

تشخيص وإستبعاد القيم المتطرفة بطريقة المدى الربيعي يدويا وإستعمال (SPSS.28) وقراءة النتائج.

Diagnosis and exclusion of extreme values by interquartile range method manually and using (SPSS.28) and reading results.

كمال باشرة *

¹ جامعة غليزان (الجزائر)، kamel.bachra@univ-relizane.dz

تاريخ الاستلام : 2025/01/21 ؛ تاريخ القبول : 2025/07/02

ملخص : جاءت الورقة البحثية الحالية لتبيان طريقة للكشف عن القيم المتطرفة في البيانات والمتمثلة في طريقة المدى الربيعي بهدف تنقية البيانات (Data Cleaning) إما بالحذف أو الإستبدال حتى يستطيع الباحث إستعمال الأساليب الإحصائية الوصفية والاستدلالية البارامترية التي تقتض توزيعا طبيعيا للبيانات المعالجة، ووثوقا أكثر بنتائج بحثه، فتنقية البيانات مرحلة ذات أهمية بمكان بحيث لا يمكن تجاهلها والمروور عليها مرورا مقصودا أو غير مقصود وهذا ما نلاحظه في كثير من البحوث المنشورة ما يتنافى وأخلاقيات البحث العلمي، فقد عرضنا أمثلة لتطبيق الطريقة على مجموعة من البيانات وأوضحنا مجال البيانات المناسب للإعتدالية وأي قيمة تخرج عنه تعتبر قيمة متطرفة، من خلال برنامج الحزمة الإحصائية في العلوم الاجتماعية (SPSS, 28) لإستخراج الإربعيات وأوضحنا كيفية توصل البرنامج الى النتائج بطريقة يدوية من خلال عدد قليل من البيانات كمثال، ثم تحديد مجال التوزيع المناسب للإعتدالية بغية توضيح الطريقة مع فعاليتها مع البيانات الكثيرة.

الكلمات المفتاحية : القيم المتطرفة ؛ المدى الربيعي ؛ الإربعيات ؛ الإعتدالية ؛ الأساليب الإحصائية.

Abstract : The current research paper came to demonstrate a method for detecting outliers in the data, represented by the quartil range method, with the aim of data cleaning, either by deletion or replacement, so that the researcher can use descriptive and inferential parametric statistical methods that assume a normal distribution of the processed data, and are more reliable in the results of his research Data purification is an important stage that cannot be ignored or passed on intentionally or unintentionally, and this is what we notice in many published research that contradicts the ethics of scientific research. We have presented examples of applying the method to a group of data and explained the appropriate data range for moderation and any value that deviates from it is considered An extreme value, through the Statistical Package in the Social Sciences (SPSS.28) We explained how the program reaches results manually through a small number of data as an example only. This does The method's ineffectiveness cannot be negated with a large amount of data.

Keywords : Extreme values ; interquartile range ; quartiles ; normal distribution ; statistical methods.

1- مقدمة

تعتبر مشكلة القيم المتطرفة بالبيانات من بين أهم المشكلات التي تعترض الباحث في المنهج الاحصائي في علم النفس، لكن رغم هذا كثيرا ما نلاحظ غياب معالجة هذه القيم في البحوث الاجتماعية أوحى الإشارة إليها من طرف الباحثين الأكاديميين في بحوثهم رغم إنتشارها في البيانات التي جمعوها، بحيث لا تكاد تخلو هذه الأخيرة منها وعدم إلتفاتهم إليها محاولين معالجتها رغم وجود الكثير من الطرق للكشف و للتخلص من هذه المشكلة منها ما يعتمد على المتوسط مثل (Trimmed Mean) ومنها ما يعتمد على الوسيط كما هو الحال في الطريقة التي نشرحها في هذه الورقة.

كما تهدف هذه الورقة إلى تقديم طريقة بسيطة وعملية في الكشف عن القيم المتطرفة (Outliers) متمثلة في طريقة الإرباعيات (والتي تفيد في حالة المتغير الوحيد كما في إختبار الفرضيات الإرتباطية البسيطة بين متغيرين أحدهما مستقل والآخر تابع طبعا يجب إجراؤها لكل متغير على حدى أو إختبار الإعتدالية للمتغير التابع فقط كما توصي الكثير من المراجع مثل (Sohel Rana et al, 2021)، أو حتى الفرضيات الفرقية بسيطة المتغيرات ولا تفيد في التحليلات الإحصائية متعددة المتغيرات لأنه يوجد طرق أخرى أكثر فعالية ودقة والتي لا يتوفر عليها برنامج SPSS وإنما يجب الإعتداد على برامج أخرى مشابهة تتوفر على إختبارات الإعتدالية متعددة المتغيرات).

