مقارنه تحليلية وتاريخية بين الانحراف المعياري والانحراف المتوسط

دراسة تطبيقية على الاطفال الخدج في محافظة كركوك

م .د. خضر نصيف ألبياتي

الملخص :

يتناول هذا البحث اعتماد التحليل العددي لمفهوم الانحراف المعياري standard deviation (SD) المستعمل بشكل واسع في البحوث الإحصائية المختلفة والمهم جدا في الجانب التحليلي للإحصاء والأكثر أهميه فان كثير من الإحصاءات التقليدية تعتمد عليه مثل (اختبار F , تحليل التباين , أحجام التأثير , وغيرها). يعد الانحراف المتوسط Mean Absolute Deviation (MAD) من مقاييس التشتت المهمة ومن البدائل المعقولة والمنافسة للانحراف المعياري (SD) وله استخدامات كثيرة. في هذا البحث تمَّ إجراء مقارنة تاريخية بين (SD) و (MAD) في ما ورد بحثه من لدن الباحث أدينتون Eddington [3] المؤيد لكفاءة المعلمة (MAD) والباحث فيشر Fisher [5] المؤيد لكفاءة المعلمة (SD) والمؤيدين والمعارضين لكل منهم وهنا نقول إن الحكم الإحصائي ل (SD) الذي أكد دعمه بالتفوق التام من لدن الباحث فيشر لم يكن هو الأفضل دائما , فقد أبدا (MAD) الأفضل في حالات متعددة ولها مزايا عدة عن الانحراف المعياري (SD) فهو الأكثر كفاءة لمعلمه المجتمع عندما تحتوي البيانات على أخطاء صغيرة أو أن يكون توزيع المجتمع طبيعياً غيرَ مثالي تماما أو أن يكون للمجتمع توزيع غير طبيعي وأخيرا اعتمد البحث أسلوب المحاكاة والبيانات الحقيقية للمقارنة بين (SD) و (MAD) باستخدام توزيع طبيعي لكل منها وتوزيع غير طبيعي لكل منها .

ABSTRACT

This paper discusses the reliance of numerical analysis on the concept of the standard deviation (SD) which is widely used in Different statistical research, it's very important in the statistical analytical. Most importantly from that, however many traditional statistics depend on it, such as (F test, analysis of variance, the effect sizes, ets). Considered the mean deviation (MAD) of the significant measures of Dispersion and reasonable alternatives competition for standard deviation (SD) and it has many uses. In this research, conducted compared historical between (SD) and (MAD) as it mention his research by the researcher Eddington [3] confirm parameter

efficiency (MAD) and researcher Fisher [5] supported the efficiency parameter (SD), and supporters and opponents of each of them. Moreover, here we would like to mention that the statistical Verdict for (SD), who confirmed his support full superiority by the researcher Fisher hadn't always have the best. But we argued here, that the absolute mean deviation (AMD), has many advantages over the standard deviation, he is more efficient as an estimate of a population parameter in the real-life situation where the data contain tiny errors, or do not form a completely perfect normal distribution. Finally the research adopted technique simulation and Real data to compare (SD), and (MAD) using a normal distribution of each of them and an upnormal distribution of each of them.

1- الجانب النظري

1-1- المقدمة و هدف البحث introduction and research objective

هناك العديد من الطرائق المختلفة لقياس التباين داخل مجموعة من البيانات والأمثلة الشائعة لمقاييس التشتت الإحصائي هو الانحراف المعياري (SD) والانحراف المتوسط (MAD).

التشتت إحصائيا يسمى الاختلاف أو التبعثر أو الانتشار والذي تمثل مدى تمدد أو تقلص (التوزيع النظري أو من خلال عينة إحصائية) . والمفهوم الأساسي للانحراف المعياري (SD) على ما يبدو لا تشوبه شائبة ذكرها الباحث بورتر Porter [11] عام 1980 وهو مقياس تقليدي للغاية منذ إن اتخذها فشر منعطفا في التاريخ التحليلي للإحصاء.

في حين الانحراف المتوسط (MAD) يمثل البديل المنافس الرئيس والأكثر واقعيا في واقع الحياة العملية والأكثر من هذا هو دوره الرائد في توزيع لابلاس الذي يعد بديل التوزيع الطبيعي يمكن إن يعطي دعما في توسيع مساحة العمل للانحراف المتوسط .

يرمي البحث الى أجراء مقارنه تحليلية وتأريخية بين المعيارين الانحراف المعياري (SD) والانحراف المتوسط (MAD) في ما ورد بحثه من لدن الباحث أدينتون [3] (Eddington) المؤيد لكفاءة المعلمة (MAD) والباحث فيشر [5] Fisher المؤيد لكفاءة المعلمة (SD) والمؤيدين والمعارضين لكل منهم وسيتم اعتماد أسلوب المحاكاة والبيانات الحقيقية لبيانات الاطفال الخدج في محافظة كركوك للمقارنة بين المعيارين (SD) و (MAD) باستخدام توزيع طبيعي لكل منها وتوزيع غير طبيعي لكل منها .

علما ان البيانلت قد تم الحصول عليها من وزارة الصحة / قسم الاحصاء الصحي والحياتي والتي تخص محافظة كركوك خلال الشهر (12) من عام (2015) .

