الفصل الثانى

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. **عــرض مقــاييس النزعــة المركزيــة:** تســاوى قـيم المتوسـط والوسـيط و المنـوال يفيـد بوجود الاعتدالية.

2. حســاب مؤشــرى الالتــواء والتفــرطح: لتفسـير قيمـة الالتـواء والتفـرطح فـي ضـوء قـيم مطلقة لهم او حدود قطع ، أشارت دراسات المحاكاة انه اذا كانت قيمة الالتواء SK < 3 فانـه يوجـد التـواء شـديد، بينمـا التفـرطح أكثـر مرونـة فالقيمـة المطلقـة اكبـر مـن 7.0 تشير إلـى تفرطح شديد (West, Finch & Curran 1995)، وتوجد أراء اقل مرونة فيمـا يخـص التفـرطح فـإذا كانـت قيمتـه اكبـر مـن 8.0 وأحيانـا اكبـر مـن 20 فـان التوزيـع يوصـف بأنـه شـديد التفـرطح. ولكـن القاعـدة العامـة هـي إذا كـان قيمـة التفـرطح اكبـر مـن < (10.0) فانـه توجـد مشـكلة فيمـا يخـص التوزيـع، والقيمـة 20 فـأكثر تشـير إلـي توزيـع يعـاني بشـدة مـن عـدم الاعتداليـة (Kline, 2016). عمومـاً كلمـا اقتربـت قيمتـي الالتـواء والتفرطح من الصفر كلما كان التوزيع اكثر اعتدالية.

التحقق الاستدلالى من مسلمة الاعتدالية من خلال:

اختبار كولوموجوروف – سميرنوف لعينة واحدة

الهــــدف: يسـتخدم للتحقـق مـا اذا كانـت البيانـات الفتريـة او النسـبية اعتداليـة التوزيـع فـي المجتمـع وهـي مـن فئـة اختبـارات التوزيـع المنـتظم Test of Distribution , Symmetry فـــي التوزيـــع الاعتـــدالي فـــان المنحنـــى يشـــبه الجـــرس والاعتداليـــة شـــرط ضـروري لاسـتخدام الاحصـاء البـارامتري وعلـي الباحـث التاكـد مـن الاعتداليـة وفـى حالـة عدم توافرها فانه يفضل استخدام الاختبارات اللابارامترية.

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

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 توزيعا اعتدالياً.

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

4. **النموذج الاحصائي:** نموذج المتغير الواحد – احصاء لابارامتري و**الاختبار المناسب** كولوموجروف– سميرنوف (K.S) لعينة واحدة.

اختبارات الفروض الصفرية

1.الفروض الاحصائية:

H0: الدرجات اعتدالية التوزيعفي المجتمع

HA: الدرجات غير اعتدالية التوزيع

2. **الاختبار الاحصائى:** 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 – سيمرنوف) عن القيمة الحرجة او الجدولية.

اختبارات الدلالة الاحصائية للتحقق من الاعتداليةفى SPSS

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

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

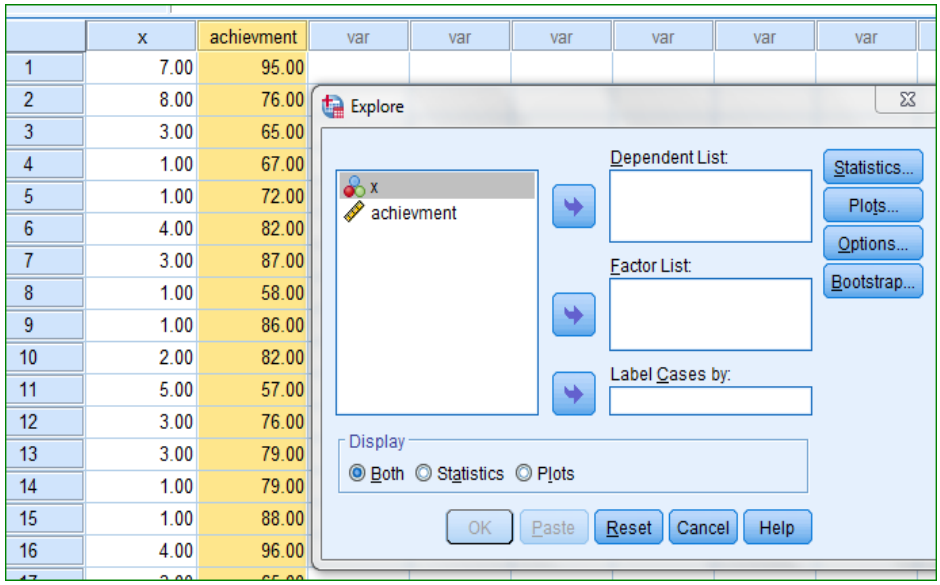
الفرض البديل (HA) : توزيع درجات المتغير غير اعتدالى.