نتطرق إلى تعريف القيم المتطرفة وأهميتها مع شرح كيفية الكشف عنها بطريقتين الأولى يدوية والثانية إلكترونية متمثلة بإستخدام برنامج الحزمة الإحصائية في العلوم الاجتماعية الإصدار 28. و كذلك إلى فهم الأسلوب الرياضي لإيجادها يدويا و بالطريقة التقليدية (ورقة وقلم) وكذا الطريقة الإلكترونية الحديثة وتأثيرها على التحليل الموالي.

1- تعريف القيم المتطرفة :

تعرفها كل من هاريسون وزملائها (2021) أنها قيمة مسجلة لمتغير ما بعيدة عن غالبية القيم. (Harrison, et al, 2021 :475)

ويعرفها دودين (2010) مفردات أو مشاهدات لها قيم أكبر بكثير أو أقل بكثير من بقية المفردات التي يحتويها المتغير، ويمكن أن تكون هذه القيم الشاذة أو المتطرفة للمفردات على متغير واحد أو على عدة متغيرات في نفس الوقت، أما أسباب وجود هذه القيم في البيانات فهي كثيرة نذكر منها:

- وقوع خطأ أثناء إدخال قيمة ما، فمثلا يمكن أن تدخل 50 خطأ بدلا من 5.
- قراءة بيانات مفقودة وكأنها بيانات حقيقة.
- البيانات نفسها لها قيم شاذة (بعض أفراد المجتمع مختلفين عن الآخرين بشكل كبير وخصوصا في البيانات التي لا سقف طبيعي لها كالدخل الشهري مثلا).

ومهما كان السبب في وجود القيم الشاذة فإن وجودها يؤثر بشكل سلبي على دقة النتائج. (دودين،

2010: 41-42)

2- أهمية الكشف عن القيم المتطرفة :

تعددت تأكيدات باحثين أجانب مرموقين في مجال البحث الاجتماعي عامة والسيكولوجي خاصة على التخلص من القيم المتطرفة (الشاذة) لا سيما إذا كانا يتبعان - البحث الاجتماعي والسيكولوجي- منهج الدراسات الكمية معززين ذلك بأمثلة رقمية في مؤلفاتهم نذكر على سبيل المثال لا الحصر ((Siegel, S., & Castellan, N. J (1988) ؛ Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013) ؛ Gravetter, F. J & Wallnau, L. B. (2017) ؛ Field, A. (2013) أما الباحثين العرب نذكر منهم (العطيان، 2019 ؛ عمر، 2019 ؛ رفاعي، 2017 ؛ بني عواد، 2019 ؛ قويدر والسوالمه، 2017 ؛ الطراونة، 2019 ؛ قاسم ويونس، 2008) إن البحوث والدراسات العربية المذكورة ناقشت مشكلة القيم المتطرفة مشبهة إياها بالقيم الملوثة والتي تؤثر على نتائج البحث الكمي بإبعاد نتائجه عن الواقع وتزيد من احتمالية النتائج من الوقوع في الخطأ من النوع الأول والثاني.

يذكر عزت عبد الحميد (2010) رغم أن التوزيع الإعتدالي النموذجي لا يمكن أن نحصل عليه تماما، إلا أنه يجب ألا يكون التوزيع التجريبي للبيانات موضع الإختبار بعيدا بعدا له دلالة إحصائية عن هذا التوزيع الإعتدالي النموذجي أو النظري، حتى يتسنى للباحث استخدام الأساليب الإحصائية البرامترية في عملية التحليل والإستدلال الإحصائي من البيانات . (عزت عبد الحميد، 2010: 48)

ويصف كل من غودوين وليك (2006) Goodwin & Leech بعض العوامل التي تؤثر على قيم معامل ارتباط بيرسون منها مقدار التباين في البيانات، والإختلافات في أشكال التوزيعات، والإفتقار إلى الخطية مع وجود قيمة أو قيمتين متطرفتين، ثم خصائص العينة، وأخيرا أخطاء القياس (Goodwin & Leech, 2006 : 251)، وإذا كانت هذه العوامل تؤثر على قيم معامل ارتباط بيرسون فأنها تؤثر لا محالة على معاملات الإنحدار.

