الاحصائي SPSS، بالرغم من أن الكثير من العلماء لا ينصحون به، فقد ذكر كلا من (D'Agostino and Stephens, 1986)، أن اختبار كولمجروف–سميرنوف "ليس سوى فضول تاريخي، لا ينبغي استخدامه أبدا"، وهذا بسبب أن العينات الصغيرة ستجتاز الاختبار حتى عندما لا تكون اعتدالية، وفي حال العينات الكبيرة جدا من المرجح أن يرفض الاختبار الفرضية الاعتدالية على الرغم من الانحرافات الطفيفة عن الاعتدالية.

٤- اختبار كرامير فون ميس Cramer, von Mises (CVM)

وهو من عمل كرامير وفونميس وسميرنوف، يحكم اختبار CVM على مدى ملاءمة التوزيع المفترض F (x) مقارنةً بـ دالة التوزيع الامبريقي (EDF): $F_n(x)$، بناءً على الإحصاء المحدد على أنه: $nw^2= n \int_{-\infty}^{\infty}\big(Fn(x) - F*(x)\big)2\, d\, F(x)$

وهي مثل إحصائية KS السابقة، متحررة من التوزيع، أي أن توزيعها لا يعتمد على التوزيع المفترض ، $F^*(x)$، ويعد اختبار CVM هو بديل لاختبار KS. لنفترض أن: $X_{(1)} \leq X_{(2)} \leq,\ldots, X_{(n)}$ هي المشاهدات المرتبة لعينة من الحجم n. يمكن حساب المعادلة الإحصائية للاختبارعلى أنها:

$$CVM= 1/12n + \Sigma^{n}_{i=1}(Z_i - 2_i\text{-}1/2n)$$

$$\text{Where, } Z_i = \phi(x_i\text{-}x^-) / s\ ,\ x^- = \Sigma x_i/n\ ,\ s^2 = \Sigma\,(x_i\text{-}\,x^-)^2 / n\text{-}1$$

$X_1 \leq X_2 \leq X_3,\ldots..,\leq X_n$ بحيث أنها مشاهدات مرتبة كل قيمة أصغر من التي قبلها، و $\phi(x)$ هي التوزيع الاعتدالي العياري المفترض للفرض الصفري.

٥- اختبار اندرسون دارلنج AD

يعد الاختبار تعديل فعلي لاختبار (CVM) السابق ذكره، ويختلف عنه في أنه يعطي وزن أعلى لذيلي التوزيع، على الرغم من أن اختبار (CVM)، متحرر من التوزيع إلا أن اختبار AD، يستخدم توزيعات افتراضية معينة عند حساب القيم الحرجة، ومن ثم فإن الاختبار يعد أكثر حساسية مقارنة باختبار(CVM):

$$AD= n \int_{-\infty}^{\infty}\big(Fn(x) - F*(x)\big)\Psi\,(F(x))\, d\, F(x)$$

Ψ هي دالة وزنية غير سالبة، أو متوسط وزني تربيعي يحسب من خلال المعادلة: $\left(\mathrm{Fn(x)} - \mathrm{F} * \mathrm{(x)}\right)2$، والوزن من خلال:

$$\Psi\left(\mathrm{F(x)}\right) = (Fn(x)(\left(1 - f(x)\right) - 1$$

وعند اعتبار $\Psi\left(\mathrm{F(x)}\right) = 1$، فإن إحصاءة AD تختزل معادلة CVM في المعادلة:

بافتراض أن $x_1 \leq x_2 \leq x_3 \leq \ldots\ldots \leq x_n$ ،هي مشاهدات مرتبة بحجم عينة n فإن إحصاءة AD:

$$AD = - \Sigma\ [(2i-1)\ \{\log p_i + \log(1-pn+1-i\ \}/\ n] - n$$

حيث p_i هي دالة التوزيع التراكمي CDF للتوزيع المعين، و *log* هي اللوغاريتم للأساس e ، ولاختبار أن التوزيع معتدل فإن: $p_i = \phi\ (Y_{(i)})$ ، حيث: $Y(i) = Xi - X^{-}\ /\ S$ و X^{-} و S هما المتوسط والانحراف المعياري. كما يمكن حساب إحصاءة AD من المعادلة المنقحة التالية:

$$AD^* = AD\ (1 + 0.75/n + 2.24/n^2)$$

وعند المقارنة بين اختبار AD لأندرسون دارلنج مع خمس اختبارات أخرى للاعتدالية وهي جارك بيرا و شابيرو– فرانسيا ودي اوجستينو وبيرسون و ليلليفورز، وجدت تنوير الإسلام، (٢٠١١)، أن هذا الاختبار أفضل من حيث القوة، (Ul- Islam, 2011).

٦- اختبارات الاعتدالية القائمة على العزوم

تشمل اختبارات الاعتدالية القائمة على العزوم[٣] اختبار الإلتواء ($\sqrt{b1}$) واختبار التفرطح (b2) واختبار D'Agostino- pearson test (DP)، واختبار Jarque–Bera (JB).

أ- الإلتواء

تعد إحصاءة معامل الإلتواء من أدوات الإحصاء الوصفي للبيانات، والتي تساعد على تحديد شكل توزيع البيانات أو تكون قريبة بما يكفي للتوزيع الاعتدالي، والذي من خصائص التماثل Symmetry، ويمكن رؤية ذلك بالعين من خلال الرسم البياني، كالمدرج التكراري

[٣] يذكر هويل (Hoyle,1995 ,p.60) أن العزم يتحدد بالمعادلة: $(1/n)\ \Sigma\ (x-\mu)^k$، حيث n حجم العينة، وx الدرجة المشاهدة، و μ هي متوسط المجتمع، و k هي رتبة العزم، فمثلا k=١، تشير للعزم من الرتبة الأولى، و k= ٢ للعزم من الرتبة الثانية،،وهكذا. وتتحقق الاعتدالية للعزمين من الرتبة الأولى والثانية فقط أي (المتوسط والتباين) وهما مطلوبين لوصف كامل للمتغيرات المقاسة، في حين ان العزم من الرتبة الثالثة (الالتواء) فإن القيمة العيارية له صفر، وللعزم من الرتبة الرابعة (التفلطح) فإن القيمة العيارية له فنيا ٣ للحكم على اعتدالية المتغير.

كما أوضحنا، ولكن الرسوم عرضة للتحيز والخلط والتفسير الفردي، ما يجعلنا بحاجة لمعامل إحصائي نحكم به على الاعتدالية، والذي كلما أقتربت قيمته من الصفر دل ذلك على التماثل ومن ثم الاعتدالية، والإلتواء هو العزم الثالث للمنحني الطبيعي، وكما هو معلوم هناك إلتواء موجب حينما يكون الذيل الأطول ناحية اليمين وهناك التواء سالب حينما يكون الذيل الأطول لليسار، وغني عن الذكر أنه توجد الكثير من المعادلات لحساب الإلتواء، ويمكن حسابه من خلال المعادلة: $Skewness = \Sigma (x_i - \bar{x})^3 / (n-1)^* s^3$.....(1)

إن اختلاف القيم أسفل المتوسط وأعلاه هي ما تؤدي للإلتواء سواء أكان موجبا أم سالبا. أما إذا تساوت المسافة بينهما (القيم أكبر وأقل عن المتوسط) سيؤدي إلى أن يكون الإلتواء صفريا. ولتقرير ما إذا كان توزيع معين من الدرجات يكون ملتويا (دالا) مقارنة بالاعتدالية يكون ذلك من خلال اختبار الفرض الصفري الإحصائي: H_0: Skewness = Zero في مقابل فرض بديل H_1: Skewness≠ Zero ، ومن خلال قسمة معامل الإلتواء على الخطأ المعياري:

Standard error $_{Skewness}$= $\sqrt{}$ 6n (n-1) / (n-2) (n+1) (n+3) .....(2)

ومع العينات الكبيرة سيكون الخطأ المعياري للإلتواء: $SE=\sqrt{6/n}$، وبقسمة قيمة معامل الإلتواء (معادلة،١) على قيمة الخطأ المعياري (معادلة،٢) ستنتج قيمة Z، وهي قيمة عيارية للمنحني الاعتدالي: Z = Skewness / SE .....(3)، فإذا كانت قيمة Z تساوي ١.٩٦ فما فوق كان ذلك أدعى لرفض الفرض الصفري القائل بالتماثل أو ان قيمة معامل الإلتواء تقترب للصفر، ومن ثم حاجة المتغير لتحويل درجاته الخام Transformation، إلى درجة لوغاريتمية أو الجذر التكعيبي أو التربيعي أو المعكوس لها أو أي طريقة لتحويل البيانات، هذه البيانات المحولة تتبع التوزيع الاعتدالي ومن ثم إمكانية استخدام الإحصاء المعلمي، أما إذا كانت أقل فإن ذلك يشير إلى قبول الفرض الصفري القائل بالتماثل. وبسبب أن الخطأ المعياري للإلتواء (معادلة،٢) يعتمد في حسابة على حجم العينة n لذا من الصعب اكتشاف الإلتواء في العينات الصغيرة كما ستنتج العينات الكبيرة نتائج دالة إحصائيا للإشارة على عدم التماثل، بالرغم من أن الإلتواء يكون قليلا، لذا ينبغي

أن يتبع معامل الإلتواء بأدلة بيانية أخرى للتماثل، وهذا ما يجعل معامل الإلتواء ليس مقياسا دقيقا لاختبار الاعتدالية.

(Rindskopf and Shiyko, 2010, p.271), (Rodriguez, 2020, p. 145).

