

## الفصل الثاني

### اختبار كولوموجوروف – سميرنوف للتحقق من الاعتدالية

#### Kolomogorov–smirnov one sample test

توجد مداخل عديدة للتحقق من مسلمة الاعتدالية منها ما هو وصفي من خلال:

1. عرض مقاييس النزعة المركزية: تساوى قيم المتوسط والوسيط و المنوال يفيد بوجود الاعتدالية.

2. حساب مؤشرى الالتواء والتفرطح: لتفسير قيمة الالتواء والتفرطح في ضوء قيم مطلقة لهم او حدود قطع ، أشارت دراسات المحاكاة انه اذا كانت قيمة الالتواء  $SK > 3$  فانه يوجد التواء شديد، بينما التفرطح أكثر مرونة فالقيمة المطلقة اكبر من 7.0 تشير إلى تفرطح شديد (West, Finch & Curran 1995)، وتوجد آراء اقل مرونة فيما يخص التفرطح فإذا كانت قيمته اكبر من 8.0 وأحياناً اكبر من 20 فان التوزيع يوصف بأنه شديد التفرطح. ولكن القاعدة العامة هي إذا كان قيمة التفرطح اكبر من  $< 10.0$  فانه توجد مشكلة فيما يخص التوزيع، والقيمة 20 فأكثر تشير إلى توزيع يعاني بشدة من عدم الاعتدالية (Kline, 2016). عموماً كلما اقتربت قيمتي الالتواء والتفرطح من الصفر كلما كان التوزيع اكثر اعتدالية.

التحقق الاستدلالي من مسلمة الاعتدالية من خلال:

#### اختبار كولوموجوروف – سميرنوف لعينة واحدة

**الهدف:** يستخدم للتحقق ما اذا كانت البيانات الفترية او النسبية اعتدالية التوزيع في المجتمع وهي من فئة اختبارات التوزيع المنتظم Test of Distribution Symmetry في التوزيع الاعتدالي فان المنحنى يشبه الجرس والاعتدالية شرط ضروري لاستخدام الاحصاء البارامترى وعلي الباحث التاكيد من الاعتدالية وفى حالة عدم توافرها فانه يفضل استخدام الاختبارات اللابارامترية.

اختبارات الفروض لقضية: جمع الباحث بيانات لمتغير (التحصيل مثلاً) لـ 100 فرد وهى كالاتي :

7	5	1	9	2	3	6	7	2	1
8	3	3	2	3	3	1	3	3	3
3	3	8	3	3	6	1	1	3	5
1	1	1	3	1	3	3	3	6	6
1	1	5	5	3	6	3	3	16	3
3	4	5	5	3	3	1	3	1	1
12	3	6	8	6	3	1	3	3	3
3	1	3	1	2	3	1	5	3	1
3	1	5	1	3	3	2	6	2	3
6	2	3	5	1	3	1	2	1	3

واراد الباحث التحقق ما اذا كان توزيع هذه الدرجات اعتدالية التوزيع في المجتمع ؟

الخطوات البحثية: 1. سؤال البحث: هل توزيع الدرجات اعتدالية في المجتمع؟

2. فرض البحث: توزيع الدرجات توزيعاً اعتدالياً.

3. متغيرات البحث: المتغير (x) - فترى - تابع في البحث.

4. النموذج الاحصائي: نموذج المتغير الواحد - احصاء لابارامتري والاختبار المناسب

كولوموجروف - سميرنوف (K.S) لعينة واحدة.

## اختبارات الفروض الصفرية

### 1. الفروض الاحصائية:

H0: الدرجات اعتدالية التوزيعي المجتمع

HA: الدرجات غير اعتدالية التوزيع

2. الاختبار الاحصائي: كولموجوروف - سميرنوف (K.S)

3. مستوى الدلالة الاحصائية و قاعدة القرار: لمستوى دلالة احصائية  $\alpha = 0.05$  وحجم

العينة  $N = 100$  يمكن البحث في جداول (كولموجوروف - سميرنوف) عن القيمة الحرجة او الجدولية.

### اختبارات الدلالة الاحصائية للتحقق من الاعتدالية في SPSS

يوجد اختبارين للتحقق من الدلالة الاحصائية للاعتدالية وهما اختبار كولموجوروف - سميرنوف لعينة واحدة كذلك اختبار شابيرو ويلك Shapiro -wilk ولكن من محدداتهما تأثرهما بأحجام العينات الكبيرة حيث من المتوقع مع حجم عينة كبير نحصل على دلالة احصائية حتى لو ابتعد توزيع درجات المتغير قليلا عن الاعتدالية.