3 - أهداف الدراسة:

- التعرف على طريقة تشخيص وإستبعاد القيم المتطرفة بطريقة المدى الربيعي يدويا وبإستعمال (SPSS.28) وقراءة في النتائج.

- مقارنة طريقة المدى الربيعي في تشخيص وإستبعاد القيم المتطرفة مع كل طريقتي كولموغروف-سميرنوف، وشابيرو.

4 - الطريقة والأدوات :

لتوضيح الطرق المستعملة في الكشف عن القيم المتطرفة لمتغير وحيد لا بد من شرح بعض الأساليب الإحصائية المرتبطة بها منها مصطلح الإرباعيات فيعرف (المغربي، 2011) الإرباعيات على أنها مقياس من مقاييس الموضع (Position) وهي عبارة عن مجموعة من القيم تقسم البيانات بنسب معينة. (الشجيري والزهيري، 2021: 449)

أ. الطريقة اليدوية: في حالة عدم وجود قيم متطرفة وعددها 9 قيم.

26.23.24.23.20.21.22.23.19

ترتيب هذه البيانات على الشكل التالي من الأحسن أن يكون الترتيب تصاعديا.

19.20.21.22.23.23.23.24.26

أولا تستخرج الوسيط وفي البيانات السابقة هو الرقم 23 لأنه يقسم البيانات إلى قسمين متساويين

19	20	21	22	23	23	23	24	26
الإرباعي الأول Q1 $20+21/2=20.5$				الوسيط أو الإرباعي الثاني Q2 23	الإرباعي الثالث Q3 $23.5=2/24+23$			

ولمعرفة هل هناك قيم متطرفة نتبع الخطوات التالية :

1. نستخرج المدى الربيعي (Q3-Q1) Interquartile range

في هذه الحالة : $3 = 20.5 - 23.5$

2. ثم نطبق المعادلة التالية للكشف عن القيم المتطرفة على الجهة اليسرى من الوسيط .

$$Q1 - (1.5 * IQR) = 20.5 - (1.5 * 3) = 16$$

وبالتالي أي قيمة أقل من (16) فهي متطرفة ففي البيانات السابقة لا توجد أي قيمة أدنى من (16) على يسار الوسيط.

3. ثم نطبق المعادلة التالية للكشف عن القيم المتطرفة على الجهة اليمنى من الوسيط .

$$Q3 + (1.5 * IQR) = 23.5 + (1.5 * 3) = 28$$

وبالتالي أي قيمة أكبر من (28) فهي متطرفة ففي البيانات السابقة لا توجد أي قيمة أعلى من (28) على يمين الوسيط، إذن نستنتج أن البيانات السابقة لا تحتوي على قيم متطرفة وبالتالي فإنها تتبع التوزيع الطبيعي فإذا أجرينا إختبار الإعتدالية بواسطة إختباري Kolmogorov-Smirnov أو Shapiro نجد أنها غير دالة إحصائياً (Shapiro=0.89، Kolmogorov-Smirnov=0.20) في مستوى الدلالة .

الطريقة المعتمدة هذه مفسرة على قناة باليوتوب الصفحة باسم مرشد الكيمياء العضوية (The Organic Chemistry)، الفيديو التعليمي تحت عنوان: How to find the interquartile range & any outliers-Descriptive statistics

جدول رقم (1) : إختبار (Kolmogorov-Smirnov) و (Shapiro-Wilk) للإعتدالية.

Shapiro-Wilk			Kolmogorov-Smirnov		
درجات	القيمة	مستوى	درجات	القيمة	مستوى
الحرية	الدلالة		الحرية	الدلالة	
0.89	09	0.97	0.20	09	0.17

المتغير (التجريبي)
المختبر

ب. الطريقة الإلكترونية:

بعد إدخال البيانات على البرنامج على الشكل التالي :

ننقر **Analyse** → **Statistiques Descriptives** → **Frequences**
 ثم ندخل المتغير في قائمة **Variable** بالسهم الأوسط ثم نضغط على **Statistiques**
 ونؤشر على الخانة **Qartiles** ثم ننقر على **Ok**.
 تظهر النتائج على النحو التالي :



	VAR00001	VAR
1	19.00	
2	20.00	
3	21.00	
4	22.00	
5	23.00	
6	23.00	
7	23.00	
8	24.00	
9	26.00	
10		
11		
12		
13		
14		

شكل رقم (1) : طريقة إدخال قيم المتغير التجريبي على برنامج SPSS.