1-2- ما الانحراف المعياري والانحراف المتوسط ؟

الانحراف المعياري هو احد أهم مقاييس التشتت لقياس الاختلاف بين مجموعات من البيانات وهو ببساطة الجذر التربيعي للتباين ويعرف بأنه جذر معدل مربعات انحرافات المشاهدات في التوزيع عن وسطها الحسابي ويحسب الانحراف المعياري لمجموعة من البيانات الذي يمثل بالحرف الإغريقي σ كالاتي

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}(X_i - \bar{X})^2} = \sqrt{\frac{1}{N}(\sum_{i=1}^{N}X^2 - N\bar{X}^2)} \quad \dots (1)$$

إذ أن $\bar{X}$ يمثل الوسط الحسابي و N تمثل عدد المشاهدات

أو إن ننظر إلى (SD) بأن يكون التربيع للانحرافات المطلقة بالصيغة الآتية.

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}(|X_i - \bar{X}|)^2} \quad \dots (2)$$

تربيع انحرافات المشاهدات عن وسطها الحسابي في صيغة الانحراف المعياري تستعمل للتخلص من قضية الاختلافات السالبة بين المشاهدات ووسطها الحسابي, ومن مميزاته سهولة التعامل معه جبريا خلافا مع الانحراف المتوسط الذي يصعب التعامل معه جبريا بسبب وجود القيمة المطلقة .

الانحراف المتوسط (MAD) أو الانحراف المعدل أو ما يسمى بالانحراف المتوسط المطلق Mean Absolute Deviation (MAD) يمثل مقياس أخر مهم لقياس الاختلافات بين مجموعات من المشاهدات عن وسطها الحسابي وتعرف بأنها معدل مجموع القيم المطلقة لانحرافات المشاهدات عن وسطها الحسابي ويحسب الانحراف المتوسط (MAD) بالصيغة التالية .

$$MAD = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}|X_i - \bar{X}| \quad \dots (3)$$

إذ أن X_i تمثل المشاهدات.

الانحراف المتوسط يستعمل المشاهدات المطلقة للاختلافات بين المشاهدات والوسط الحسابي بدلا من تربيعها للتخلص من الفروق السالبة للمشاهدات الأقل من الوسط الحسابي .

1-3- الخلاف التاريخي عن المعيار الأفضل بين (SD) و (MAD)

في هذا الجزء من البحث سنتطرق إلى أهم ما ورد دراسته والإشارة إليه من لدن الباحثين عن المعلمتين (SD) و(MAD) .

الباحث ادينتون Eddington [3] عام (1914) في حساب الخطاء المعياري لسلسله من المشاهدات أشار إلى انه من الأفضل استعمال الانحراف المتوسط (MAD) بدلا من الانحراف المعياري فقد وجد من الناحية العملية إن (MAD) عمل بشكل أفضل مع البيانات التجريبية من (SD) .

الباحث فيشر Fisher[5]عام (1920) ورد الأدلة التجريبية مع حجته الرياضية إلى ادينتون بان الانحراف المعياري (SD) كان أكثر كفاءة من الانحراف المتوسط (MAD) في ظل ظروف مثالية،

الباحثان(1997), Aldrich, (1981), Mackenzie [10] وآخرون دعموا أقوال فيشر عندما قدم دفاعا كاملا من استعمال (SD) بأنه أفضل معيار للتشتت .

الباحث ستكلر Stigler [12] عام (1973) أشار إلى أن الباحث فشر قد أثبت أن (SD) متفوقة على (MAD) وقد اثبت ذلك عمليا في بحثه عندما سحب عدداً كبيراً من العينات بشكل متكرر من مجتمع يتوزع توزيع طبيعي . وذكر أيضا بأن الانحراف المتوسط هي معلمة قياس طبيعية لتوزيع لابلاس وقد تم استخدامها كبديل للانحراف المعياري نتيجة لدوافع الانحراف المعياري من النتائج المثالية في العينات العشوائية المستقلة من التوزيع الطبيعي .

الباحث توكي Tukey [13] عام (1860) أشار إلى أن الباحث إدينتون Eddington كان على صواب، وحسابات فيشر Fisherعلى إن الانحراف المعياري (SD) يمتلك كفاءة نسبية اكبر من الانحراف المتوسط (MAD) اعتمد على وجود كائن عدم وجود خطاء.

الباحثان بارنت وليوس Barnett and Lewis [2] عام (1978) أشاروا إلى أن نتائج الميزة النسبية بين المعيارين يكون معاكس في حالة وجود أو عدم وجود تلوث في البيانات للتوزيع الطبيعي أي إن الانحراف المعياري (SD) يمتلك كفاءته

نسبية أكثر من الانحراف المتوسط (MAD) باستخدام توزيع طبيعي نقي وان (MAD) تكون كفاءته النسبية أكثر من (SD) باستخدام توزيع طبيعي ملوث .

الباحث هيوبر Huber [8]عام (1981) أشار إلى إن بعض الإجراءات الإحصائية الأكثر شيوعا (التي هي قريبة من الكمال التابعة للتوزيع الطبيعي) هي حساسة جدا على ما يبدو من الانحرافات الطفيفة .

الباحث هامبل Hampel [6] عام (1997) أشار إلى إن ما أدركه اديتتون هو إن الانحرافات الصغيرة في الحياة الطبيعية والتي ما تحدث في الواقع تكون لها تأثير كبير على الأساليب الإحصائية .

الباحثون كوتس وكوز وفسكي وبيدمونت [9] Kotz, S, Kozubowski, T. J., and Podgórski, K. (2001) ذكروا بان توزيع لابلاس له ذيول تملق من التوزيع الطبيعي وتطبيقاتها مؤخرا في مجالات متعددة مثل المجالات الهندسية والمالية وإدارة المخزون ومراقبة الجودة . إذ يتم التعبير عن التوزيع الطبيعي من حيث الفرق ألتربيعي عن المتوسط في حين يتم التعبير عن كثافة لابلاس من حيث الفرق المطلق عن المتوسط .