ب- التفلطح

يقيم التفلطح مدى بلوغ المنحني قمته أو استقرار التوزيع، أو هو النسبة بين الوزن المركب لذيلي المنحني إلى باقي التوزيع، وهو العزم الرابع للمنحني الاعتدالي ومعادلته:

$$Kurtosis = \Sigma (x_i - \bar{x})^4 / (n-1)* s^4 - 3 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(1)$$

وبالرغم من أن القيم السالبة والموجبة لمعامل التفلطح تشير لعدم الاعتدالية، إلا أن المعامل يتم اختباره إحصائيا مثلما عملنا في معامل الإلتواء، لنرى هل الفارق بين قيمة التفلطح المشاهدة تختلف عن القيمة المتوقعة في المنحني الاعتدالي؟ هنا يتطلب الأمر حساب الخطأ المعياري للتفلطح على النحوالتالي:

$$SE_{Kurtosis} = 2 * SE_{Skewness} \sqrt{n^2-1} / (n-3)(n+5) \quad \ldots\ldots\ldots..(2)$$

وبالنسبة لحجم العينة الكبير n فإن الكمية أسفل الجذر التربيعي في معادلة (٢)، تقترب من ١ ، وهذا يعني أن يكون الخطأ المعياري للتفلطح ضعف الخطأ المعياري للإلتواء، وكما في الإلتواء يختبر معامل التفلطح بالفرض الإحصائي: H_0: Kurtosis= Zero , H_1: Kurtosis≠ Zero

وإذا كانت القيمة المطلقة لمعامل التفلطح = ١.٩٦ فما فوق هنا يتم رفض الفرض الصفري القائل بالاعتدالية، وكما في الإلتواء فإن هناك عيبا في معامل التفلطح من أن العينة الكبيرة قد تكشف إنحرافا طفيفا عن الاعتدالية ومع ذلك تظهر قيمة المعامل دالة، كما أنه لا توجد تحويلات بسيطة كما في الإلتواء لجعل التوزيع اعتداليا، وفي الغالب يهتم الباحثون بمعامل الإلتواء وذلك بسبب نظرية النهاية المركزية Central limit theorem، وللحصول على توزيع اعتدالي كما في الإلتواء ينبغي زيادة حجم العينة.

أوضح (Peers, 2006, p.148)، أنه ينبغي أن تقترب قيمتي الالتواء والتفلطح من الصفر، وأن الكثير من الحزم الإحصائية وفقت القيمة بأنه لكي يكون التوزيع اعتدالي لابد أن تقترب من الصفر، وللمساعدة في التفسير ينبغي أن لا تزيد قيمة معامل التفلطح عن ٣ كي يكون التوزيع اعتداليا، كما يجب أن تتماثل أو تقترب من بعضها قيم كل من المتوسط

والوسيط والمنوال. ويذكر يونج كيم (Young Kim, 2013, p.52)، فيما يتعلق بمعاملي الإلتواء والتفلطح أن الخطأ المعياري يقل بزيادة حجم العينة، ومن ثم يكون الميل لرفض الفرض الصفري القائل بالاعتدالية، في حين أن مع العينات الصغيرة قد يكون هناك اعتدالية ويقبل الفرض الصفري، ووفق لذلك هناك قيم حرجة تبعا لحجم العينات لقبول أو رفض الفرض الصفري القائل بالاعتدالية:

١- إذا كان حجم العينة أقل من ٥٠ (n <50), وإذا كانت قيمتي Z للإلتواء والتفلطح أكبر من ١.٩٦ والذي ينسجم مع مستوى المعنوية عند ٠.٠٥ ، هنا نرفض الفرض الصفري ونستنتج أن التوزيع غير اعتدالي.

٢- إذا كان حجم العينة من النوع الوسط أي: (50<n<300)، وكانت قيمة Z ، أكبر من ٣.٢٩ والتي تتناغم أيضا مع مستوى المعنوية ٠.٠٥ ، هنا نرفض الفرض الصفري، ونستنتج أن التوزيع غير اعتدالي.

٣- أما إذا كان حجم العينة أكبر من ٣٠٠، وبالاعتماد على المدرج التكراري أو رسمة الصندوق فإن القيم المطلقة لمعاملي الالتواء والتفلطح، بدون الاعتماد على قيمة Z . أو تكون قيمة Z لمعامل الإلتواء تساوي ٢ أو أكثر، وقيمة Z لمعامل التفلطح أكبر من ٧، والتي تستخدم كقيم مرجعية للاستدلال على الاعتدالية.

جـ- اختبار Jarque–Bera (JB)

استخدم جارك وبيرا إجراء (مضاعف لاجرانج) على عائلة توزيعات بيرسون للحصول على اختبارات اعتدالية للمشاهدات وإنحدار البواقي، افترض جارك وبيرا، أن الاختبار يتمتع بخصائص قدرة تقاريبة مثالية وأداء نهائي جيد للعينة. وتعتمد إحصائية JB على معاملي الإلتواء والتفلطح ويتم تقديمها على هيئة: $JB= n\ [(\sqrt{b_1})^2 / 6 + (b_2-3)^2/24]$

تتبع إحصائية JB توزيع كا تربيع تقريبًا بدرجتين من الحرية، إحصاء JB يساوي صفرًا عندما يكون للتوزيع صفر الإلتواء ويكون التفرطح ٣، الفرضية الصفرية هي أن الإلتواء يساوي صفرًا وأن التفلطح هو ٣، تؤدي القيم الكبيرة للإلتواء والتفطح الأكبر من ٣ إلى رفض الفرضية الصفرية للتوزيع الاعتدالي.

د- اختبار D’Agostino- pearson test (DP)

يتم استخدام إلتواء العينة والتفلطح √b1 و b2، بشكل منفصل في اختبارات الإلتواء والتفلطح في اختبار الفرضية إذا تم أخذ عينات عشوائية من مجتمع موزع اعتداليا، وللتغلب على هذا العيب، اقترح D'Agostino و Pearson إحصاءة الاختبار التالي:

$$DP= Z^2(\sqrt{b1}) + Z^2(b2)$$

يعتبر Z(√ b1) و Z b2) تقريب عياري لـ √b1 و لـ b2، ويتبع توزيع كا تربيع تقريبا بدرجتين حريتين وذلك عندما يكون المجتمع موزع اعتداليا، وأحيانا يطلق على الاختبار اسم (Omnibus) أي الجامع، للإشارة إلى قدرته على كشف الإنحراف عن الاعتدالية بالرجوع إلى الإلتواء أو التفلطح.

يعيب هذه المقاييس أنها لم تستطع أن تقدم حلا للمتغيرات غير الاعتدالية أو حتى تصحيحها، كما يتم في معامل الإلتواء، من خلال تحويل الدرجات الخام لوغاريتميا أو بالجذر التربيعي أو المعكوس أو الجذر التكعيبي أو أي صورة من صور التحويل للتقريب اعتداليا.

الدراسات السابقة

في دراسة لمعوض بن الفلاح ٢٠٠٨, الذي قام بعمل تعديل لاختبار جارك بيرا للاعتدالية للكشف عن اعتدالية توزيع البواقي، وبسبب أن الاختبار يعتمد في حسابة على طريقة المربعات الصغرى فإنه يتأثر بالقيم المتطرفة في البيانات، ومن هنا كان التفكير في إجراء تعديل على الاختبار ليعتمد على إحدى طرق الانحدار المقاومة Robust لتقليل أثر تلك القيم المتطرفة وبدلا من الاعتماد على طريقة المرعات الصغرى استخدم طريقة المربعات الصغرى المرتبة Trimmed least squares، وبينت نتائج الدراسة أن التعديل المقترح يتميز بخصائص إحصائية جيدة وذلك في حالة وجود القيم المتطرفة. يؤخذ على الدراسة أو على التعديل محدوديته في خدمة افتراض الاعتدالية، حيث إنه يجب على الباحث بداية مراجعة بيانات بحثه عبر الإحصاءات الوصفية وبعض الرسوم البيانية البسيطة، للتخلص من تلك القيم المتطرفة، ومن ثم لا حاجة له لهاذ التعديل.

قدم كلا من حجاج غانم وياسر عبد الله ٢٠١١، دراسة هدفت للتعرف على أثر عدد بدائل تدريج ليكرت على الخصائص السيكومترية للمقياس، ممثلة في معامل ألفا كرونباخ

والتحليل العاملي التوكيدي والفروق في الاتساق الداخلي، كممثلين لصدق التكوين الفرضي، وتأثير ذلك على اعتدالية وتجانس بيانات تطبيق مقياس مفهوم الذات ذي التدريج ليكرت ثلاثي وافترض تدريجين آخرين لنفس المقياس (ثنائي وخماسي)، طبق المقياس في صورة الثلاث للاستجابات على ٥٨٧ طالبا من طلاب كلية التربية بقنا، واستخدمت أساليب إحصائية كمعامل ثبات ألفا كرونباخ ومعادلة لمقارنة معاملي ثبات ألفا لمجموعتين مرتبطتين وارتباط بيرسون والتحليل العاملي التوكيدي ومؤشرات جودة المطابقة ومعامل الإلتواء للتحقق من شرط الاعتدالية واختبار Levene للتجانس واختبار ف للقياسات المستقلة، بينت الدراسة ان المقياس في صورة ثلاثة بدائل وخمسة بدائل أفضل في الثبات عن ثنائي الاستجابة، وأن المقياس ذي ثلاثة بدائل حقق شرطي الاعتدالية والتجانس اللازمين لتطبيق اختبار ف، وأكد الباحثان الحذر من التعامل البارامتري من بيانات تدريج ليكرت بشكل عام بسبب الطبيعة الرتبية التي تميز التدريج. يؤخذ على الدراسة الجزم باستخدام الإحصاء اللامعلمية على مقاييس ليكرت على الرغم من تحقق شرطي الاعتدالية والتجانس في المقياس الأصلي ذي البدائل الثلاثة، كما أن المقياس في ذاته يعد مقياس مسافة حيث الدرجة ١ تعني درجة قليلة على البند والدرجة ٣ تعني درجة كبيرة على البند، كما أن جمع الاستجابات على البنود في درجة كلية يتحول معها المقياس من الرتبية إلى مقياس المسافة، ومن ثم إمكانية استخدام الإحصاء المعلمية.