Statistiques descriptives				
	N	Minimum	Maximum	Écart-type
VAR00001	9	19.00	26.00	2.2939
Statistique	9			

Fréquences		
Statistiques		
N	Proportion	Proportion cumulée
19.00	.3333	.3333
20.00	.3333	.6667
21.00	.3333	1.0000

شكل رقم (2) : مخرجات التحليل لقيم المتغير التجريبي على برنامج SPSS.

الإرباعي الأول 25=20.5 Percentiles
 الإرباعي الثاني 50=23 Percentiles
 الإرباعي الثالث 75=23.5 Percentiles
 وهي نفس الأرقام التي توصلنا إليها بالطريقة اليدوية سابقا .

شكل رقم (3) : مخرجات التحليل لقيم المتغير التجريبي إلكترونيا على برنامج SPSS.

من خلال الشكل رقم (2) والشكل رقم (3) نلاحظ تشابه نتائج التحليل الإحصائي اليدوي (ورقة وقلم) مع نتائج التحليل الإحصائي ببرنامج SPSS في حالة عدد البيانات فردي ونوع متغير مستمر ما،

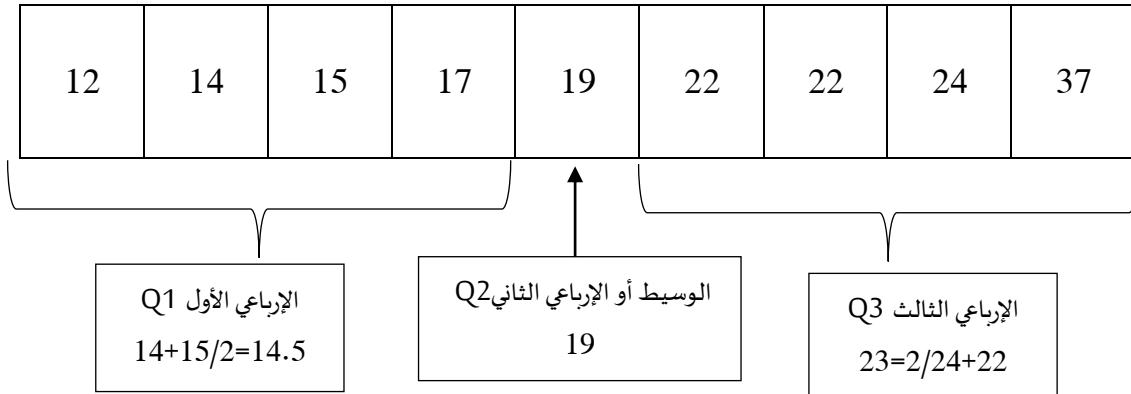
وأنه لا توجد قيم متطرفة في المتغير التجريبي وهذا ما سيظهره إختبار الإعتدالية السابق (Kolmogorov-Shapiro=0.89، Smirnov=0.20).

ج. الطريقة اليدوية في حالة وجود قيم متطرفة: البيانات عددها 9 وهي كالتالي:

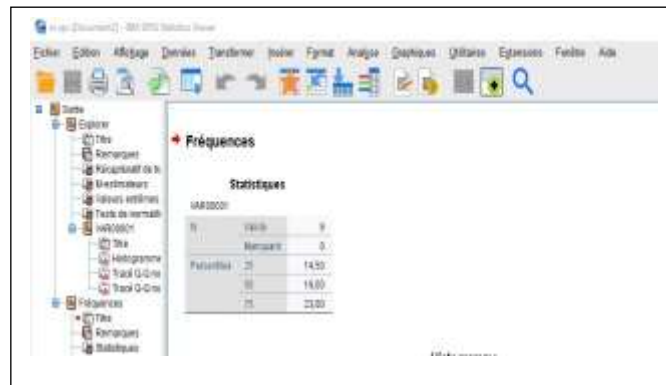
22.19.15.14.12.17.22.24.37

ترتيب هذه البيانات على الشكل التالي من الأحسن أن يكون الترتيب تصاعديا.

12.14.15.17.19.22.22.24.37



نتبع نفس الخطوات السابقة الموضحة في العنصر (ب) الصفحة (04) لنحصل على النتائج التالية:



شكل رقم (4) : مخرجات التحليل لقيم المتغير التجريبي إلكترونيا على برنامج SPSS.