وعدم الدلالة الاحصائية للأختبارين يعنى توافر الاعتدالية.

لتنفيذ الاختبارين فى برنامج الـ SPSS اتبع الاتي:

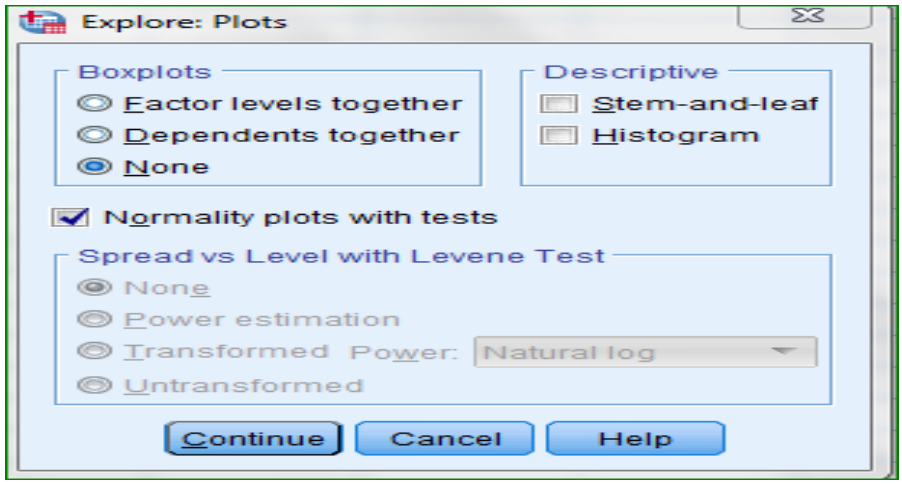
اولاً: ادخال البيانات: 1. اكتب مسمى المتغير X تحت عمود Name ، ثم اضغط على data view

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
x	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[a]			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= (100) K.S وكانت درجات الحرية df =100 واتضح ان قيمة الاختبار دالة احصائياً حيث : **P(Sig) (0.00)** < **(0.05)α** بالتالي يُرفض الفرض الصفرى على ذلك توجد دلالة احصائية وعليه فأن توزيع المتغير X غير اعتدالى. وهكذا بالنسبة لأختبار Shapiro-wilk حيث ان احصائية او قيمة الاختبار 0.788 و 100 = df. وبالنسبة للقرار بما ان : **(0.05) > (0.00) P(Sig)**، وعليه يُرفض الفرض الصفرى وبالتالى توجد دلالة احصائية وعلى ذلك فأن توزيع درجات X غير اعتدالي.

التحقق الوصفى من اعتدالية البيانات في SPSS

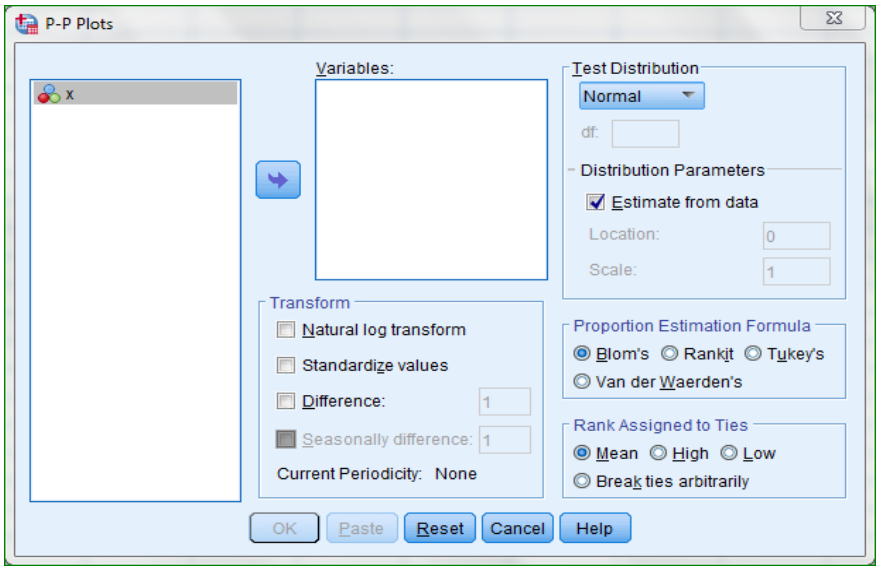
التحقق من الاعتدالية من العرض البيانى:

اولاً : أدخال 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 Nameثم اضغط على Data view

- **منحنـــي plots P-P (probability-Probability)**: وفـى هـذا المنحنـى يـتم حسـاب الرتـب المنـاظرة للـدرجات ولكـل رتبـة يـتم حسـاب قيمـة Z الفعليـة المنـاظرة وهـذه هـى القيمـة المتوقعـة ثـم المطابقـة بـين الـدرجات الخـام بالـدرجات المعياريـة المنـاظرة لرتـب الـدرجات فـأذا كانـت الـدرجات لهـا توزيـع اعتـدالى فـأن الـدرجات Z الفعليـة سـوف تكـون علـى خـط قطـرى مسـتقيم. والفكـرة فـى هـذا المنحنـى هـو مقارنـة نقـاط او احـداثيات البيانـات بـالخط المسـتقيم القطـرى واذا وقعـت الـدرجات علـى القطـر فـأن بيانـات المتغيـر اعتدالية والابتعاد عن القطر يدل على الابتعاد عن الاعتدالية.

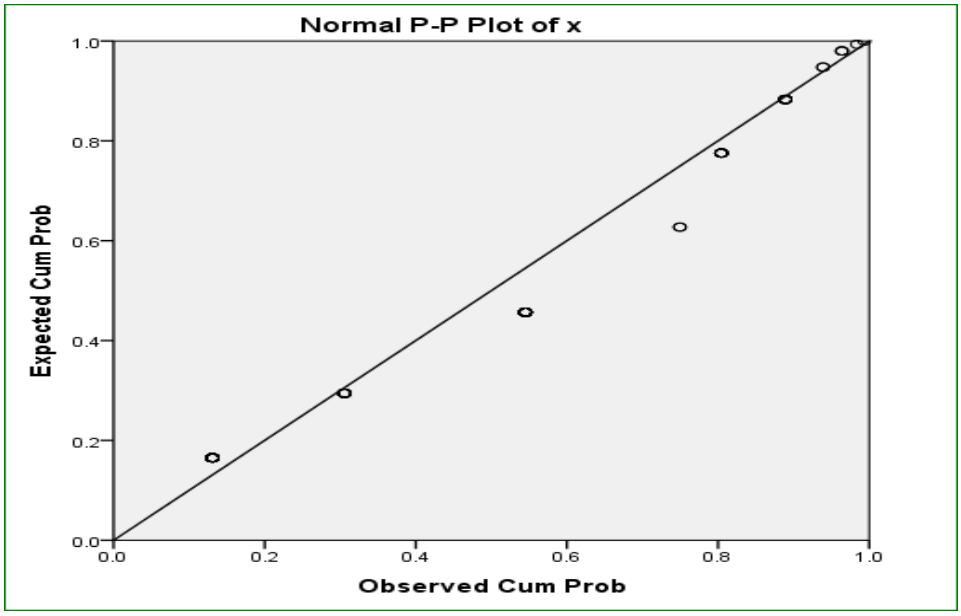
لتنفيذه اتبع الخطوات الاتية:

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



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

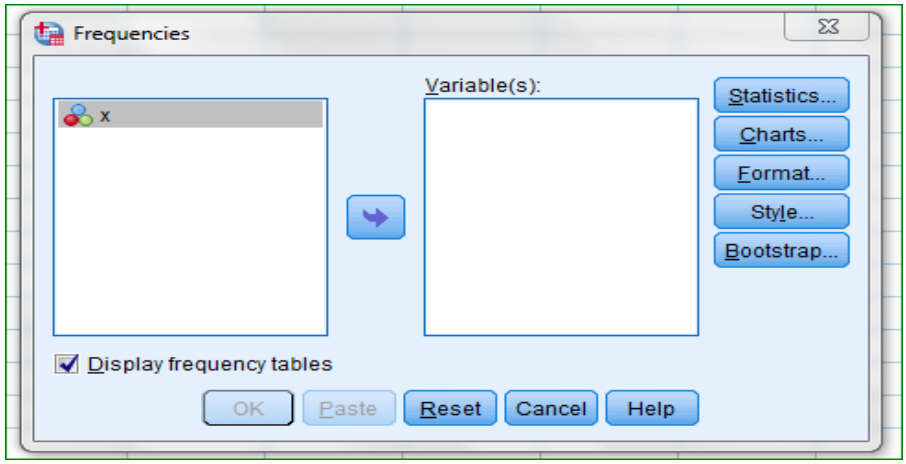
ثالثا: المخرج:



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

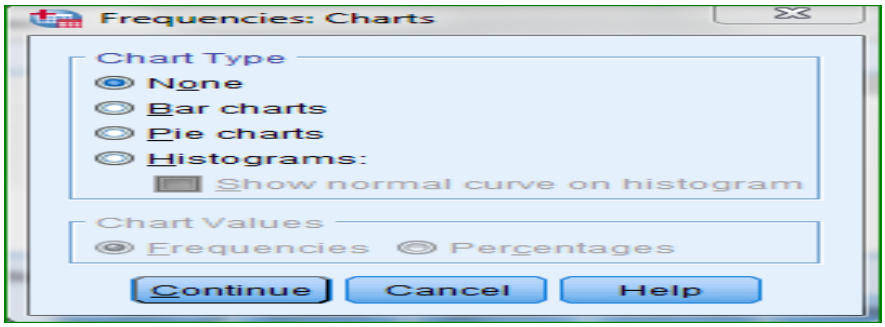
- المدرج التكرارى **Histogram**: تنفيذ الأمر:

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



2. اضغط على المتغير x ثم انقله الى مربع Variables

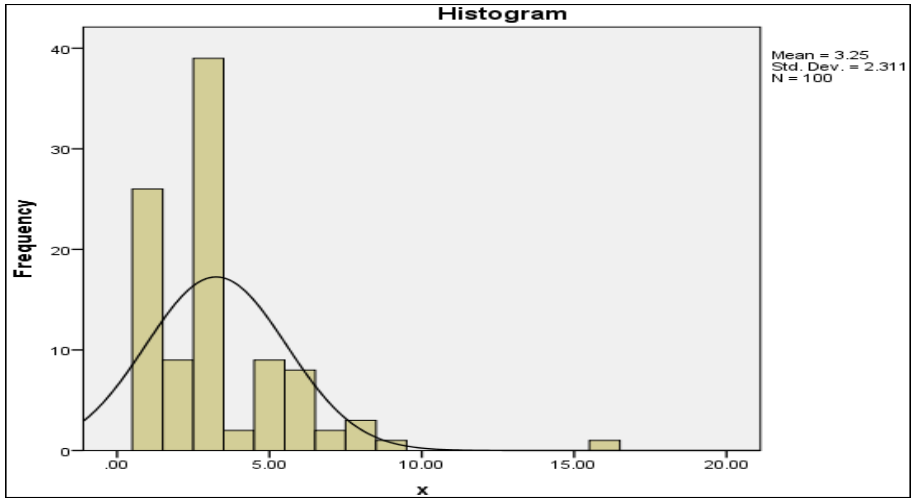
3 . اضغط على اختيار Charts على اليمين تظهر الشاشة الاتية:



4. اضغط على Histograms و Show with normal curve

5. اضغط على Continue ثم اضغط Ok

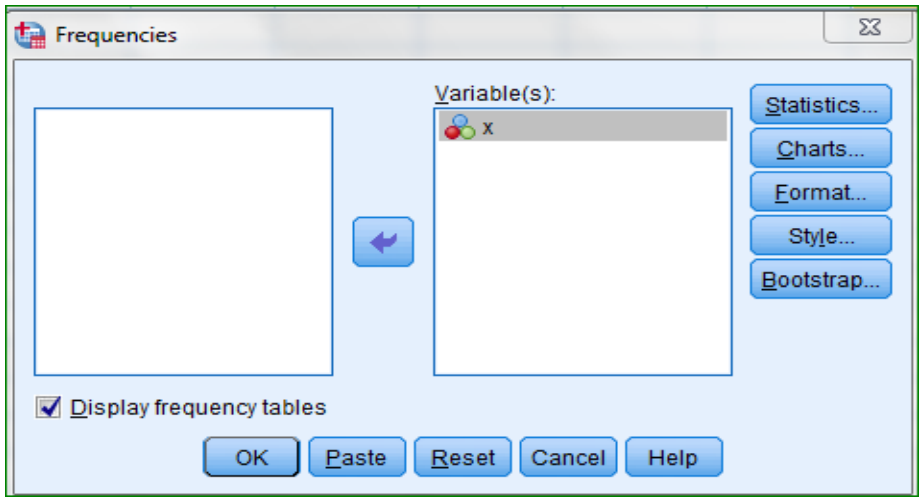
المخرج:



يظهر من المخرج ان المنحنى ملتوى ناحية اليمين بمعنى التواء موجب.