دراسة حسين فلمبان (٢٠١٦) هدفت الدراسة إلى التأكيد على أهمية استيفاء بيانات البحث للافتراضات الأساسية لاستخدام اختبار (ت) في الدراسات التربوية والنفسية على المستوى المحلي والخليجي مع المقارنة بينهما، والاشتراطات هي: الاعتدالية وتجانس التباين بالإضافة إلى الاستقلالية، شملت عينة الدراسة ٣٧ رسالة ماجستير مجازه بكلية التربية جامعة أم القرى و٣٧ بحثا منشورا في المجلات التربوية والنفسية المحكمة بجامعات دول مجلس التعاون الخليجي، وأن أهم الأساليب المستخدمة هي اختبار كولمجروف سميرنوف للتحقق من اعتدالية توزيع البيانات واختبار ليفين للتجانس واختبار كا^{٢} لمقارنة نسب الالتزام بالاشتراطات، وجدت الدراسة أن الدراسات التربوية والنفسية لم تستوف اشتراطات استخدام اختبار (ت)، وأن رسائل الماجستير كانت أكثر ميلا للالتزام باشتراطات الاعتدالية من حيث

استخدام عينات كبيرة الحجم عن البحوث المنشورة، ولم يوجد فروق بينهما في افتراض التجانس. يؤخذ على الدراسة وبالرغم من أنها توصلت لنتائج منطقية، إلا أن الباحث نفسه وقع في حيز عدم التجانس، حيث أنه قارن بحوث منشورة في مجلات علمية والمتوقع أنها لمن هم أعلى رتبة ممن في مستوى الماجستير، وأكثر تمكنا وحرفية في التناول البحثي والمنهجي، والنقطة المرتبطة بالنقد السابق أن الباحث توصل لنتيجه مغايرة للمنطق، فقد وجد أن رسائل الماجستير كانت أكثر وفاء والتزاما بافتراض الاعتدالية، بالرغم من كون الطالب في مرحلة التعلم.

وفي دراسة لماجد بخاري ٢٠١٦، والتي هدفت إلى استقصاء أثر انتهاك افتراض تجانس التباين على الدلالة العملية للنتائج الإحصائية لتحليل التباين، حيث تم اختيار عينات عشوائية من مجتمعات إحصائية اعتدالية افتراضية حيث تم بناء مجتمعات الدراسة بصورة عمدية مرة في حال عدم انتهاك افتراض التجانس ومرة أخرى في حال النفي، تم اختيار ٣٠ مفردة لكل حالة بحثية (عدم الانتهاك، والانتهاك مع تحرر ف والانتهاك مع تحفظ ف)، بهدف فحص قيم مربع إيتا ومربع أوميجا، دلت النتائج على أن قيم مربعي إيتا وأوميجا في حالة التحفظ أكبر من قيمتها في حالة التحرر.

كما أجرى سعيد بن المبارك (٢٠٢٠) دراسة هدفت تقييم استخدام النماذج بالمعادلات البنائية في البحوث النفسية العربية، حيث تم مراجعة ١٦٧ دراسة اشتملت على ٢٤٩ نموذجا في الفترة ما بين عامي ٢٠٠٠-٢٠٢٠ وتم تقييم الدراسات في ضوء ثلاث قضايا هي: مرحلة ما قبل جمع البيانات ومرحلة ما قبل تحليلها وأثناء تحليلها، بينت نتائج الدراسة وجود مشكلات في العديد من النماذج البنائية، كما لم تحقق هذه الدراسات شرط الاعتدالية لمتغيراتها وطريقة التقدير، كشرط أساس لإجراء النمذجة بالمعادلات.

وفي دراسة ل فاتيح أوركان (Orcan, 2020) ، هدفت لفحص المعلمية أو اللامعلمية، من حيث الإلتواء لاختبار اعتدالية البيانات عند مقارنة المتوسطات، حيث انطلقت الدراسة من عدم وجود اتفاق بين العلماء عند أي قيمة من قيم معامل الإلتواء يكون المتغير اعتداليا، حيث تم وضع محكات مختلفة لقيم الإلتواء ومحاكاتها في الدراسة، وبشكل محدد تمت مقارنة أختبار (ت) المعلمي باختبار مان وتني U اللامعلمي، تحت قيم مختلفة لمعامل

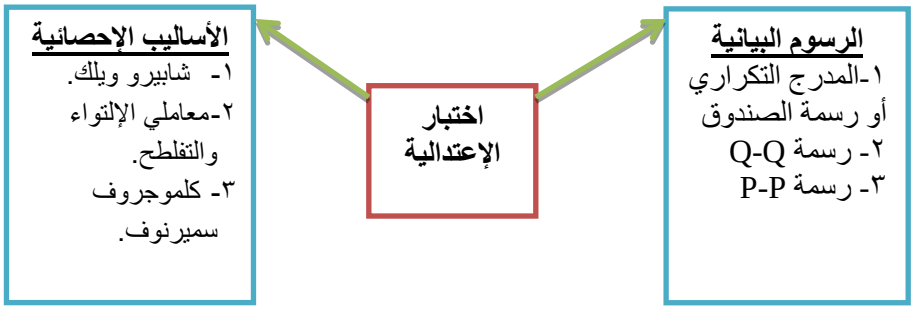
الإلتواء، أظهرت نتائج الدراسة أن نتائج الاختبارين اختلفت حينما كانت البيانات ملتوية، وعلى هذا الأساس قرر الباحث أن الاعتماد على قيم معامل الإلتواء بمفردها لاتخاذ قرار بالاعتدالية غير كاف، ومن ثم حتمية استخدام الإحصاء اللامعلمي.

تعقيب على الدراسات السابقة

أكدت الدراسات السابقة أهمية اختبار شروط الاعتدالية قبل الإقدام على التحليل الإحصائي، كما وجدت الدراسات العربية، نقص اختبار الاعتدالية في البحوث العربية المنشورة، ومن ثم فنحن بحاجة لفحص الاعتدالية في دراستنا المصرية لنقف على مدى تحقق ذلك الشرط.

إطار تصوري لموضوع الدراسة

ينبغي أن تختبر الاعتدالية على الأقل بوسيلة بيانية واحدة أو إثنتين، وبأسلوب إحصائي واحد أو إثنين، ويمثل التصور التالي اختبار الاعتدالية من بين أهم الرسوم البيانية والاختبارات الإحصائية:



شكل (٩) يبين اختبارات الاعتدالية المهمة الرسومية والإحصائية

إجراءات الدراسة

١- **المنهج**، استخدم المنهج الوصفي لبيانات الدراسات المنشورة فيما بين عامي ٢٠١٢-٢٠٢٢م، في مجلة دراسات نفسية الصادرة برابطة الاخصائيين النفسيين المصرية.

٢- **العينة**، تم تحليل ١٥٤ دراسة بأسلوب الحصر الشامل في الفترة المحددة.

٣- **الأدوات:** تحليل مضمون تلك الدراسات من حيث المنهج المستخدم وحجم العينة ونوعها ومدى اختبار الاعتدالية وما نوع الاختبار المستخدم لها. بالرغم من ذاتية التحليل إلا أن الأبعاد محددة وواضحة في الدراسات مثل سنة النشر والمنهج المستخدم -يكتبه الباحث في ملخص الدراسة أو في الجزء المتعلق بالمنهج والإجراءات- وحجم العينة ونوعها واختبار الاعتدالية، جميعها مدون بوضوح في الدراسات، لذا فهي ليست بحاجة لحساب الثبات والصدق لتحددها ووضوحها، نوضحها في الجدول التالي:

جدول (١) يبين حصر ببيانات الدراسات المنشورة فيما بين عامي ٢٠١٢-٢٠٢٢م

م	سنة النشر	المنهج المستخدم	حجم العينة	نوعها	اختبار الاعتدالية	نوع اختبار الاعتدالية
١	٢٠١٢	وصفي	١٦٠	غير احتمالية	لا	لم تختبر
٢	٢٠١٢	وصفي	٦١	غير احتمالية	لا	لم تختبر
٣	٢٠١٢	وصفي	٩٤	غير احتمالية	لا	لم تختبر
٤	٢٠١٢	وصفي	٧٤١	غير احتمالية	لا	لم تختبر
٥	٢٠١٢	وصفي	١٢٧	غير احتمالية	لا	لم تختبر
٦	٢٠١٢	تجريبي	١٠	غير احتمالية	لا	لم تختبر
٧	٢٠١٢	وصفي	٢٢٠	غير احتمالية	لا	لم تختبر
٨	٢٠١٢	وصفي	١٦٢	غير احتمالية	لا	لم تختبر
٩	٢٠١٢	تجريبي	٤٠	تقسيم عشوائي	لا	لم تختبر
١٠	٢٠١٢	وصفي	٣٠	غير احتمالية	لا	لم تختبر
١١	٢٠١٢	تجريبي	٣٤	غير احتمالية	لا	لم تختبر
١٢	٢٠١٢	وصفي	١٧٣	غير احتمالية	لا	لم تختبر
١٣	٢٠١٢	وصفي	١٠٠	غير احتمالية	لا	لم تختبر
١٤	٢٠١٢	وصفي	٢٦٠	غير احتمالية	لا	لم تختبر
١٥	٢٠١٢	وصفي	٧٥	غير احتمالية	لا	لم تختبر
١٦	٢٠١٢	وصفي	٤٠	احتمالية	لا	لم تختبر
١٧	٢٠١٣	وصفي	١١٠	غير احتمالية	لا	لم تختبر
١٨	٢٠١٣	وصفي	٣١٤	احتمالية	لا	لم تختبر
١٩	٢٠١٣	وصفي	١٠٢١	غير احتمالية	لا	لم تختبر
٢٠	٢٠١٣	تجريبي	فرد	غير احتمالية	لا	لم تختبر تجانس
٢١	٢٠١٣	وصفي	٢٠٠	غير احتمالية	لا	لم تختبر
٢٢	٢٠١٣	وصفي	٨٣	غير احتمالية	لا	لم تختبر
٢٣	٢٠١٣	تجريبي	٢٠	غير احتمالية	لا	لم تختبر
٢٤	٢٠١٣	تجريبي	فرد	غير احتمالية	لا	لم تختبر
٢٥	٢٠١٣	وصفي	٣٠٠	غير احتمالية	لا	لم تختبر
٢٦	٢٠١٣	وصفي	٤٣٦	غير احتمالية	لا	لم تختبر
٢٧	٢٠١٣	وصفي	٦٥٠	غير احتمالية	لا	لم تختبر
٢٨	٢٠١٣	وصفي	٤٠٤	احتمالية	لا	لم تختبر
٢٩	٢٠١٣	وصفي	١٩٤	غير احتمالية	لا	لم تختبر
٣٠	٢٠١٣	وصفي	٢٤٠	غير احتمالية	لا	لم تختبر
٣١	٢٠١٣	تجريبي	١٢	غير احتمالية	لا	لم تختبر

٣٢	٢٠١٣	وصفي	٣٨٧	غير احتمالية	لا	لم تختبر
٣٣	٢٠١٤	وصفي	٢٠٠	غير احتمالية	لا	لم تختبر
٣٤	٢٠١٤	وصفي	٢٠٠	غير احتمالية	لا	لم تختبر
٣٥	٢٠١٤	وصفي	١٧٥	غير احتمالية	لا	لم تختبر
٣٦	٢٠١٤	وصفي	٣٩٦	احتمالية	لا	لم تختبر
٣٧	٢٠١٤	وصفي	٢٦٩	غير احتمالية	لا	لم تختبر
٣٨	٢٠١٤	وصفي	٤٢٠	غير احتمالية	لا	لم تختبر
٣٩	٢٠١٤	وصفي	١٩١	غير احتمالية	نعم	p-p plot
٤٠	٢٠١٤	وصفي	٢٥٤	غير احتمالية	لا	لم تختبر
٤١	٢٠١٤	وصفي	١١٣	غير احتمالية	لا	لم تختبر
٤٢	٢٠١٤	تجريبي	٣٠	غير احتمالية	لا	لم تختبر
٤٣	٢٠١٤	تجريبي	٢٨	غير احتمالية	لا	لم تختبر
٤٤	٢٠١٤	وصفي	٤٤٦	غير احتمالية	لا	لم تختبر
٤٥	٢٠١٤	وصفي	٢٤٠	غير احتمالية	لا	لم تختبر
٤٦	٢٠١٤	وصفي	٤٧٠	غير احتمالية	لا	لم يختبر
٤٧	٢٠١٤	تجريبي	١٣٢	غير احتمالية	لا	لم يختبر
٤٨	٢٠١٥	وصفي	٥٩٢	احتمالية	لا	لم يختبر
٤٩	٢٠١٥	وصفي	١٥٣	غير احتمالية	لا	لم يختبر
٥٠	٢٠١٥	وصفي	٤٨٥	غير احتمالية	لا	لم يختبر
٥١	٢٠١٥	تجريبي	٦٠	توزيع عشوائي	لا	التجانس
٥٢	٢٠١٥	وصفي	١٥٠	غير احتمالية	لا	لم يختبر
٥٣	٢٠١٥	وصفي	٤٥	غير احتمالية	لا	لم يختبر
٥٤	٢٠١٥	وصفي	٢٤٠	غير احتمالية	لا	لم يختبر
٥٥	٢٠١٥	نظري	-	-	-	-
٥٦	٢٠١٥	وصفي	٦٠٠	احتمالية	نعم	معامل الالتواء
٥٧	٢٠١٥	وصفي	٣٢٩	غير احتمالية	لا	Leven&Box's M
٥٨	٢٠١٥	وصفي	٢٠٠	غير احتمالية	لا	لم يختبر
٥٩	٢٠١٥	وصفي	٤٨	غير احتمالية	لا	لم يختبر تجانس
٦٠	٢٠١٥	وصفي	٩٦	غير احتمالية	لا	لم يختبر
٦١	٢٠١٦	نظري	-	-	-	-
٦٢	٢٠١٦	وصفي	٢٤٧	غير احتمالية	لا	لم يختبر
٦٣	٢٠١٦	وصفي	٥٨٧	غير احتمالية	لا	لم يختبر
٦٤	٢٠١٦	وصفي	٢٤٠١	غير احتمالية	لا	لم يختبر
٦٥	٢٠١٦	وصفي	٢٠٠	غير احتمالية	نعم	الالتواء والتفلطح
٦٦	٢٠١٦	وصفي	١٣٠	غير احتمالية	لا	لم يختبر
٦٧	٢٠١٦	وصفي	٧٥٥	غير احتمالية	لا	لم تختبر
٦٨	٢٠١٦	وصفي	٢٥	غير احتمالية	لا	لم تختبر
٦٩	٢٠١٦	وصفي	٤٣٠	غير احتمالية	نعم	الالتواء والتفلطح
٧٠	٢٠١٦	وصفي	٤٢١	غير احتمالية	لا	لم تختبر
٧١	٢٠١٦	وصفي	٧٥	غير احتمالية	لا	لم تختبر
٧٢	٢٠١٦	تجريبي	٦٠	غير احتمالية	لا	لم تختبر تجانس
٧٣	٢٠١٦	وصفي	١٦٠	غير احتمالية	لا	لم تختبر تجانس
٧٤	٢٠١٦	تجريبي	٥١	غير احتمالية	لا	لم تختبر
٧٥	٢٠١٧	نظري	-	-	-	-
٧٦	٢٠١٧	نظري	-	-	-	-
٧٧	٢٠١٧	نظري	-	-	-	-

٧٨	٢٠١٧	نظري	-	-	-	-
٧٩	٢٠١٧	وصفي	٤٧٠	غير احتمالية	لا	لم يختبر
٨٠	٢٠١٧	وصفي	٦٥	احتمالية	لا	لم يختبر
٨١	٢٠١٧	وصفي	١٤٠	غير احتمالية	لا	لم يختبر
٨٢	٢٠١٧	وصفي	٥٠	غير احتمالية	لا	لم يختبر
٨٣	٢٠١٧	وصفي	٢٧٩	احتمالية	لا	لم يختبر
٨٤	٢٠١٧	وصفي	١٨٦	غير احتمالية	لا	لم يختبر
٨٥	٢٠١٧	وصفي	١٢٨	غير احتمالية	لا	لم يختبر
٨٦	٢٠١٧	تجريبي	فرد	غير احتمالية	لا	لم يختبر
٨٧	٢٠١٧	وصفي	٦٦	غير احتمالية	لا	لم يختبر تجانس
٨٨	٢٠١٧	وصفي	٢٨٨	احتمالية	لا	لم يختبر
٨٩	٢٠١٧	وصفي	٢٠٦	غير احتمالية	لا	لم يختبر
٩٠	٢٠١٧	وصفي	٢٣٠	غير احتمالية	لا	لم يختبر
٩١	٢٠١٧	كيفي	٧	-	-	-
٩٢	٢٠١٨	وصفي	١٧٩	غير احتمالية	لا	لم يختبر
٩٣	٢٠١٨	وصفي	٥٥	غير احتمالية	لا	لم تختبر
٩٤	٢٠١٨	تجريبي	٢٤	احتمالية	لا	لم تختبر تجانس
٩٥	٢٠١٨	وصفي	٣١٠	غير احتمالية	نعم	الالتواء والتفلطح
٩٦	٢٠١٨	تجريبي	٢٦٠	غير احتمالية	لا	لم تختبر تجانس
٩٧	٢٠١٨	تجريبي	٦٠	غير احتمالية	لا	لم تختبر تجانس
٩٨	٢٠١٨	وصفي	٥٠٠	احتمالية	لا	لم تختبر
٩٩	٢٠١٨	وصفي	١٥	غير احتمالية	لا	لم تختبر
١٠٠	٢٠١٨	وصفي	٧٣٠	احتمالية	لا	لم يختبر
١٠١	٢٠١٨	وصفي	٦٣	غير احتمالية	لا	لم يختبر
١٠٢	٢٠١٨	تجريبي	١٣٠	غير احتمالية	نعم	كولمجروف-سميرنوف
١٠٣	٢٠١٨	وصفي	٥٨٧	غير احتمالية	لا	لم يختبر
١٠٤	٢٠١٨	وصفي	٣٦٥	غير احتمالية	لا	لم يختبر
١٠٥	٢٠١٨	وصفي	٣٠٠	غير احتمالية	لا	لم يختبر
١٠٦	٢٠١٨	وصفي	٢٥٠	احتمالية	لا	لم يختبر
١٠٧	٢٠١٨	وصفي	١٦٠	غير احتمالية	لا	لم يختبر
١٠٨	٢٠١٩	نظري	-	-	-	-
١٠٩	٢٠١٩	وصفي	٢٩٠	غير احتمالية	نعم	الالتواء والتفلطح
١١٠	٢٠١٩	وصفي	٩٠	احتمالية	لا	لم يختبر
١١١	٢٠١٩	وصفي	١٠٣	احتمالية	لا	لم يختبر
١١٢	٢٠١٩	نظري	-	-	-	-
١١٣	٢٠١٩	وصفي	١٧٧	غير احتمالية	لا	لم يختبر
١١٤	٢٠١٩	وصفي	٢٨٦	غير احتمالية	لا	لم يختبر
١١٥	٢٠١٩	وصفي	١٩٩	غير احتمالية	لا	لم يختبر
١١٦	٢٠١٩	وصفي	٤٤٤	غير احتمالية	لا	لم يختبر
١١٧	٢٠١٩	تجريبي	١٦	غير احتمالية	نعم	معامل الالتواء
١١٨	٢٠١٩	وصفي	٢٠٠	غير احتمالية	لا	لم يختبر
١١٩	٢٠١٩	وصفي	١٥٢	غير احتمالية	لا	لم يختبر
١٢٠	٢٠١٩	وصفي	٩٧	غير احتمالية	لا	لم يختبر
١٢١	٢٠١٩	وصفي	١٧٩٥	غير احتمالية	لا	لم يختبر
١٢٢	٢٠١٩	وصفي	٢٦٣	احتمالية	لا	لم يختبر
١٢٣	٢٠١٩	وصفي	٦٨٠	غير احتمالية	لا	لم يختبر