الفروض الاحصائية: الفرض الصفرى (H0): توزيع درجات المتغير المتصل x اعتدالى.

الفرض البديل (HA) : توزيع درجات المتغير غير اعتدالى.

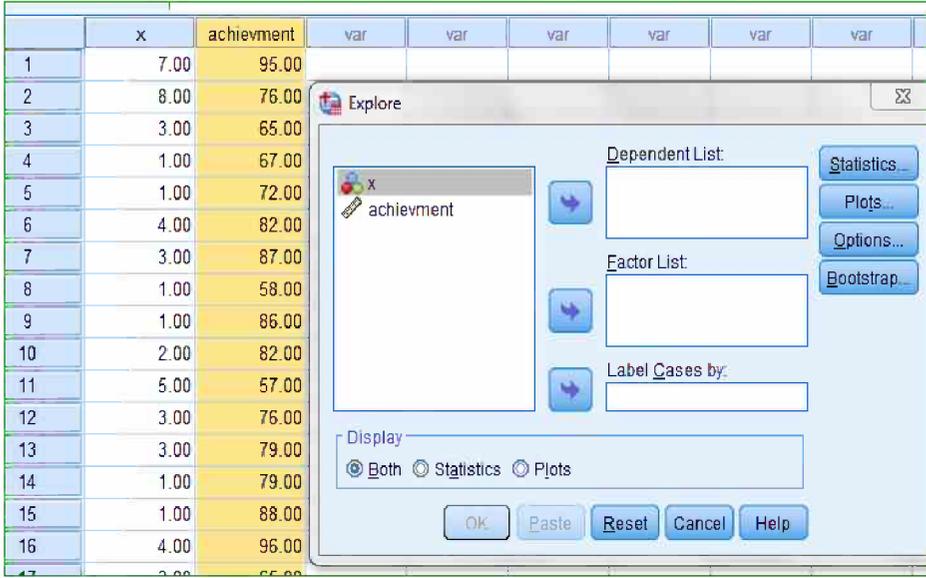
وعدم الدلالة الاحصائية للأختبارين يعنى توافر الاعتدالية.

لتنفيذ الاختبارين فى برنامج الـ SPSS اتبع الاتي:

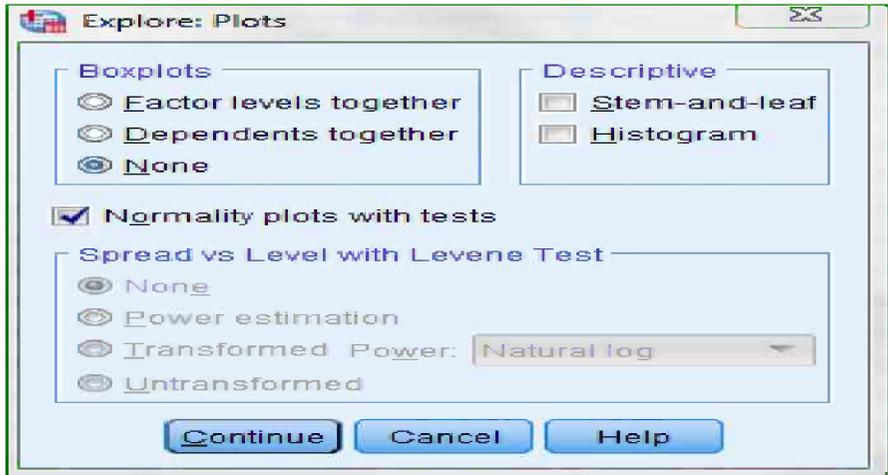
اولاً: ادخال البيانات: 1. اكتب مسمى المتغير X تحت عمود Name ، ثم اضغط على data view

ثانياً : تنفيذ الامر : 1 . اضغط على Analyze ثم اضغط DescriptiveStatistics ثم

اضغط على Explore يعطى الشاشة الاتية:



- 2 . انقل المتغير X الى المربع Dependent list عن طريق الضغط على السهم →
- 3 . اضغط على اختيار Plots تظهر الشاشة الاتية:



- 4 . اضغط على اختيار Normality Plots with tests وهذا يعطى رسم Q-QPlot
- 5 . اضغط على Continue ثم اضغط Ok
- ثالثا: المخرج: يعطى احصائيات:

Descriptives			Statistic	Std. Error
Mean			3.2500	.23110
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound		2.7914	
	Upper Bound		3.7086	
5% Trimmed Mean			3.0111	
Median			3.0000	
Variance			5.341	
Std. Deviation			2.31104	
Minimum			1.00	
Maximum			16.00	
Range			15.00	
Interquartile Range			3.00	
Skewness			2.164	.241
Kurtosis			8.447	.478

ثم عرض البرنامج:

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
x	.283	100	.000	.788	100	.000
a. Lilliefors Significance Correction						

وبالنسبة لأختبار K.S يتضح ان قيمته :  $0.283 = K.S (100)$  وكانت درجات الحرية  $df = 100$  واتضح ان قيمة الاختبار دالة احصائياً حيث :  $P(\text{Sig}) (0.00) < \alpha(0.05)$  بالتالي يُرفض الفرض الصفري على ذلك توجد دلالة احصائية وعليه فأن توزيع المتغير X غير اعتدالي. وهكذا بالنسبة لأختبار Shapiro-wilk حيث ان احصائية او قيمة الاختبار  $0.788$  و  $df = 100$ . وبالنسبة للقرار بما ان :  $(0.05) < P(\text{Sig}) (0.00)$ ، وعليه يُرفض الفرض الصفري وبالتالي توجد دلالة احصائية وعلى ذلك فأن توزيع درجات X غير اعتدالي.

التحقق الوصفي من اعتدالية البيانات في SPSS

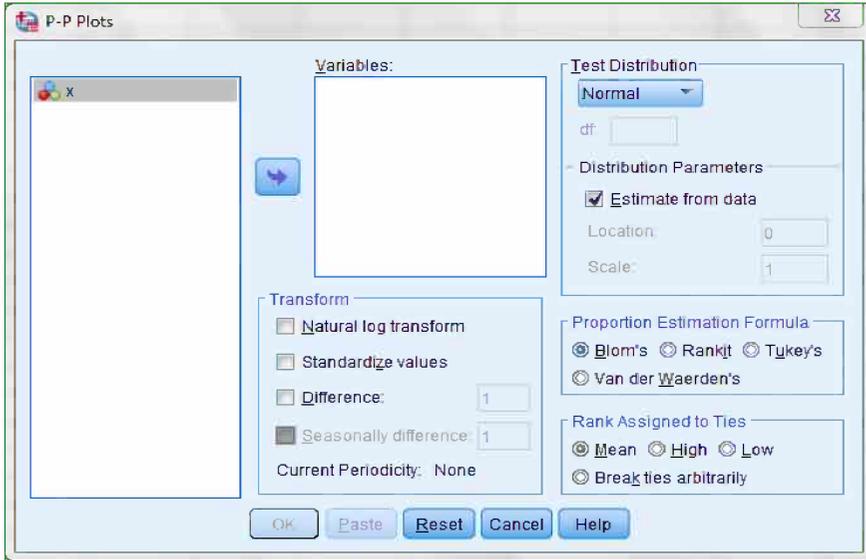
التحقق من الاعتدالية من العرض البياني:

أولاً : أدخل البيانات : يتم ادخال متغير X فى المثال السابق فى البرنامج وذلك من خلال تسميته من خلال الضغط على Variable view ثم كتابة مسمى المتغير تحت عمود Name ثم اضغط على Data view

• **منحنى P-P plots (probability-Probability):** وفى هذا المنحنى يتم حساب الرتب المناظرة للدرجات ولكل رتبة يتم حساب قيمة Z الفعلية المناظرة وهذه هى القيمة المتوقعة ثم المطابقة بين الدرجات الخام بالدرجات المعيارية المناظرة لرتب الدرجات فأذا كانت الدرجات لها توزيع اعتدالى فأن الدرجات Z الفعلية سوف تكون على خط قطرى مستقيم. والفكرة فى هذا المنحنى هو مقارنة نقاط او احداثيات البيانات بالخط المستقيم القطرى واذا وقعت الدرجات على القطر فأن بيانات المتغير اعتدالية والابتعاد عن القطر يدل على الابتعاد عن الاعتدالية.