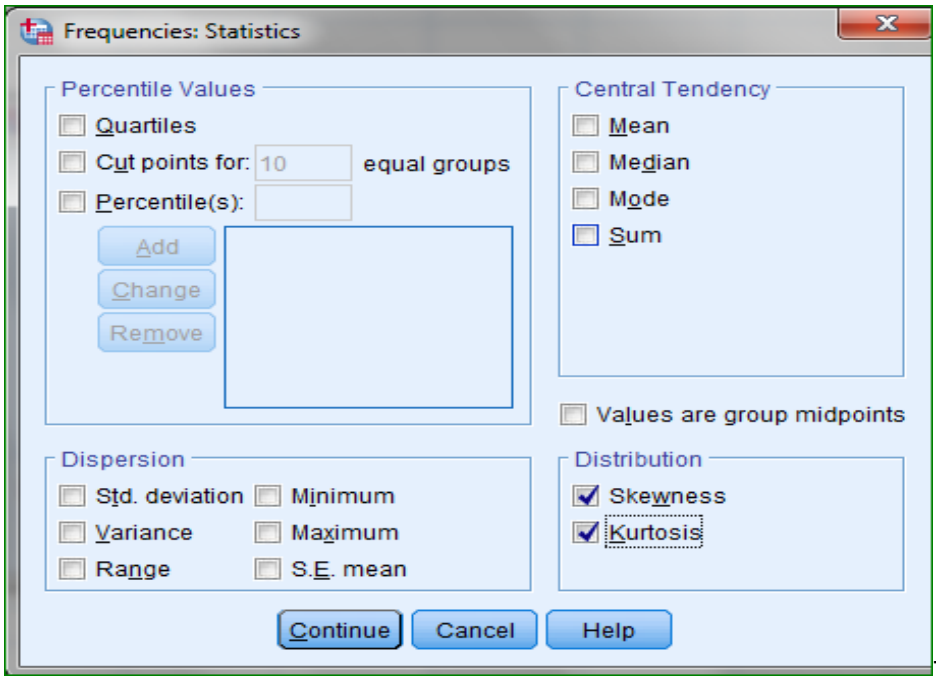
ويمكن تقدير مؤشرى التفرطح والالتواء فى البرنامج كالتالي:

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

المخـــرج: يتضـــح ان قيمـــة الالتـــواء=(2.164) اى زادت عـــن الواحـــد الصـــحيح بمـــا يـــدل علـــى وجـــود التـــواء وبمـــا ان قيمتـــه موجبـــة اذن هـــو التـــواء موجـــب وقيمـــة التفـــرطح =(8.447) اى زادت عـــن الواحـــد الصـــحيح بـــل قيمتهـــا عاليـــة جـــداً بمـــا يـــدل علـــى ان التوزيـــع لـــيس اعتـــدالى بـــل يوجـــد تفـــرطح وعليـــه فـــأن البيانـــات غيـــر اعتداليـــة التوزيـــع. ويمكـــن تحويـــل قـــيم الالتـــواء والتفـــرطح الـــى قيمـــة Z لاختبـــار دلالتهـــا 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 المعيارى للالتواء و Kur قيمة التفرطح و SE_{kurt} الخطأ المعيارى 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 للألتواء 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:

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

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

واذاً توجد دلالة احصائية لقيمتى الالتواء والتفرطح وعليه فأن التوزيع غير اعتدالى. ولكن عليك ان تكون حذراً عند استخدام اختبارZ لانه يعطى دلالة للعينات الكبيرة و ينصح (2014) Field بأستخدام Z فى حالة العينات الصغيرة والمتوسطة(50,100, 150) ولكن اذا زادت حجم العينة عن200 فيفضل عدم الاعتماد على الدلالة الاحصائية لمؤشرى الالتواء والتفرطح والاعتماد على قيمتهما المطلقة.