١٢٤	٢٠١٩	وصفي	١٤٤	غير احتمالية	لا	لم يختبر
١٢٥	٢٠٢٠	نظري	-	-	-	-
١٢٦	٢٠٢٠	تجريبي	٢٤	غير احتمالية	لا	لم يختبر
١٢٧	٢٠٢٠	تجريبي	٨٠	غير احتمالي	لا	لم يختبر
١٢٨	٢٠٢٠	وصفي	٤٠٠	غير احتمالي	لا	لم يختبر
١٢٩	٢٠٢٠	نظري	-	-	-	-
١٣٠	٢٠٢٠	وصفي	٨٦	غير احتمالي	لا	لم يختبر
١٣١	٢٠٢٠	وصفي	٣٥٧	غير احتمالي	لا	لم يختبر
١٣٢	٢٠٢٠	وصفي	١٥١	غير احتمالي	لا	لم يختبر
١٣٣	٢٠٢٠	وصفي	١٢٠	غير احتمالية	لا	لم يختبر
١٣٤	٢٠٢٠	تجريبي	٢٤	غير احتمالية	لا	لم يختبر تجانس
١٣٥	٢٠٢٠	وصفي	١٦٩	غير احتمالية	لا	لم يختبر
١٣٦	٢٠٢٠	وصفي	٨٣	غير احتمالية	لا	لم يختبر
١٣٧	٢٠٢٠	وصفي	٢٤٥	غير احتمالية	لا	لم يختبر
١٣٨	٢٠٢١	وصفي	٢٠٧	غير احتمالية	لا	لم يختبر
١٣٩	٢٠٢١	وصفي	١٨٠	غير احتمالية	لا	لم يختبر
١٤٠	٢٠٢١	وصفي	١٧٨	غير احتمالية	لا	لم يختبر
١٤١	٢٠٢١	وصفي	٥٠٠	غير احتمالية	نعم	الالتواء والتفلطح
١٤٢	٢٠٢١	وصفي	٢٠٠	غير احتمالية	لا	لم يختبر
١٤٣	٢٠٢١	وصفي	١٦٤	غير احتمالية	لا	لم يختبر تجانس
١٤٤	٢٠٢١	وصفي	٤١	غير احتمالية	لا	لم يختبر
١٤٥	٢٠٢١	وصفي	١٥٠	غير احتمالية	لا	لم يختبر
١٤٦	٢٠٢١	وصفي	٤٩٣	غير احتمالية	لا	لم يختبر
١٤٧	٢٠٢١	كيفي	٥ كتب	-	-	-
١٤٨	٢٠٢١	وصفي	٧٦٥	غير احتمالية	لا	لم يختبر
١٤٩	٢٠٢٢	وصفي	٤١٧	غير احتمالية	نعم	الالتواء والتفلطح
١٥٠	٢٠٢٢	تجريبي	٤٠	غير احتمالية	لا	لم يختبر، تجانس
١٥١	٢٠٢٢	نظري	-	-	-	-
١٥٢	٢٠٢٢	وصفي	٤٥٦	غير احتمالية	لا	لم تختبر
١٥٣	٢٠٢٢	تجريبية	١٤	توزيع عشوائي	لا	لم تختبر
١٥٤	٢٠٢٢	وصفية	١٩٤	غير احتمالية	لا	لم تختبر

٤- **الإحصاء المستخدمة**، التكرارات والنسب المئوية والرسوم البيانية.

نتائج الدراسة ومناقشتها

تمثل نتائج الدراسة الإجابة على تساؤلاتها، ويمثل الجدول التالي (٢)، وصفا تلخيصيا للجدول (١) السابق:

جدول(٢) يمثل تلخيصا لعدد الدراسات في الفئات المستهدفة للدراسة (ن=١٥٤)

سنة النشر	المنهج المستخدم				حجم العينة			نوع العينة		اختبار الاعتدالية		التجانس
	وصفي	تجريبي	كيفي	نظري	< ١٠٠	١٠١-١٩٩	> ٢٠٠	عشوائية	غ.ع	نعم	لا	نعم
٢٠١٢	١٣	٣	-	-	٩	٤	٣	٢	١٤	-	١٦	٣
٢٠١٣	١٢	٤	-	-	٥	٢	٩	٢	١٤	٢	١٤	١
٢٠١٤	١٢	٣	-	-	٢	٤	٩	١	١٤	١	١٤	١
٢٠١٥	١١	١	-	١	٤	٢	٦	٣	٩	١	١٢	٣
٢٠١٦	١١	٢	-	١	٤	٢	٧	-	١٣	٢	١١	٢
٢٠١٧	١١	١	١	٤	٥	٣	٥	٣	١٠	-	١٣	١
٢٠١٨	١٢	٤	-	-	٥	٣	٨	٤	١٢	٢	١٤	٣
٢٠١٩	١٤	١	-	٢	٣	٥	٧	٣	١٢	٢	١٣	-
٢٠٢٠	٨	٣	-	٢	٥	٣	٣	-	١١	-	١١	١
٢٠٢١	١٠	-	١	-	٢	٤	٥	١	٩	١	٩	١
٢٠٢٢	٣	٢	-	١	٢	١	٢	١	٤	١	٤	١
الاجمالي	١١٧	٢٤	٢	١١	٤٦	٣٣	٦٤	٢٠	١٢٢	١٢	١٣١	١٧
النسبة%	٧٦	١٦	١	٧	٣٢	٢٣	٤٥	١٤	٨٦	٨	٩٢	

يبين الجدول السابق ما يلي:

١- بالنسبة للمناهج المستخدمة في الدراسات النفسية، وجد أنها استخدمت المنهج الوصفي بنسبة ٧٦٪ والمنهج التجريبي بنسبة ١٦٪، والمنهج الكيفي بنسبة ١٪، وأخيرا الدراسة النظرية شكلت ٧٪.

٢- وفيما يتعلق بأحجام العينات فبلغت نسبة أحجام العينات الأقل من ١٠٠ فرد ٣٢٪ ، والتي ما بين ١٠١-١٩٩ فردا بلغت ٢٣٪ في حين أن نسبة أحجام العينات الأكبر من ٢٠٠ بلغة ٤٥٪

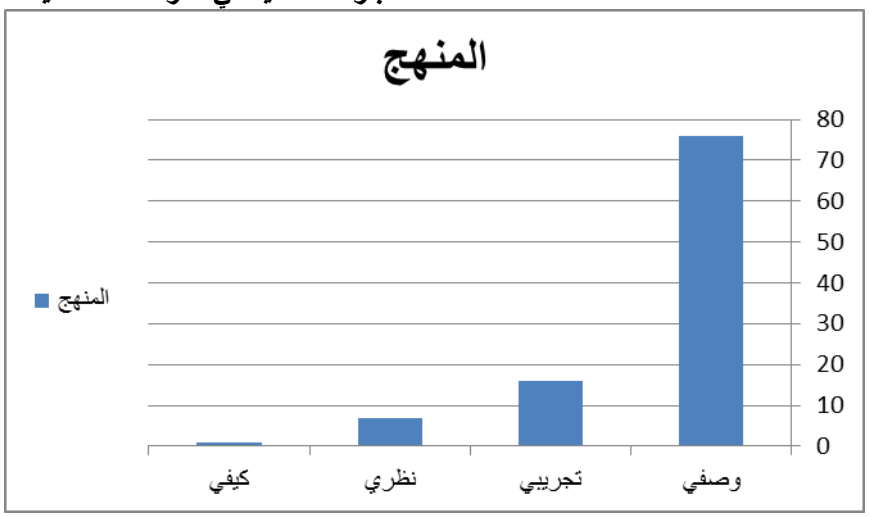
٣- فيما يتعلق بنوع العينة، حيث بلغت نسبة الدراسات التي ذكرت أن عينتها عشوائية ١٤٪ في حين ٨٦٪ من عينات الدراسات عينات غير عشوائية (عمدية أو متاحة).

٤- وفيما يتعلق باختبار الاعتدالية في الدراسات فقد كانت نسبة الدراسات التي اختبرت الاعتدالية لمتغيراتها ٨٪ في حين أن ٩٢٪ منها لم تقم بذلك.

٥- اختبرت التجانس بين المجموعات في حال المقارنة بينهما عدد ١٧ دراسة من بين الدراسات الوصفية والتجريبية (ن=١٤١) بنسبة ١٢.١٪.