من خلال الشكل رقم 4. نلاحظ تشابه نتائج التحليل الإحصائي اليدوي (ورقة وقلم) مع نتائج التحليل الإحصائي ببرنامج SPSS في حالة عدد البيانات فردي، وأنه لا توجد قيم متطرفة في المتغير التجريبي وهذا ما سظهره إختبار الإعتدالية السابق (Kolmogorov-Smirnov. $\alpha=0.20$)، Shapiro. $\alpha=0.14$).

ولمعرفة هل هناك قيم متطرفة نتبع الخطوات التالية :

1. نستخرج المدى الربيعي Interquartile range (Q3-Q1)

في هذه الحالة : $8.5 = 14.5 - 23$

2. ثم نطبق المعادلة التالية للكشف عن القيم المتطرفة على الجهة اليسرى من الوسيط .

الحد الأدنى (Lower bound) $Q1 - (1.5 * IQR) = 14.5 - (1.5 * 8.5) = 1.75$

وبالتالي أي قيمة أقل من (1.75) فهي متطرفة ففي البيانات السابقة لا توجد أي قيمة أدنى من (1.75) على يسار الوسيط.

3. ثم نطبق المعادلة التالية للكشف عن القيم المتطرفة على الجهة اليمنى من الوسيط .

$$\text{الحد الأعلى (Upper bound)} = Q3 + (1.5 * IQR) = 23 + (1.5 * 8.5) = 35.75$$

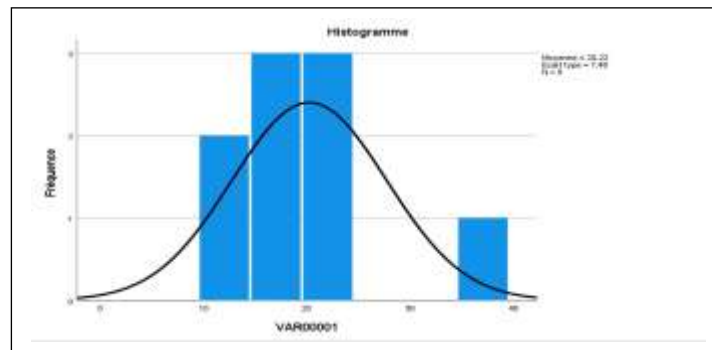
وبالتالي أي قيمة أكبر من (35.75) فهي متطرفة ففي البيانات السابقة توجد قيمة أعلى من (35.75) على يمين الوسيط، وهي القيمة (37) إذن نستنتج أن البيانات السابقة تحتوي على قيم متطرفة وبالتالي فإنها لا تتبع التوزيع الطبيعي، إنها يجب أن تحذف من البيانات الأصلية لإجراء التحليلات اللاحقة، فإذا أجرينا اختبار الإعتدالية بواسطة إختباري Kolmogorov-Smirnov أو Shapiro نجد أنها غير دالة إحصائياً (Kolmogorov-Smirnov. $\alpha=0.20$ ، Shapiro. $\alpha=0.14$) في مستوى الدلالة .

جدول رقم (2) : إختبار (Kolmogorov-Smirnov) و (Shapiro-Wilk) للإعتدالية .

Shapiro-Wilk			Kolmogorov-Smirnov		
القيمة	درجات الحرية	مستوى الدلالة	القيمة	درجات الحرية	مستوى الدلالة
0.19	09	0.20	0.87	09	0.14

المتغير (التجريبي)
المختبر

لكن الملفت للنظر أن التحليل في جدول رقم (2) جاءت النتائج غير دالة يعني أن التوزيع إعتدالي ولكن عند ملاحظة المنحنى اللاحق نلاحظ أن التوزيع غير ذلك تماماً لاحظ المنحنى في الشكل رقم (5).



شكل رقم (5) : مخرجات التحليل لقيم المتغير التجريبي إلكترونياً على برنامج SPSS.

هذا ما يوافق نتائج الدراسة التي أجراها (عزت عبد الحميد، 2010) من أن إختبار كل من (Kolmogorov-Smirnov) و (Shapiro-Wilk) غير قادرة على تشخيص القيم المتطرفة نظراً لضعفها وإقتراح أسلوباً آخر في تشخيصها ألا وهما إختباري ليليفورز وشابيرو-ويلك وهما غير مدمجان في برنامج SPSS.