4-1- الانحراف المعياري (SD) اكبر من الانحراف المتوسط (MAD) دائما

الانحراف المعياري ، من خلال تربيع المشاهدات، تعطينا صورة مشوهة عن مقدار التشتت في أرقامنا. وإن عملية التربيع تجعل كل وحدة المسافة عن الوسط أضعافا مضاعفة بشكل اكبر (بدلا من الإضافة) ،وان الجذر ألتربيعي لمجموع مربعات الانحرافات للمشاهدات عن وسطها لا يلغي تماما هذا التحيز وهذا هو السبب في إن الانحراف المعياري (SD) هو أكبر من الانحراف المتوسط (MAD) وعلى سبيل المثال نأخذ المشاهدات الأتية .

8 , 4 , 7 , 3 , 6 , 5 , 1 , 4 , 5 , 7

هذه المشاهدات مجموعهما (50) ،ووسطها الحسابي ومن ثَمَّ(5). الانحرافات عن المتوسط هي:

3 , −1 , 2 , −2 , 1 , 0 , −4 , −1 , 0 , 2

وبتربع الفرو قات للتهرب من الانحرافات ألسالبه وكالاتي

9, 1, 4, 4, 1, 0, 16, 1, 0, 4

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}(X_i - \bar{X})^2} = \sqrt{\frac{1}{10}}(40) = \sqrt{4} = 2 \quad \ldots (4)$$

الانحراف المعياري (2) يعطينا مؤشرا عن كيفية انتشار القيم الأصلية

وباستعمال القيم المطلقة لتجاهل الفروق السالبة في الانحرافات للانحراف المتوسط نحصل على

3, 1, 2, 2, 1, 0, 4, 1, 0, 2

هذه الأرقام تمثل الآن المسافة بين كل مشاهدة والمتوسط ، بغض النظر من اتجاه الفرق .

$$MAD = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}|X_i - \bar{X}|\frac{1}{10}(16) = 1.6 \quad \ldots (5)$$

نستنتج أن (MAD =1.6) < (SD = 2) وتبرير ذلك هو أن متوسط الانحراف تمثلا لنسبة الحقيقية لأبعاد (المسافات) بين المشاهدات والمتوسط ولكن صيغة الانحراف المعياري تمثل الجذر التربيعي لمجموع مربعات الانحراف التي لا تحذف نهائيا هذا التحيز. لماذا، إذن، الانحراف المعياري واسع الاستخدام والانحراف المتوسط يتجاهل إلى حد كبير.

(SD) أصبح الآن تقليدا، وأكثر استنادا اليها في نظرية التحليل الإحصائي مثل (تعريف التوزيع، وحساب تأثير الإحجام ,وتحليل التباين، وانحدار المربعات الصغرى ،وهكذا). ،وان (SD) على حد سواء يعتمد عليه جزء من تعريف التوزيع واسع الاستعمال وهو التوزيع الطبيعي.

1-5- الخصائص الإحصائية عند فيشر Fisher حول المعلمتين (SD) و (MAD)

فيشرFisher قدم مقترح بأن نوعية أي إحصاءه يمكن الحكم عليها من خلال الخصائص الثلاث التي هي

أولا : ينبغي إن تكون إلاحصاءة ومعلمة المجتمع "متسقة"'consistent' أي إن يكون حسابها في الطريقة نفسها لكل من العينة والمجتمع .

ثانيا : يجب أن تكون الإحصاءه "كافيه" 'sufficient' بمعنى تلخيص كل من المعلومات ذات الصلة التي استقاها من العينة عن معلمة المجتمع .

ثالثا : فضلاً عن ذلك ، يجب أن يكون الإحصاءه ذات "كفاءة"'efficient' بمعنى وجود أصغر الخطأ المحتمل كتقدير لمعلمة المجتمع .

حسابات فيشرFisher حول معلمتي الانحراف المعياري والانحراف المتوسط هو أن كلا المعلمتين (SD) و (MAD) تحقق المعيارين الأولين "الاتساق"'consistent' و "الكافية" 'sufficient' بالقدرة نفسها من الكفاءة . ولكن فيما يخص المعيار الأخير فأن الحكم يثبت عدم التطابق وفقا لفيشر،حيث أن كلا من المعيارين(SD) و (MAD) متسقة وكافية وبنفس القدر من الفعالية . لكن خاصية الكفاءة للمعيار (SD) يثبت تفوقه على (MAD) .

6- 1- النتائج والمناقشة Result & Discussion

الذي يمكن قوله من خلاصة ما ورد في البحث والأبحاث المقدمة من لدن الباحثين الواردة أسماؤهم في هذه الورقة حول المعلمتين (SD) و(MAD) وكالأتي

أولا :

مقاييس التشتت تقيس الانتشار للمشاهدات عن وسطها ولحساب التشتت في الغالب يعتمد الوسط الحسابي كأفضل مقياس نزعه مركزية ومن ثَمَّ فان هذا الأسلوب يصطدم بأحد أهم خصائص الوسط الحسابي وهو إن مجموع انحرافات المشاهدات عن وسطها الحسابي يساوي صفراً إي إن

$$\sum_{i=1}^{N}(X_i - \bar{X}) = Zero \qquad \dots (6)$$

ولعلاج هذه المشكلة اعتمدت أساليب مختلفة ومنها وأهمها تربيع الانحرافات والتي استخدمه في مجموع مربعات الانحرافات (SS) للانحراف المعياري أو إن تستخدم القيم المطلقة للانحرافات المعتمدة في صيغة الانحراف المتوسط . الجذر ألتربيعي لمجموع مربعات في الانحراف المعياري لا يلغي التحيز الكبير الذي تولد ويجعله اكبر من حقيقته في حين القيم المطلقة للانحرافات في الانحراف المتوسط يقيس المسافة الحقيقية للمشاهدات عن وسطها وهذا ما يبرر إن (SD) اكبر من (MAD) دائما وان القياس الحقيقي للتشتت هو (MAD) ومع ذلك فان الانحراف المعياري يستخدم بشكل تقليدي واسع النطاق .