أولا: بالنسبة للمنهج المستخدم:

يجيب الشكل التالي (١٠) عن تساؤل " ما المناهج المستخدمة في الدراسات النفسية المنشورة في مجلة دراسات نفسية في الفترة من ٢٠١٢-٢٠٢٢م".



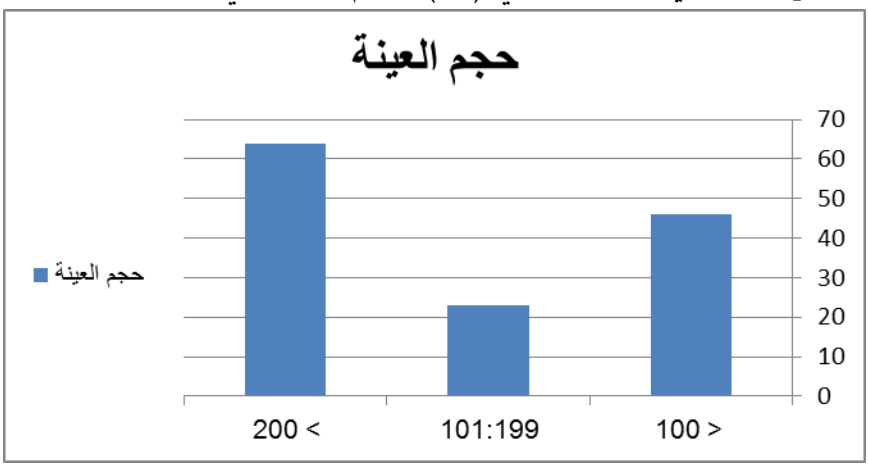
شكل (١٠) يبين رسمة الأعمدة للمناهج المستخدمة في الدراسات النفسية

تبين رسمة الأعمدة السابقة أن المنهج الوصفي هو الأكثر استخداما في الدراسات النفسية، وهذا لا يعني أن له الأفضلية على باقي المناهج وإنما يرجع ذلك لصعوبة العمل التجريبي وضبط متغيراته والذي يتطلب في الغالب التعامل مع كل حالة على حدة، وفي ظني إذا خرجت الدراسة عن المنهج التجريبي وضوابطة تحولت لدراسة وصفية وليست شبه تجريبية، بمعنى أدق انتفاء علاقة السبب والنتيجة التي تتحقق في المنهج التجريبي. والمهم في ذلك هو تحقيق الاشتراطات الواجبة لأي منهج سوف يتبع، لأنه يعتمد عليه تحديد الأدوات للقياس، حجم العينة وطرق سحبها وهل حجم المجتمع معلوم أم غير ذلك؟ ثم يتبع ذلك اختبار اعتدالية المتغيرات ثم اتخاذ قرار بالأسلوب الإحصائي الذي سوف نستخدمه. كما أن البحوث النظرية والكيفية تتطلب وعيا وإلماما وخبرة كبيرة لدى من يقدمها، فهي لا تخلو من الذاتية إلى حد كبير، والتي يتغلب عليها بالنضج العلمي للباحث، وتوفر الرؤية الإبداعية لديه، مع ضرورة الوصول لنموذج يمكن البناء عليه واختباره من خلال المنهج الوصفي أو التجريبي، وهذه البحوث من وجهة نظري تمثل قمة الهرم العلمي في تكوين النظريات والتدليل عليها ومن ثم تقدم العلم.

ثانيا: بالنسبة لأحجام العينات:

يجيب الشكل التالي عن تساؤل " ما أحجام العينات المستخدمة في الدراسات النفسية، المنشورة في مجلة دراسات نفسية في الفترة من ٢٠١٢-٢٠٢٢م".

المبدأ الإحصائي بشكل عام هو: "من الأفضل زيادة حجم العينة" More is the best، فمع زيادة أحجام العينات تقترب في معالمها من المجتمع الذي سحبت منه، ويقل خطأ المعاينة Sampling error، ولكن هذه الزيادة محدودة بقدرة الباحث ماليا وزمنيا وبظروف العينة وبأدوات الدراسة ومكان التطبيق، وذلك بسبب أنه ليس جهة بحثية تستطيع بالتمويل اشتقاق عينات كبيرة من المجتمع. ومن ثم تحتاج الدراسات إلى تحديد حجم العينة لعمل التحليل الإحصائي المناسب وتقديم مستوى الدقة المطلوب ولصدق اختبار المعنوية. Kaur, 2017, p. 48367) ويبين الشكل التالي (١١) أحجام العينات في الدراسات النفسية:



شكل (١١) يبين رسمة الأعمدة لأحجام العينات المستخدمة في الدراسات النفسية

تتناسب نتيجة الشكل السابق مع العينات في المنهج الوصفي حيث التطبيق لأدوات الدراسة مرة واحدة، فكثير من الدراسات تزيد عن ٢٠٠ مفردة بنسبة ٤٥٪، وهو الحد المعقول في الدراسات الوصفية ووفقا لعدد متغيرات الدراسة. وما ينبغي الإشارة إليه أنه يجب على الباحث محاولة الوصول لحجم المجتمع فإذا كانت هناك إحصائية له، هنا يمكن تقدير حجم العينة في ضوء هامش الخطأ ٠.٠٥ ومستوى المعنوية ٠.٠٥ من خلال معادلة

كوشران[٤] (Cochran, 1977)، أنظر، (Bartlett, Kotrilk and Higgins, 2001, pp. :44-47)

يتم حساب حجم العينة الأولي من خلال المعادلة:

$$n. = t^2 * pq / d^2 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

حيث .n تمثل حجم العينة الأولي، وt^2 تمثل قيمة (ت) الجدولية عند مستوى معنوية ٠.٠٥ لاختبار ثنائي الذيل وهو هنا = ١.٩٦ دوما، وp تمثل أقصى تباين مقدر لمعلمة المجتمع وهو ٥٠٪، وd^2 تمثل هامش الخطأ المقبول في العلوم الإنسانية ويقدره الباحث وعادة لا يخرج عن ٠.٠٥، وسيكون ناتج المعادلة (١) السابقة في الغالب يزيد عن النسبة ٠.٠٥ من حجم المجتمع (أي ضرب حجم المجتمع x ٠.٠٥، دوما الناتج سيكون أقل من حجم العينة الأولى الذي حسب في معادلة (١)، لذا وجب إجراء معادلة أخرى لحساب حجم العينة الفعلي n:

$$\text{Sample size (n)} = n. / 1+ n./N \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

حيث .n تمثل حجم العينة الأولي، و N تمثل حجم المجتمع. وفي المقام يتم قسمة حجم العينة الأولي .n، على حجم المجتمع ثم يضاف للناتج ١، بعد ذلك قسمة حجم العينة الأولي على هذا الناتج، ينتج لنا حجم العينة الفعلي.

– كما توجد معادلة أخرى أكثر بساطة عن معادلة كوشران السابقة بمعلومية حجم المجتمع وهي معادلة تارو يماني (Yamane, 1973, p.727)، ووفقا ليماني فإن مستوى الثقة ٩٥٪، والتباين الأقصى ٥٠٪ فإن حجم العينة يحسب بالمعادلة:

$$n= N / 1+N(e^2)$$

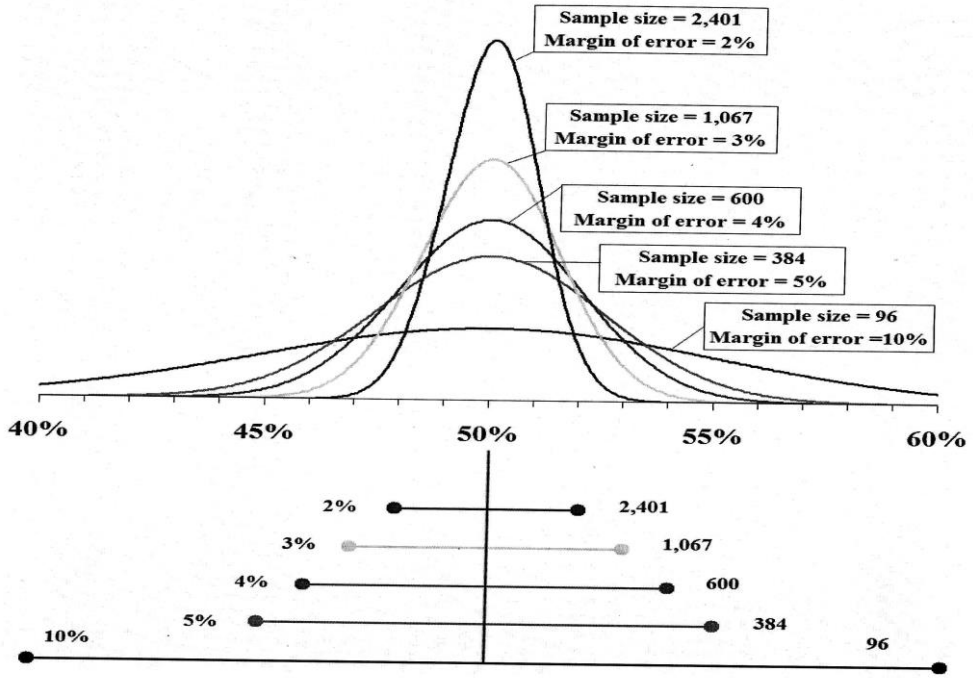
حيث N هي حجم المجتمع و e، هي مستوى الدقة أو ألفا ∝ وهي = ٠.٠٥ .