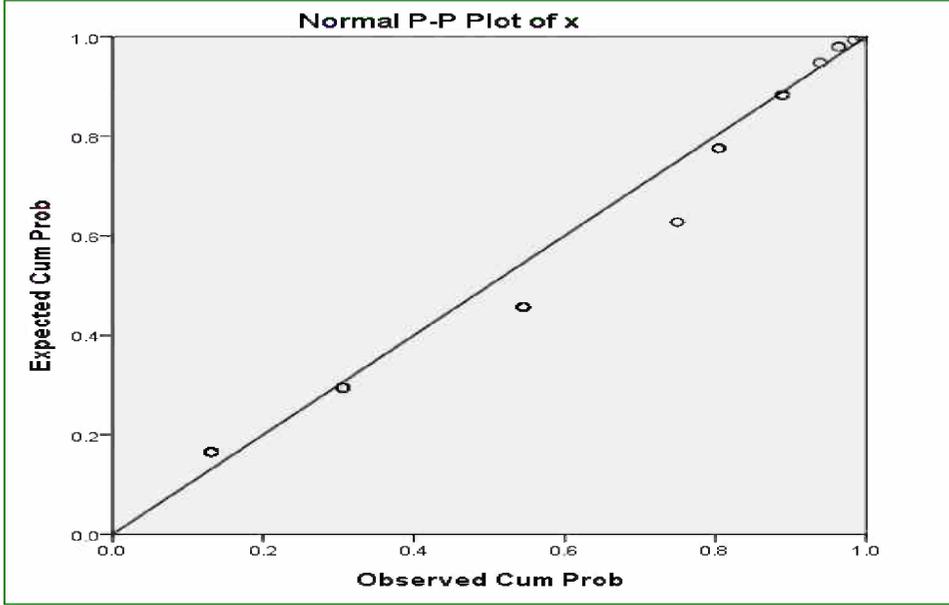
لتنفيذه اتبع الخطوات الآتية:

1 . اضغط Analyze ثم اختار Descriptive Statistics ثم اضغط على p-p.plots تظهر الشاشة الآتية:



2 . انقل متغير X الى مربع Variables . ثم اضغط على OK.

ثالثاً: المخرج:

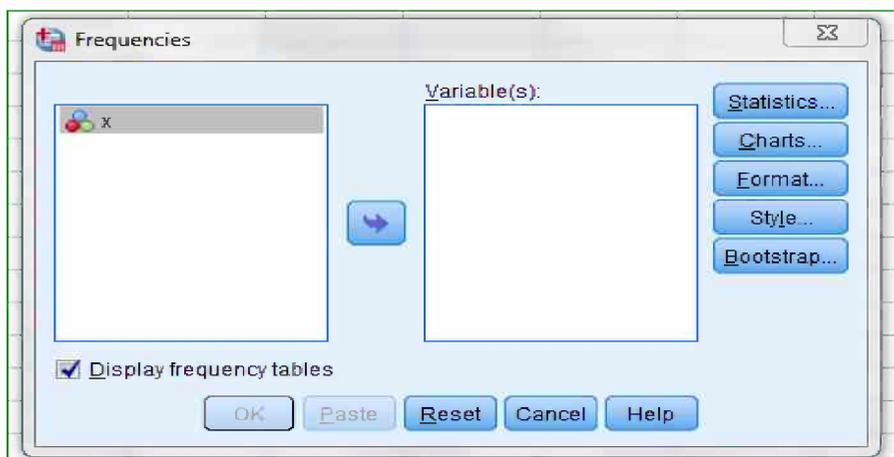


كما هو ملاحظ ان الاحداثيات او النقاط لا تقع تماماً عن الخط القطري وعليه فأن البيانات تبعد عن الاعتدالية ولا يتوافر فيها هذه المسلمة. وكما هو ملاحظ ان القيم الملاحظة على المحور السيني والقيمة المتوقعة على المحور الصادي، ويتضح تماماً ان الاحداثيات او نقاط البيانات لا تقع على الخط المستقيم وعليه فأن البيانات غير اعتدالية.