ثانيا:

في الواقع العملي باستعمال البيانات التجريبية اثبت الانحراف المتوسط (MAD) أكثر كفاءة من الانحراف المعياري (SD) هذا ما ذكره الباحث ادينتون Eddington [3] في بحثه عام (1914) p. 147 فقد أشار بأنه من الناحية

العملية الانحراف المتوسط قد عمل بشكل أفضل مع البيانات التجريبية من الانحراف المعياري على الرغم من إن هذا مخالف لنصيحة معظم كتب التدريس ولكن يمكن أن يظهر إن يكون صحيحاً .

وعند استعمال ظروف مثاليه قياسية فأن الانحراف المعياري (SD) عمل بكفاءة أكثر من الانحراف المتوسط (MAD) هذا ما أكد عليه الباحث فيشر Fisher [5] في بحثه عام (1920) بان المعيار (SD) اثبت تفوقه على (MAD) .فقد استعمل فيشر في بحثه توزيعاً طبيعياً مثالياً للبيانات وبافتراض أن البيانات خالية من الأخطاء .

ووفقا إلى فيشر عندما سحب عدداً كبيراً من العينات من مجتمع موزع توزيعاً طبيعياً فقد اثبت إن الانحراف المعياري للانحرافات المتوسطه للعينات هو 14 في المائة أعلى من الانحراف المعياري للانحرافات المعيارية للعينات ذكرها الباحث ستكلر Stigler [12] مؤيدا لفيشر في بحث عام (1973) محققا اتساقاً أكثر لمعلمه العينة (SD) في تقديرها للمعلمة (SD) في المجتمع من اتساق لمعلمة العينة (MAD) في تقديرها للمعلمة (MAD) في المجتمع . وأضاف الباحث ستكلرStigler [12] في البحث نفسه أيضا أن فيشر أشار بنفسه إلى أن (MAD) هو أفضل للاستعمال من (SD) بالاعتماد على توزيعات غير التوزيع الطبيعي.

وهنا ساتطرق الى أن الباحث فيشر اعتمد في تقييمه للمعلمتين على معيار الانحراف المعياري للانحرافات المعيارية والانحراف المعياري للانحرافات المتوسطة وهذا يعني ان الباحث فيشر قد اعتمد على المعيار (SD) بأنه الأفضل قبل التقييم والذي أقوله ماذا يحدث لو استخدمنا المعيار (MAD) في التقديم وهذا سيتم تطبيقه لاحقا.

ومن مؤيدي الباحث ادينتون الباحث توكي Tukey [13] الذي أشار في بحثه إلى إن ادينتون كان على حق فان حسابات فيشر بأن كفاءة (SD) أفضل من (MAD) تعتمد على وجود كائن عدم وجود أخطاء في المشاهدات على الإطلاق للتوزيع الطبيعي.وأضاف هو والباحث Huber إلى إن الانحراف المتوسط انسب في الاعتماد عليه في حالة مغادرة التوزيع الطبيعي لمشاهدات البحث أو وجود قيم متطرفة وان متوسط الانحراف المطلق (MAD) معلمة قياس طبيعية لتوزيع لابلاس ويوفر مقياسا مباشر لتشتت متغير عشوائي. وقد تم استخدامه كبديل للانحراف المعياري إذ دوافع الانحراف المعياري من النتائج المثالية فيأخذ العينات العشوائية المستقلة من التوزيع الطبيعي .

نتائج الميزة النسبية بين المعيارين (SD) و (MAD) تكون معاكساً في حالة وجود أو عدم وجود تلوث في البيانات للتوزيع الطبيعي أشار إليها الباحثانLewis and Barnett [2] عام (1978) أي أن الانحراف

المعياري (SD) يمتلك كفاءة نسبية أكثر من الانحراف المتوسط (MAD) باستخدام توزيع طبيعي نقي وان (MAD) تكون كفاءتها النسبية أكثر من (SD) باستعمال توزيع طبيعي ملوث.

في الواقع (MAD) أكثر كفاءة في جميع الحالات التي تشبه الحياة إذ الأخطاء الصغيرة في المراقبة والقياس, ذكرها الباحث Huber [8]عام (1981) p.3 وأشار إلى إن نسبه بسيطة من الأخطاء في المشاهدات تقلب الميزة النسبية إلى (SD) عن (MAD) إي تكون (MAD) أكثر كفاءة من. (SD) فإذا كان عنصر الخطاء صغيراً بمقدار (0.2%) إي وجود مشاهدتين خطاء من 1000 مشاهدة تجعل الميزة النسبية إلى (MAD) أكثر من (SD) وإذا كان الخطاء (0.5%) فان كفاءة (MAD) تصبح أكثر من ضعف . وفي الواقع يجب علينا بالتأكيد تفضيل (MAD) عن(SD).

أشار الباحث نفسه Huber [8]عام (1981) P1 إلى إن التوزيعات التي لها ذيل طويل من خلال القيم المتطرفة وبتربيع الانحرافات تلك القيم عن وسطها في معيار (SD) وناتج ذلك نحصل على قيم (انفجارية) .