أما إذا لم تتوافر بيانات عن حجم المجتمع، فيمكن تقدير حجم العينة أيضا عبر هامش الخطأ والمساحة أسفل المنحي الاعتدالي، ويكون ذلك من خلال معادلة كوشران ١٩٧٧، على النحو التالي:

$$n_0= Z^2 * pq / e^2$$

[٤] وضع كوشران جداول إحصائية جاهزة لحساب حجم العينة مباشرة بمعلومية حجم المجتمع وهامش الخطا، وذلك لكل من البيانات المتصلة والبيانات الفئوية. كما توجد برامج حاسبة أونلاين تقوم بحساب حجم العينة مباشرة.

حيث n_0 هي حجم العينة، وZ تمثل المساحة أسفل المنحني الاعتدالي وهي تساوي ١.٩٦، وp، تمثل نسبة التباين في المجتمع، وq هي المكمل لها أي: q= 1-p، وe ، تمثل مستوى الدقة وهي ٠.٠٥ ، وبافتراض أن أقصى نسبة للتباين ٥٠٪ فسيكون حاصل ضرب p في q = ٠.٢٥ وبالتعويض في المعادلة السابقة لحجم العينة n_0 يكون حجم العينة عند عدم معلومية حجم المجتمع = $١.٩٦^{٢}$ x ٠.٢٥ / $٠.٠٥^{٢}$ =٠.٩٦٠٤ / ٠.٠٠٢٥ = ٣٨٤ مفردة. ويبين الشكل التالي العلاقة بين زيادة حجم العينة وهامش الخطأ:



شكل (١٢) يبين شكل توزيع المعاينة لحجم العينة وهامش الخطأ.

(نقلا عن: Sarmah and Hazarika, 2012,p.3)

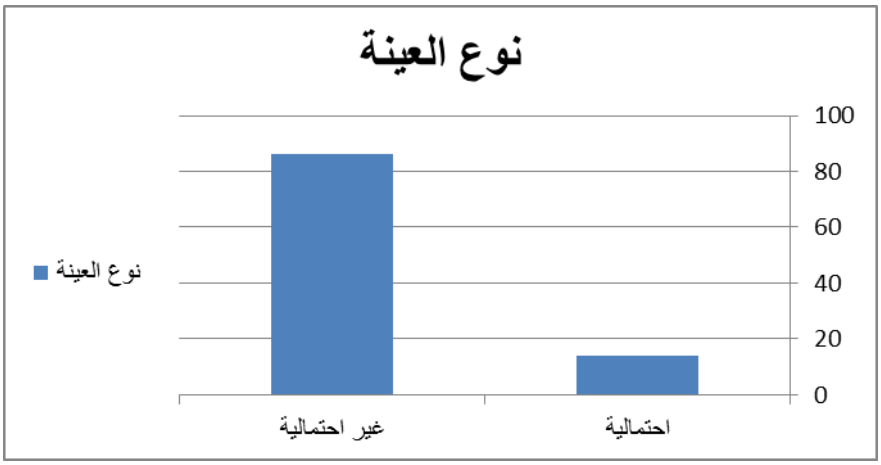
حيث يبين الشكل السابق أنه كلما زاد حجم العينة قل هامش الخطأ، ويلاحظ أن حجم العينة ٣٨٤ بهامش خطأ ٠.٠٥ هي نفسها ٥٪، يعد أفضل شكل للتوزيع الاعتدالي.

كما وأن العينات الصغيرة في المنهج التجريبي لا يعني التعميم لنتائجها على المجتمع، فمعظم الدراسات اتبعت تصميم المجموعة الواحدة بقياس (قبلي/بعدي) أو المجموعتين

(تجريبية وضابطة)، وحاولت التجانس فيما بين المجموعتين، إلا أنها جميعا لم تقم بإعادة التوزيع العشوائي Random Assignment، (ثلاثة دراسات فقط قامت بذلك من بين الدراسات التجريبية في تلك الفترة بنسبة ١٨.٨٪)، للأفراد داخل التصميم التجريبي، ومن ثم صعوبة تعميم النتائج.

وهناك ثلاثة دراسات تجريبية أجريت على فرد واحد، بنسبة ١٢.٥٪، ولكنها لم تتبع الإجراءات المنهجية لتصاميم الحالة الواحدة Single case designs، كاختبار العشوائية وعدم التداخل Non-overlap test.

يجيب الشكل التالي عن تساؤل " ما نوع العينة المستخدمة في الدراسات النفسية المنشورة في مجلة دراسات نفسية":



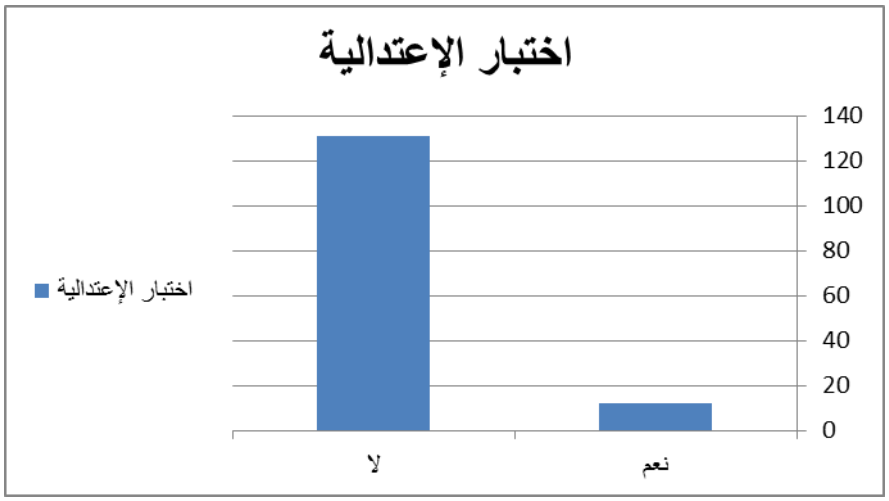
شكل (١٣) يبين رسمة الأعمدة لنوع العينات المستخدمة في الدراسات النفسية

يلاحظ من الشكل السابق (١٣) أن معظم الدراسات المنشورة كانت عيناتها غير إحتمالية أي غير عشوائية بنسبة ٨٦٪، وتكون العينة ممثلة لخصائص المجتمع الذي سحبت منه تسمى بالعينة العشوائية Random Sample، حيث فرصة أختيار متكافئة لكل فرد من أفراد المجتمع في العينة، وإذا تحقق ذلك يمكننا تعميم النتائج المتحصل عليها من تلك العينة على المجتمع الذي سحبت منه، وللعينة العشوائية أو الاحتمالية، أنواع منها البسيطة والمنتظمة والطبقية والعنقودية، وما يعنينا في السياق هو العشوائية بالمصطلح الإحصائي، أما وإن اختار الفرد أي أفراد متواجدين في يوم عمل أو في يوم دراسي ما أو

مكان ما، فإن هنا هذه العينة لا تخضع للعشوائية فقد بيننا معناها، ومن ثم تكون عينة غير عشوائية أو غير احتمالية قصدية أو عمدية أو متاحة، وهذا قد لا يفطن إليه كثير من الباحثين، ويقول في جزء الإجراءات أن عينته "عشوائية".

رابعا اختبار الاعتدالية:

تتطلب كثير من الإحصاءات المعلمية شروط معينة لإجراءها منها كفاية حجم العينة ومنها التوزيع الاعتدالي للمتغيرات ومنها التجانس بين المجموعات محل المقارنة، فإذا كانت العينة كافية وعشوائية أمكن التعميم من نتائج الدراسة عليها، اما إذا كانت كافية وغير عشوائية فإن اعتدالية المتغيرات يقربها من المجتمع ومن ثم يكون التعميم الحذر نوعا ما على المجتمع لانتفاء شرط العشوائية.



شكل (١٤) يبين رسمة الأعمدة لاختبار الاعتدالية في الدراسات النفسية

وتشير نتائج شكل (١٤) السابق أن معظم الدراسات لم تحقق شرط الاعتدالية لمتغيراتها بنسبة ٩٢٪، وهو الشرط الرئيس لاجراء الإحصاء المعلمي كاختبار (ت) أو تحليل التباين أو تحليل الإنحدار أو التحليل العاملي، لدرجة تشدد البعض في أنه إذا لم تتحقق الاعتدالية فعلى الباحث عمل التحويلات للمتغيرات كما بينا ثم اختبار الاعتدالية، وإلا يستخدم الإحصاء المتحررة من التوزيع وهي الإحصاء اللامعلمية.

خامسا: نوع اختبار الاعتدالية

يجيب الجدول التالي على تساؤل " ما نوع اختبار الاعتدالية المستخدم في الدراسات النفسية؟ "

جدول (٣) يبين نوع اختبارات الاعتدالية في الدراسات الوصفية والتجريبية (ن=١٤١)

اسم الاختبار	العدد	%
١- رسمة P-P Plot	١	٠,٧
٢- الإلتواء والتفلطح	٨	٥,٧
٣- كلموجروف-سميرنوف	١	٠,٧
٤- التجانس	١٢	٨,٥

يتبين من الجدول السابق محدودية اختبار الاعتدالية في الدراسات النفسية، فقد استخدم إحصاءة معاملي الإلتواء والتفلطح في الدراسات بنسبة ٥.٧٪ وهي نسبة محدودة جدا بالمقارنة بعدد الدراسات الوصفية والتجريبية التي تشترط الاعتدالية في متغيراتها، كما يتوقف الباحثين على ذكر أن قيم معاملي الإلتواء والتفلطح تقترب من الصفر كمؤشر للاعتدالية، وهذا غير كاف، إذ لابد من اختبار دلالة المعامل كما بينا في الإطار النظري. ودراسة وحيدة استخدمت احصاءة كلمجروف–سميرنوف بنسبة ٠.٧٪ وهي محدودة جدا، بالمثل رسمة P-P Plot، استخدمت مرة واحدة بنسبة ٠.٧٪، وعدد من الدراسات الوصفية والتجريبية التي تحققت من شرط التجانس كان ١٢ دراسة بنسبة ٨.٥٪.