نستعرض مثلاً آخر بدرجات حقيقية هذه المرة من خلال الدرجات التالية:

16700 16600 16500 16000 15000 14000 13000 12500 12000 10800 08820
 18000 18000 18000 18000 18000 17880 17600 17000 17000 16900 16900
 20000 20000 20000 19100 18680 18500 18000 18000 18000 18000 18000
 24000 23400 23000 23000 23000 23000 22000 20900 20300 20000 20000
 25000 25000 26000 26000 27000 30000 30000 32500 37000 48000. (المصدر
[https://web.archive.org/web/20190415201405/https://www.oswego.edu/~srp/stats/bp_c
 \(on.htm](https://web.archive.org/web/20190415201405/https://www.oswego.edu/~srp/stats/bp_c(on.htm)

لرواتب مبتدئي العمل لخريجي علم النفس عام (1995) بالولايات المتحدة الأمريكية.
 كما نلاحظ أن القيم مرتبة من أدنى قيمة إلى أعلى قيمة، نستخرج إذن الوسيط وهو (18250) ثم
 الإرباعي الأول (17000) ثم الإرباعي الثالث (23000) ثم نطرح الإرباعي الثالث من الأول (23000-
 17000=6000) وهذا ما يسمى بالمدى الربيعي.

ثم الحد الأدنى (Lower bound) $Q1 - 1.5 * IQR = 17000 - 1.5 * 6000 = 9000$
 إذن كل قيمة أقل منها تعتبر متطرفة.

ثم الحد الأعلى (Upper bound) $Q3 + 1.5 * IQR = 23000 + 1.5 * 6000 = 32000$
 إذن قيمة أعلى منها تعتبر متطرفة.

والنتيجة المتوصل إليها أن هناك ثلاث قيم متطرفة وهي 48000-37000-32500.

5- النتائج ومناقشتها:

تناولت الورقة البحثية الحالية شرح طريقة إحصائية هدفها تشخيص القيم المتطرفة في البيانات خاصة
 عندما يكون المتغير من نوع المستمر تعرضنا إلى مفهومها الرياضي بواسطة تطبيق عملي بالورقة والقلم
 تم تأكيد النتائج المتوصل إليها بواسطة الحاسوب عن طريق برنامج SPSS الإصدار (28)، ولاحظنا
 تطابقاً في النتائج تام بين الطريقتين كما تأكدنا من عدم وجود قيم متطرفة في أمثلة من البيانات
 المعروضة خاصة المثال الأول من البيانات وأن المثال الثاني كانت به قيم متطرفة أثبتناها يدوياً بطريقة
 المدى الربيعي مع بعض العمليات الحسابية البسيطة، ولكن لم يتم تأكيدها بإحصاءة (Kolmogorov-
 Smirnov) و (Shapiro-Wilk) وهي من بين الإحصاءات المستعملة بكثرة في البحوث المختلفة دون أن
 يتحقق من صلاحيتها الباحثون الكثر، نظراً لإستعمالهما تقليداً للأبحاث السابقة دون دراية وتحقق، هذا ما
 يدفع الباحث إلى الإستعانة ببرامج أخرى غير الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية مثل Amos، Lisrel،
 إلى غيرها من البرامج لأن برنامج SPSS لا يتوفر على إحصاءة فعالة تشخص القيم المتطرفة في حال
 المتغيرات المتعددة وإنما فقط بالمتغير الوحيد أو الواحد، ومن بين الإقتراحات التي ينبغي أن نؤكد عليها
 أنه يلزم على الباحثين الإبتعاد على التقليد في البحث لأن لكل دراسة (أو بيانات) خصائصها قد لا تتشابه
 مع بيانات الدراسات السابقة لعد عوامل وأسباب، وبالنسبة لآفاق الورقة البحثية الحالية نطمح أن تجرى
 تمحيصات لطرق إحصائية أخرى مستعملة أو غير مستعملة من جانبها العملي (أو اليدوي) والإجرائي

(أوالإلكتروني) حتى تفهم معانيها الرياضية لأن الباحث حينما يدرك هذا يزداد نقده وتتقدم طريقته ومنهجه دون تعجل مفرط إلى الوسائل الإلكترونية.