يكون (SD) أفضل من البدائل المعقولة بوصفها وسيلة لتقدير الانحراف المعياري لمعلمة مجتمع توزيعه طبيعي باستخدام قياسات من العينة, قالها الباحث Hinton [7] عام (1995) وأشار إلى أن الأفضل في الاستخدام هو الانحراف المعياري عندما يكون المهم في البحث تقدير معلمة مجتمع توزيعه طبيعي.

2- الجانب العملي

2- 1- الجانب العملي باستخدام المحاكاة

الجزء الاول للجانب العملي للبحث يمثل الجانب التطبيقي باستخدم أسلوب المحاكاة لإجراء المقارنة بين كفاءة المعلمتين (SD) و (MAD) استعمال فيه توزيعاً طبيعياً وتوزيعاً غير طبيعي وقد أعدة برامج الحاسوب المطلوبة له بلغة ماتلاب من لدن الباحث وقسم الجانب التطبيقي باستعمال المحاكاة إلى جزئين وكالاتي .

2-1-1- الجزء الأول من الجانب التطبيقي (المحاكاة):

في هذا الجزء من الجانب التطبيقي استعمال توزيعاً غير طبيعي (توزيع منتظم) باسلوب المحاكاة لإجراء المقارنة بين كفاءة المعلمتين (SD) و (MAD) كما في الجدول رقم(1)

Mean population = 19.5

MAD population = 5

SD population = 5.766281

الجدول(1)

يوضح نتائج (SD) و(MAD) المقابله لكل عينة مسحوبة من مجتمع توزيعه منتظم باسلوب المحاكاة .

No.Col	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SD	6.58365	5.89161	7.20262	6.41266	5.08156	6.29727	5.37070	6.22183	4.35252	6.70323
MAD	5.36	4.92	6.14	5.18	3.92	4.9	4.24	5	3.2	5.32
No.Col	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SD	5.31769	6.99921	6.13188	5.49747	6.44291	7.21804	6.27252	5.94512	6.38053	7.05612
MAD	4.5	6.1	4.68	4.6	5.36	5.94	5.3	4.84	5.24	5.82
No.Col	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
SD	5.22388	5.54677	7.15619	6.26188	5.28730	7.17712	6.48160	5.86894	5.88878	7.12117
MAD	4.44	4.5	6.08	5.08	4.44	6.08	5.36	4.8	5.1	6.28
No.Col	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
SD	6.17882	6.76921	4.74225	3.71334	5.65784	5.24510	6.51920	5.58670	5.87367	6.75278
MAD	5.4	5.72	3.72	2.96	4.44	3.8	5.6	4.5	4.9	5.4
No.Col	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
SD	6.91215	5.67744	3.68782	5.90292	4.59952	3.75500	5.47723	8.08565	4.81780	4.67262
MAD	6	4.7	2.88	4.64	3.56	3.08	4.8	7.12	3.72	3.8
No.Col	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
SD	5.20683	4.90351	6.02310	5.54677	4.90011	4.30116	6.58618	6.26188	2.25093	5.89256
MAD	4.6	3.84	5	4.9	4.16	3.6	5.52	5.32	1.68	5
No.Col	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
SD	7.13053	6.70738	5.22919	7.24876	6.30784	5.02107	4.32563	4.92612	6.25033	6.49872
MAD	6.2	5.88	4.1	6.12	5.5	3.9	3.32	3.88	5.6	5.5
No.Col	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
SD	4.71405	6.02679	5.63324	6.25744	5.40473	4.94526	5.08156	5.86989	6.60303	7.38542
MAD	3.6	4.54	3.92	4.84	4.1	3.9	3.52	4.76	6	6.12
No.Col	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
SD	6.05163	5.80804	8.06639	5.52167	6.39531	7.13053	3.72529	5.9452	6.59040	5.95912
MAD	5.4	4.8	7.2	4.72	5.7	6.4	2.9	4.9	5.72	4.8

No.Col	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
SD	5.996295	6.069962	5.245104	6.186006	6.640783	7.290786	4.28952	6.8670	5.8013	6.0332
MAD	4.8	5.04	4.4	5.4	5.52	5.68	3.24	5.92	4.52	5.16

MAD for MAD sample = 0.771600

MAD for SD sample = 0.792506

SD for MAD sample = 0.985941

SD for SD sample = 1.004027

البيانات في الجدول المذكور أنفاً تمثل نتائج قيم الانحراف المعياري (SD) والانحراف المتوسط (MAD)إلى (100) عينة عشوائية (بإرجاع) تتألف كل منها على (10) مشاهدات مسحوبة من مجتمع مؤلف من (20) مشاهدة بتوزيع منتظم قيمها من (10) إلى (29) بوسط حسابي للمجتمع (19.5) وانحراف معياري (5.766281) وانحراف متوسط (5) وقد أظهرت نتائج المحاكاة .

I- مدى الانحراف المعياري للعينات المسحوبة تتراوح بين (2.25093 - 8.0857)

مدى الانحراف المتوسط للعينات المسحوبة تتراوح بين (1.68 - 7.2)

هذه النتيجة تثبت إن مقدرات الانحراف المتوسط (MAD) أكثر استقرارا لمعلمة المجتمع (MAD) من مقدرات الانحراف المعياري (SD) لمعلمة المجتمع (SD) .