نخلص مما سبق فيما يتعلق بالدراسات النفسية مايلي:

١- استخدم المنهج الوصفي بكثرة في الدراسات النفسية، إذا بلغت نسبته ٧٦٪، وهذا لا يعني ضعفا أو قوة بقدر تحقق اشتراطات استخدامه من قبل الباحث.

٢- أحجام العينات في الدراسات النفسية في الحد المعقول إذا بلغت ٤٥٪، وهذا بسبب أن معظمها يتبع المنهج الوصفي، والأهم في ذلك هو كيفية اختيار حجم العينات المناسب من المجتمع؟ وفقا للمعادلات الخاصة بسحب عينة من مجتمع معلوم عدده، أو من مجتمع لا توجد إحصاء له.

٣- فيما يتعلق بموضوع الدراسة وهو اختبار الاعتدالية، وجد أن الدراسات الوصفية والتجريبية التي قامت بذلك محدودة جدا، إذا بلغت النسبة ٨٪، على الرغم من أهمية ذلك، فهي شرط مهم لإجراء الإحصاء المعلمي، ومن ثم فتكون نتائج تلك الدراسات عرضة للوقوع

في الخطأ من النوع الأول Type 1 Error، وهو رفض الفرض الصفري مع كونه في الأصل صحيح. بمعنى أن نتائجها تكون دالة من حيث فروض الدراسة وهي في الأصل غير دالة.

٤- وفي ضوء الإطار النظري للدراسة الحالية وما توصلت إليه من نتائج يقترح الباحث أن تتضمن الدراسات الوصفية على الأقل رسمين بيانيين للاعتدالية مثل المدرج التكراري، ورسمة (Q-Q) وهي تعد مهمة في اختبار الاعتدالية حيث تعرف برسمة الاحتمالية وتستخدم في الغالب كوسيلة بيانية لمقارنة التوزيع الفعلي لمجموعة من البيانات بالتوزيع المفترض للمجتمع (Boylan and Cho, 2011, pp.249-245) أو رسمة (P-P)، ثم يتبعا بأسلوبين إحصائيين لاختبار الاعتدالية مثل اختبار شابيرو ويلك Shapiro-Wilk (SW) وهو اختبار قوي، ويقوم البرنامج الإحصائي SPSS بإجراؤه و معاملي الإلتواء والتفلطح بالاختبار الإحصائي، (Zakaria, 2022, p.3). وإذا وجد إلتواء في البيانات يجب على الباحث عمل تحويل (لوغاريتمي أو الجذر التربيعي أو التكعيبي) حيث التحويل يقرب البيان للشكل الاعتدالي (Roysron,1992, p.333)، وبعد ذلك على الباحث أن يعيد التحويل إلى أصله مرة أخرى عند المقارنة بين المتوسطات في اختبار (ت) واختبار (ف).

٥- نقطة أخيرة، يترتب على اختبار الاعتدالية سواء تم إجراؤه بشكل دقيق أو غير دقيق، اختلاف النتائج بين الدراسات التي أجريت على نفس المتغيرات، وقد يسبب ذلك خلطا في فهم تلك النتائج ومدى موثوقيتها (Kwak and Park, 2019, p. 11).

المراجع

- حجاج غانم أحمد وياسر عبد الله حفني (٢٠١١). تأثير بدائل ليكرت على الخصائص السيكومترية للمقياس النفسي وافتراضات التصميم العاملي ثنائي الاتجاه. مجلة الإرشاد النفسي، عدد ٢٩، ص ص. ٥٦-١٣١.

- حسين بن حسن محمد فلمبان (٢٠١٦). افتراضات استخدام اختبار (ت) " دراسة تقويمية مقارنة للدراسات التربوية والنفسية على المستوى المحلي والخليجي. **دراسات عربية في التربية وعلم النفس، (ASEP)، مجلد ٧٦، عدد ٧٦، ص ص . ٢٧٨-٢٣٧.**

- سعيد بن عبد الله مبارك، (٢٠٢٠). استخدام النمذجة بالمعادلات البنائية في البحوث النفسية العربية في الفترة ٢٠٠٠ – ٢٠٢٠: مراجعة وتوصيات. **المجلة السعودية للعلوم النفسية**، عدد ٥، ص ص. ٤٣-٦١.

- ماجد بن عبد الفتاح بخاري (٢٠١٦). أثر انتّهاك افتراض تجانس التباين على قيم مربع إيتا ومربع أوميجا كمؤشرات لفحص الدلالة العملية في تحليل التباين الأحادي. **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، عدد ٧٦، ص ص. ١٤٣-٢٠٥ .

- معوض بن الفلاح (٢٠٠٨). تعديل اختبار جارك بيرا للكشف عن اعتدالية توزيع البواقي. **مجلة جامعة الملك سعود، العلوم الإدارية**، مج٢٠، عدد ١،ص ص. ١٧-٢٥

- Bartlett J. E. Kotrlik J.W. and Higgins C.C. (2001). Organizational research: Determining appropriate sample size in survey research, information technology. **Learning and Performance Journal**, Vol.19, No.1, pp. 43-50.

- Boylan G.L. and Cho B.R. (2011). The Normal Probability Plot as a Tool for Understanding Data: A Shape Analysis from the Perspective of Skewness, Kurtosis, and Variability. **Quality of Reliable Ingineering international**, Vol.28, pp.249-264.

- Chantasorn C. (2011). Efficiency Comparisons of Normality Test Using Statistical Packages. Thammasat International **Journal of Science Technology**, Vol. 16, No. 3, pp. 9-25.

- Cochran W.G. (1977). **Sampleing techniques**. 3rd edition, New York, John Wiley & Sons.

- D'Agostino R. B. and Stephens M. A. (1986). **Goodness-of-fit techniques**. New York, Marcel Dekker.

- Hagag A.E. (2022). Normality tests procedure with power comparison. **Journal of scientific economics and commerse**, No.2, pp. 499-556.

- Hernandez H. (2021). Testing for Normality: What is the Best Method? ForsChem Research Reports, Vol. 6, May, PP.1-38.
- Howel D. C. (2013). **Statistical Methods for Psychology**. London, Wadsworth, Cengage Learning.
- Hoyle R. H. (1995). **Structural equation modeling, concepts, issues, and applications**. London, SAGE Publications.
- Kaur S. (2017). Sample size determination (for descriptive studies), Reveiew article. **International Journal of Current Research**, Vol.9, No.3, pp. 48365-48367.
- Khatun N. (2021). Applications of Normality Test in Statistical Analysis. **Open Journal of Statistics**, Vol. 11, pp. 113-122 .
- Kothari C.R. (2004). **Research methodology, method and techniques**. New Delhy, New Age International (P) Ltd., Publishers.
- Kwak S.G. and Park S.H. (2019). Normality test in clinical reseaech. **Journal of Rheumatic Diseases**, Vol. 26, No. 1, pp.5-11.
- Orcan F. (2020). Parametric or Non-parametric: Skewness to Test Normality for Mean Comparison. **International Journal of Assessment Tools in Education**, Vol. 7, No. 2, PP. 255–265.
- Peers I. S. (2006). **Statistical Analysis for Education and Psychology Researchers**. London, the Flamer Press.
- Razali N.M. and Wah Y.B. (2011). Power comparisons of Shapiro- wilk, Kolmogrov- Samirnov, Lilliefors and Anderson-Darling tests. **Journal of statistical modeling and analytics**,Vol.2,No.1, pp.21-33.
- Rindskopf, D., & Shiyko, M. (2010). Measures of Dispersion, Skewness, and Kurtosis. In McGaw, B., Baker, E., & Peterson, P. P. (Eds). **International Encyclopedia of Education**, 3rd Ed. Oxford: Elsevier.
- Rodriguez A. (2020). Know your data: Evaluation of normality for continuous variables and tools to deal with non-normal distributions. **Medical Clinical (Barc)**. Vol. 154, No.4, pp.142–145.
- Royston P. (1992). Which measures of skewness and kurtosis are best? **Statistics in Medicine**, Vol. 1 1, pp. 333-343

- Sarmah H.K. and Hazarika B.B. (2012). Importance of the sizeof Sample andits determinationin the context of data related to the schools of greater Guwahati. **University Mathematics Association**, Vol. 12, PP.1-17.
- Thadewald T and H. Buning (2004). Jarque-Bera Test and its Competitors for Testing Normality - A Power Comparison. **Diskussionsbeiträge**, No. 9, PP. 1-25.
- Ul- Islam T. (2011). Normality Testing- A New Direction. **International Journal of Business and Social Science**, Vol. 2 No. 3, PP. 115-118.
- Yamane T. (1973). **Statistics, An introuductory analysis**. 3rd Edition, New York, HARPER and ROW, Publishers.
- Yap B. W. and Sim C.H. (2011). Comparisons of various types of normality tests**. Journal of Statistical Computation and Simulation**, Vol. 81, No. 12, December, PP. 2141–2155.
- Yazici B. and Yolacan S. (2006). A comparison of various tests of normality. **Journal of Statistical Computation and Simulation**, Vol. 77, No. 2, February, PP.175–183.
- Young Kim H. (2013). Statistical notes for clinical researchers: assessing normal distribution (2) using skewness and kurtosis. **ISSN 2234-7658 (print) / ISSN 2234-7666** (online).
- Zakaria M. N. (2022). The Limitation of Widely Used Data Normality Tests in Clinical Research. **Audiology Vestib Researche**, Vol.31, No.1, pp.1-3. https://doi.org/10.18502/avr.v31i1.8127.