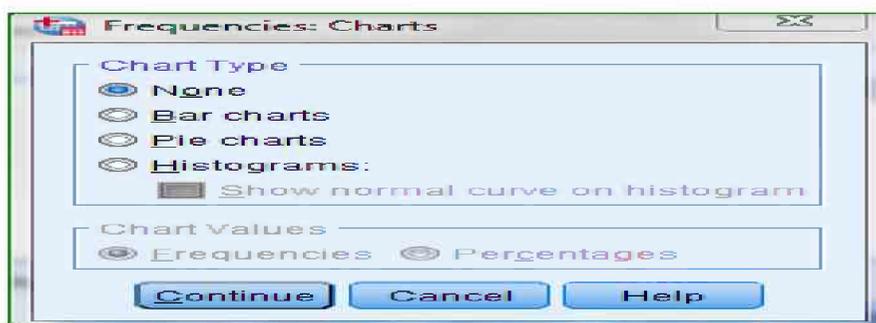
● المدرج التكرارى **Histogram**: تنفيذ الأمر:

1. اضغط Analyze ثم اضغط Descriptive Statistics ثم اضغط Frequencies تظهر

الشاشة:

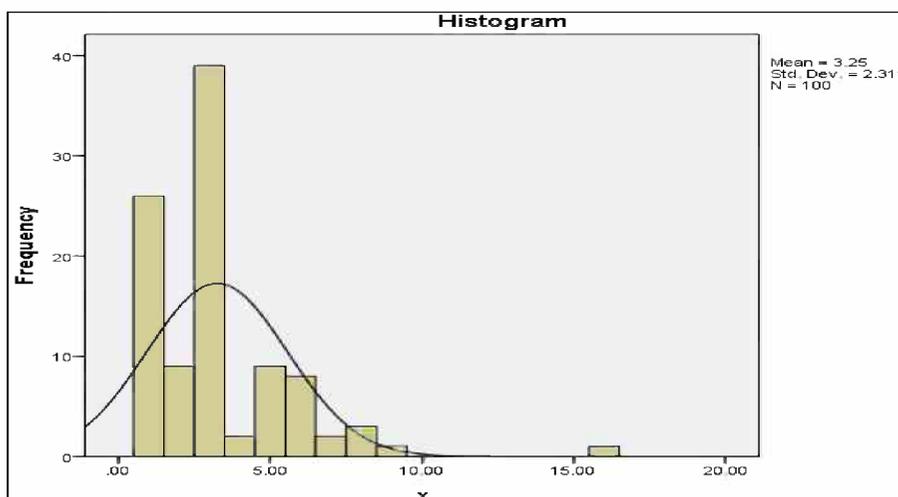


2. اضغط على المتغير x ثم انقله الى مربع Variables
3. اضغط على اختيار Charts على اليمين تظهر الشاشة الاتية:



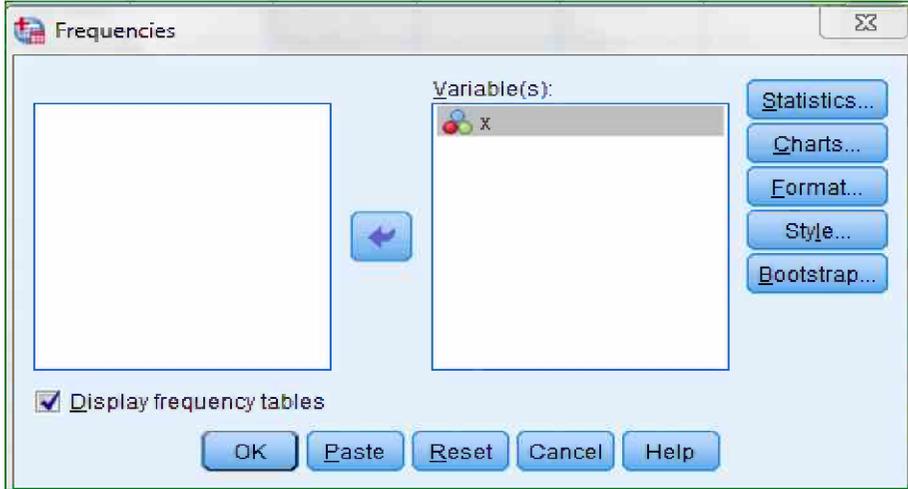
4. اضغط على Histograms و Show with normal curve
5. اضغط على Continue ثم اضغط Ok

المخرج:



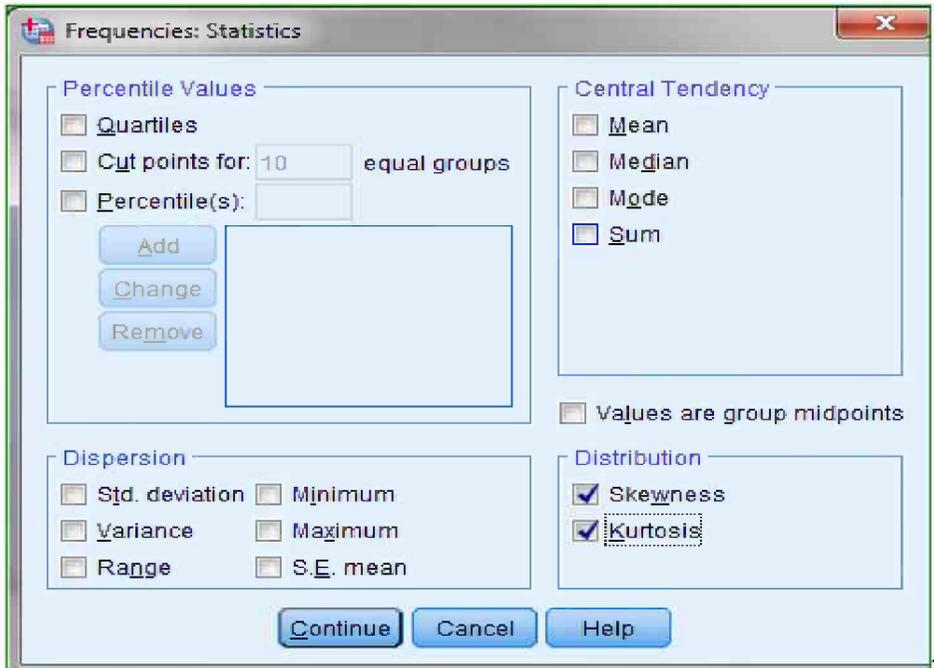
يظهر من المخرج ان المنحنى ملتوى ناحية اليمين بمعنى التواء موجب.  
ويمكن تقدير مؤشرى التفرطح والالتواء فى البرنامج كالتالى:

Analyze→Descriptive Statistics→Frequencies



2. انقل المتغير x الى مربع Variables

3. اضغط على Statistics تظهر الشاشة:



4 . اضغط على Skewness ,Kurtosis

5. اضغط Continue ثم OK

Statistics

x

N	Valid	100
	Missing	0
Skewness		2.164
Std. Error of Skewness		.241
Kurtosis		8.447
Std. Error of Kurtosis		.478

المخرج: يتضح ان قيمة الالتواء = (2.164) اى زادت عن الواحد الصحيح بما يدل على وجود التواء وبما ان قيمته موجبة اذن هو التواء موجب وقيمة التفرطح = (8.447) اى زادت عن الواحد الصحيح بل قيمتها عالية جداً بما يدل على ان التوزيع ليس اعتدالى بل يوجد تفرطح وعليه فأن البيانات غير اعتدالية التوزيع. ويمكن تحويل قيم الالتواء والتفرطح الى قيمة Z لاختبار دلالتها الاحصائية لها حيث ان:

$$Z_{skew} = \frac{Skew}{SE_{skew}}$$

$$Z_{Kurt} = \frac{Kur-0}{SE_{Kur}}$$

حيث  $Skew$  قيمة الالتواء و  $SE_{skew}$  الخطأ المعياري للالتواء و  $Kur$  قيمة التفرطح و  $SE$  kurt الخطأ المعياري للتفرطح على حدة وعلية فأن:

$$Z_{skew} = \frac{2.164}{0.241} = 8.979$$

$$Z_{kurt} = \frac{8.447}{0.478} = 17.671$$

لأختبار الدلالة الاحصائية للالتواء والتفرطح يتم مقارنة  $Z_{skew}$  و  $Z_{kurt}$  بـ 1.96 وهى قيمة Z لأختبار ذو ذيلين عند 0.05 او مقارنتها بـ 2.56 قيمة Z لأختبار ذو ذيل واحد عند 0.05 وعليه فأن:

$$1.96 < (8.979) \rightarrow Z_{skew}$$

$$1.96 < (17.671) \rightarrow Z_{kurt}$$

وإذاً توجد دلالة احصائية لقيمتى الالتواء والتفرطح وعليه فإن التوزيع غير اعتدالى. ولكن عليك ان تكون حذراً عند استخدام اختبار Z لانه يعطى دلالة للعينات الكبيرة و ينصح (2014) Field بأستخدام Z فى حالة العينات الصغيرة والمتوسطة ( 50,100, 150) ولكن اذا زادت حجم العينة عن 200 فيفضل عدم الاعتماد على الدلالة الاحصائية لمؤشرى الالتواء والتفرطح والاعتماد على قيمتهما المطلقة.