II- الانحراف المعياري (SD) إلى (100) مقدر للانحراف المعياري للعينات عن متوسطها (5.766281) هو

SD for 100 SDest. = 1.004027

الانحراف المعياري (SD) إلى (100) مقدر للانحراف المتوسط للعينات عن متوسطها (5.766281) هو

SD for100 MADest. = 0.985941

إي إن

SD for 100SDest. - SD for 100 MADest. = 0.018086

هـذا يعنـي إن معلمـة الانحـراف المتوسـط (MAD) أكثـر كفـاءة مـن معلمـة الانحـراف المعيـاري(SD) بأسـتعمال التوزيع المنتظم

III- الانحراف المتوسط (MAD) إلى (100) مقدر للانحراف المعياري للعينات عن متوسطها(5) هو

MAD for 100 SDest. = 0.792506

الانحراف المتوسط (MAD) إلى (100) مقدر للانحراف المتوسط للعينات عن متوسطها(5) هو

MAD for 100 MADest. = 0.771600

إي إن

MAD for 100 SDest. – MAD for 100 MADest. = 0.020906

هـذا يعنـي أن معلمـة الانحـراف المتوسـط (MAD) أكثـر كفـاءة مـن معلمـة الانحـراف المعيـاري (SD) باسـتخدام التوزيع المنتظم وبنسبه اكبر من القسم الثاني .

2-1-2- الجزء الثاني من الجانب التطبيقي (المحاكاة):

فـي هـذا الجـزء مـن الجانـب التطبيقـي اسـتعمال توزيعـاً طبيعيـاً باسـلوب المحاكـاة لإجـراء المقارنـة بـين كفـاءة المعلمتين (SD) و (MAD) كما في الجدول رقم (2).

Mean population = 19.92704

MAD population = 1.517778

SD population = 1.88164

الجدول(2)

يوضح نتائج (SD)و(MAD) المقابلة لكل عينة مسحوبة من مجتمع توزيعه طبيعي باسلوب المحاكاة .

No.Col	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SD	2.410453	1.571715	1.623997	1.887605	1.836054	1.755506	1.970203	2.042868	2.044547	2.062178
MAD	1.937399	1.338455	1.266932	1.588023	1.479403	1.455778	1.546079	1.578577	1.625436	1.70403

No.Col	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SD	1.985585	1.29668	2.387186	1.814547	2.625506	1.961195	1.989865	1.826954	1.6054	1.99142
MAD	1.615261	1.107899	1.946138	1.357986	2.056314	1.579829	1.560811	1.474168	1.296656	1.545938
No.Col	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
SD	2.024047	1.665738	1.744848	2.119611	2.030763	2.311924	2.22396	1.685256	1.667291	1.804408
MAD	1.659503	1.38049	1.440753	1.736835	1.647202	1.949469	1.84206	1.324524	1.43936	1.430181
No.Col	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
SD	2.249681	1.793464	1.964578	2.342455	1.610723	1.669047	1.887663	1.451533	1.658004	1.766632
MAD	1.92022	1.393083	1.768349	1.803055	1.245916	1.338406	1.507486	1.14037	1.366908	1.3197
No.Col	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
SD	1.963967	2.088886	1.530972	1.889	1.823906	1.554617	1.505899	2.114344	2.157069	1.381752
MAD	1.668455	1.762925	1.231674	1.422148	1.52014	1.224744	1.209784	1.744006	1.626044	1.126921

MAD for MAD sample = 0.192247

MAD for SD sample = 0.226367

SD for MAD sample = 0.233274

SD for SD sample = 0.279985

البيانات في الجدول المذكور أنفاً تمثل نتائج قيم الانحراف المعياري (SD) والانحراف المطلق (MAD) إلى (50) عينة عشوائية (بإرجاع) تتألف كل منها على (30) مشاهدات مسحوبة من مجتمع مؤلف من (100) مشاهدة توزيعها طبيعي بوسط حسابي للمجتمع (19.92704)وانحراف معياري (1.88164) وانحراف متوسط (1.517778) وقد أظهرت نتائج المحاكاة

ا- مدى الانحراف المعياري للعينات المسحوبة تتراوح بين (1.2967- 2.6255)

مدى الانحراف المتوسط للعينات المسحوبة تتراوح بين (1.1079- 2.0563)

هذه النتيجة تثبت إن مقدرات الانحراف المتوسط (MAD) أكثر استقرارا لمعلمة المجتمع (MAD) من مقدرات الانحراف المعياري (SD) لمعلمة المجتمع (SD) .

II- الانحراف المعياري (SD) إلى (50) مقدر للانحراف المعياري للعينات عن متوسطها (1.88164) هو

SD for 100 SDest. = 0.279985

الانحراف المعياري (SD) إلى (50) مقدر للانحراف المتوسط للعينات عن متوسطها (1.88164) هو

SD for 100 MADest. = 0.233274

اي ان

SD for 100 SDest. - SD for 100 MADest. = 0.046711

هذا يعني إن معلمة الانحراف المتوسط (MAD) أكثر كفاءة من معلمة الانحراف المعياري (SD) باستعمال التوزيع الطبيعي.

III- الانحراف المتوسط (MAD) إلى (50) مقدر للانحراف المعياري للعينات عن متوسطها (1.517778) هو

MAD for 100 SDest. = 0.226367

الانحراف المتوسط (MAD) إلى (50) مقدر للانحراف المتوسط للعينات عن متوسطها (1.517778) هو

MAD for 100 MADest. = 0.192247

اي ان

MAD for 100 SDest. - MAD for 100 MADest. = 0.034120

هذا يعني ان معلمة الانحراف المتوسط (MAD) أكثر كفاءة من معلمة الانحراف المعياري (SD) باستعمال التوزيع الطبيعي.

الجانب العملي من المحاكاة اثبت أن الانحراف المتوسط أفضل من الانحراف المعياري باستعمال توزيع غير طبيعي وباستعمال توزيعاً طبيعياً غير ملوث ولكنه ليس نقياً تماما .