5-الخلاصة:

أخيراً، إذا إستعمل الباحث بيانات في أي مجال من المجالات دونما تعقل ودراية بما تحمله هذه الأخيرة من شوائب فقد يصل إلى نتائج غير حقيقية أو مظللة، لدى كان أولى به قبل إختبار فرضياته أن يتحقق من إعتدالية توزيع البيانات في حال أراد إستعمال الإحصاء البرامتري الذي يعد أقوى من نظيره اللابرامتري أو مايسمى بإحصاء التوزيعات الحرة، ونظراً لأن أغلب البحوث الإحصائية تعتمد على القيم وأنها المادة الخام والأولية لكل دراسة إحصائية كان لزاماً علينا التحقق من عدة شروط أولها إعتدالية توزيعها وأن لايعتمد الباحث كل الإعتماد على البعض منها كإختبار (Kolmogorov-Smirnov) و(Shapiro-Wilk) وإنما بطريقة المدى الربيعي أويستخدم على المتطورة منها إختباري (ليليفورز وشابيرو-ويلك) غير المدمجان في برنامج SPSS .

- الإحالات والمراجع :

- الشجيري ياسر والزهوري حيدر. (2021). إتجاهات حديثة في القياس والتقويم النفسي والتربوي. الأردن :مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.
- الطراونة، صبري حسن خليل. (2019). أثر معالجة القيم الشاذة على تحقق إفتراضات تحليل الإنحدار الخطي البسيط. مجلة المنارة للبحوث والدراسات، مج25، ع4، 385-402.
- العطيان، إخلاص إسماعيل. (2019). أثر معالجة القيم المتطرفة في بيانات إختبار تيمس الدولي لدراسة الرياضيات والعلوم TIMSS على دقة تقدير قدرات عينة من الطلبة الأردنيين وفقاً لنظرية السمات الكامنة. المجلة التربوية، مج33، 131، 141-189.
- بني عواد، علي محمد العرسان. (2019). القيم الشاذة في أداء الطلبة على إختباري القدرات والتحصيل وأثر أسلوب التعامل معها في نتائج التحليلات الإحصائية. مجلة البحث العلمي في التربية، ع20، ج6، 525-542.
- حسن عزت عبد الحميد. (2010). تشخيص وعلاج عدم إعتدالية البيانات، المجلة المصرية للدراسات النفسية، مج20. (العدد67). ص 25 - 58.
- دودين حمزة محمد. (2010). التحليل الإحصائي المتقدم للبيانات بإستخدام SPSS. الأردن. دار المسيرة.
- عمر، عبير سالم عبد ربه. (2019). القيم الشاذة في المتغيرات التفسيرية والمتغير التابع لنموذج الإنحدار الخطي البسيط وتأثيرها على المعالم المقدره. مجلة العلوم الإدارية والإقتصادية، ع24، 137-153.
- قاسم، محمد نذير إسماعيل، وإسماعيل، يونس حازم. (2008). الكشف عن القيم الشاذة بأسلوب بيز بإستخدام معاينة جبس. المجلة العراقية للعلوم الإحصائية، ع14، 68-88.

قويدر، عمر قاسم والسوالمه، يوسف محمد. (2017). القيم الشادة في أداء الطلبة الأردنيين على إختبار TIMSS في الرياضيات والعلوم وأثر أسلوب التعامل معها في نتائج التحليلات الإحصائية. مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات النفسية والتربوية، مج6، ع20، 18-33.

1. Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (4th ed.). SAGE Publications.
2. Goodwin, L. D., & Leech, N. L. (2006). Understanding Correlation: Factors That Affect the Size of r . *The Journal of Experimental Education*, 74(3), 251–266. <http://www.jstor.org/stable/20157427>
3. Gravetter, F. J., & Wallnau, L. B. (2017). *Statistics for the behavioral sciences* (10th ed.). Cengage Learning.
4. Harrison, V., Kemp, R., Brace, N., & Snelgar, R. (2021). *SPSS for Psychologists* (7th ed.). Macmillan International Higher Education.
5. Siegel, S., & Castellan, N. J. (1988). *Nonparametric statistics for the behavioral sciences* (2nd ed.). McGraw-Hill.
6. Sohel Rana et al 2021 *J. Phys.:* Conf. Ser. 1863 012009
7. Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). Pearson.
8. The Organic Chemistry Tutor (2019), How to find the interquartile range & any outliers-Descriptive statistics, <https://www.youtube.com/watch?v=STSP8gTSdT8> , (2023/02/12)