2-2- الجانب التطبيقي باستخدام البيانات الحقيقية

الجزء الثاني للجانب العملي للبحث يمثل الجانب التطبيقي باستعمال البيانات الحقيقية لإجراء المقارنة بين كفاءة المعلمتين (SD) و (MAD) استعمال فيه توزيعاً طبيعياً وتوزيعاً غير طبيعي وقد أعدة برامج الحاسوب المطلوبة له بلغة ماتلاب من لدن الباحث وقسم الجانب التطبيقي باستعمال البيانات الحقيقية إلى جزئين وكالاتي .

2-2-1- الجزء الأول من الجانب التطبيقي باستعمال البيانات الحقيقية (توزيعها ثنائي الحدين):

في هذا الجزء من الجانب التطبيقي استعمال فيه بيانات وزارة الصحه لنوع جنس الاطفال الخدج والتي توزعة توزيع ثناء الحدين اجري من خلالها المقارنة بين كفاءة المعلمتين (SD) و (MAD) كما في الجدول رقم (3) .

Mean population = 60

MAD population = 25.9803916

SD population = 30.67060929

الجدول(3)

يوضح نتائج (SD)و(MAD) المقابلة لكل عينة مسحوبة من بيانات مجتمع تمثل نوع جنس الاطفال الخدج توزيعها ثنائي الحدين.

No.Col	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SD	29.98333	31.52777	30.51229	37.13489	31.52777	32.78719	30.51229	29.76575	29.42788	34.79943
MAD	25.73267	26.67327	26.0495	30.48515	26.67327	27.47525	26.0495	25.60396	25.40594	28.82178
No.Col	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SD	31.16087	30.23243	31.16087	30.23243	31.16087	29.42788	29.5804	29.5804	30.23243	31.16087
MAD	26.44554	25.88119	26.44554	25.88119	26.44554	25.40594	25.49505	25.49505	25.88119	26.44554
No.Col	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
SD	29.98333	29.3087	31.52777	30.51229	31.16087	29.22328	29.3087	31.52777	30.51229	31.16087
MAD	25.73267	25.33663	26.67327	26.0495	26.44554	25.28713	25.33663	26.67327	26.0495	26.44554
No.Col	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
SD	29.98333	30.51229	30.51229	30.51229	31.52777	34.79943	30.82207	32.78719	29.76575	31.16087
MAD	25.73267	26.0495	26.0495	26.0495	26.67327	28.82178	26.23762	27.47525	25.60396	26.44554

No.Col	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
SD	31.52777	29.3087	29.3087	29.98333	30.82207	34.26368	30.82207	29.42788	31.52777	30.51229
MAD	26.67327	25.33663	25.33663	25.73267	26.23762	28.45545	26.23762	25.40594	26.67327	26.0495

MAD for MAD sample = 0.661735585

MAD for SD sample = 1.047558979

SD for MAD sample = 1.061173997

SD for SD sample = 1.584128745

البيانات في الجدول المذكور أنفاً تمثل نتائج قيم الانحراف المعياري (SD) والانحراف المطلق (MAD)إلى (50) عينة عشوائية (بإرجاع) تتألف كل منها على (30) مشاهدات مسحوبة من مجتمع مؤلف من (100) مشاهدة بتوزيع ثنائي الحدين بوسط حسابي للمجتمع (60) وانحراف معياري (30.67060929) وانحراف متوسط (25.9803916) وقد أظهرت نتائج المحاكاة .

I- مدى الانحراف المعياري للعينات المسحوبة تتراوح بين (29.2233- 37.1349)

مدى الانحراف المتوسط للعينات المسحوبة تتراوح بين (25.2871-30.4651)

هذه النتيجة تثبت إن مقدرات الانحراف المتوسط (MAD) أكثر استقرارا لمعلمة المجتمع (MAD) من مقدرات الانحراف المعياري (SD) لمعلمة المجتمع (SD).

II- الانحراف المعياري (SD) إلى (50) مقدر للانحراف المعياري للعينات عن متوسطها (30.67060929) هو

SD for 100 SDest. = 1.584128745

الانحراف المعياري (SD) إلى (50) مقدر للانحراف المتوسط للعينات عن متوسطها (30.67060929) هو

SD for 100 MADest. = 1.061173997

إي إن

SD for 100 SDest. – SD for 100 MADest. = 0.522954748

هذا يعني إن معلمة الانحراف المتوسط (MAD) أكثر كفاءة من معلمة الانحراف المعياري (SD) باستعمال توزيع ثنائي الحدين .

III- الانحراف المتوسط (MAD) إلى (100) مقدر للانحراف المعياري للعينات عن متوسطها (25.9803916) هو

MAD for 100 SDest. = 1.047558979

الانحراف المتوسط (MAD) إلى (100) مقدر للانحراف المتوسط للعينات عن متوسطها (25.9803916) هو

MAD for 100 MADest. = 0.661735585

إي إن

MAD for 100 SDest. – MAD for 100 MADest. = 0.385823394

هذا يعني إن معلمة الانحراف المتوسط (MAD) أكثر كفاءة من معلمة الانحراف المعياري (SD) باستعمال توزيع ثنائي الحدين.

2-2-2- الجزء الثاني من الجانب التطبيقي باستعمال البيانات الحقيقية (توزيع طبيعي):

في هذا الجزء من الجانب التطبيقي استعمال فيه بيانات وزارة الصحه لوزن الاطفال الخدج توزعة بتوزيع طبيعي بعد اختبارها احصائيا باستعمال اختبار كولمكروف اجري من خلالها المقارنة بين كفاءة المعلمتين (SD) و (MAD) كما في الجدول رقم(4)

Mean population = 3.112624

MAD population = 0.625219

SD population = 0.833501

الجدول(4)

يوضح نتائج (SD) و (MAD) المقابلة لكل عينة مسحوبة من بيانات مجتمع تمثل اوزان الاطفال الخدج توزيعها طبيعي.

No.Col	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SD	0.953431	0.789597	0.860071	0.96227	0.846477	0.955858	0.816912	0.887976	0.746406	0.849856
MAD	0.701667	0.588333	0.633467	0.6676	0.610489	0.620533	0.543333	0.599778	0.608511	0.66

No.Col	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SD	0.863638	0.63113	0.587976	0.6309	0.884362	1.090975	0.784659	0.895557	1.205943	0.905228
MAD	0.672867	0.482333	0.447	0.516	0.692267	0.900222	0.5848	0.678222	0.884067	0.741356
No.Col	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
SD	0.79849	0.902304	0.80654	0.616684	0.81916	0.736482	0.648353	0.494963	0.76611	0.627767
MAD	0.593333	0.641667	0.589	0.449111	0.618444	0.591689	0.485867	0.423111	0.612144	0.462889
No.Col	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
SD	1.044069	0.792365	0.776442	0.854555	0.91896	0.700018	0.661843	0.870773	0.691575	0.87261
MAD	0.821133	0.578222	0.572667	0.662933	0.668222	0.527333	0.525178	0.590133	0.543333	0.656667
No.Col	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
SD	0.759996	0.995393	0.790295	0.866399	0.648451	0.75719	0.775324	0.806342	0.952838	0.740495
MAD	0.551533	0.727333	0.617667	0.686489	0.495289	0.571667	0.529978	0.568333	0.741556	0.537778

MAD for MAD sample = 0.079099791

MAD for SD sample = 0.104761660

SD for MAD sample = 0.101901718

SD for SD sample = 0.134914021

البيانات في الجدول المذكور أنفاً تمثل نتائج قيم الانحراف المعياري (SD) والانحراف المطلق (MAD)إلى (50) عينة عشوائية (بإرجاع) تتألف كل منها على (30) مشاهدات مسحوبة من مجتمع مؤلف من (100) مشاهدة بتوزيع طبيعي وبوسط حسابي للمجتمع (3.112624) وانحراف معياري (0.833501) وانحراف متوسط (0.625219) وقد أظهرت نتائج المحاكاة .

I- مدى الانحراف المعياري للعينات المسحوبة تتراوح بين (1.205943-0.494963)

مدى الانحراف المتوسط للعينات المسحوبة تتراوح بين (0.900222-0.423111)

هذه النتيجة تثبت إن مقدرات الانحراف المتوسط (MAD) أكثر استقرارا لمعلمة المجتمع (MAD) من مقدرات الانحراف المعياري (SD) لمعلمة المجتمع (SD).

II- الانحراف المعياري (SD) إلى (50) مقدر للانحراف المعياري للعينات عن متوسطها (0.833501) هو

SD for 100 SDest. = 0.134914021

الانحراف المعياري (SD) إلى (50) مقدر للانحراف المتوسط للعينات عن متوسطها (0.833501) هو

SD for 100 MADest. = 0.101901718

إي إن

SD for 100 SDest. - SD for 100 MADest. = 0.33012303

هـذا يعنـي أن معلمـة الانحـراف المتوسـط (MAD) أكثـر كفـاءة مـن معلمـة الانحـراف المعيـاري (SD) باسـتعمال التوزيع الطبيعي .

III- الانحراف المتوسط (MAD) إلى (100) مقدر للانحراف المعياري للعينات عن متوسطها(0.625219) هو

MAD for 100 SDest. = 0.104761660

الانحراف المتوسط (MAD) إلى (100) مقدر للانحراف المتوسط للعينات عن متوسطها (0.625219) هو

MAD for 100 MADest. = 0.079099791

إي إن

MAD for 100 SDest. - MAD for 100 MADest. = 0.025661869

هـذا يعنـي إن معلمـة الانحـراف المتوسـط (MAD) أكثـر كفـاءة مـن معلمـة الانحـراف المعيـاري (SD) باسـتعمال التوزيع الطبيعي وبنسبه اكبر من القسم الثاني .

3- الاستنتاجات والتوصيات

3-1- الاستنتاجات : Conclusion

ممـا ورد فـي مـتن البحـث للمقارنـة التاريخيـة المسـتخدمة ونتـائج التحليـل الاحصـائي للجانـب العملـي للبحـث يمكـن التوصل الى الاستنتاجات الأتية :

1- الانحراف المعياري (SD) اكبر من قيمة الانحراف المتوسط (MAD) دائما.

2- الانحراف المعياري (SD) هو معيار تقليدي للغاية لأنه يستعمل في أهم توزيع احتمالي وهو التوزيع الطبيعي ولكفاءته النسبية المقبولة مقابل المعيار (MAD) المنافس له وللإشكال المختلفة للبيانات ولان التعامل معه أسهل جبريا ولدوره الكبير في التحليل الإحصائي إذ أن كثيراً من الإحصاءات التقليدية تعتمد عليه مثل (تعريف التوزيع، وحساب تأثير الإحجام ,وتحليل التباين، وانحدار المربعات الصغرى ،وهكذا).

3- الانحراف المعياري (SD) أكثر كفاءة باستعمال توزيعاً طبيعياً تاماً للمشاهدات خالياً من عنصر الخطاء وهو الافتراض الأساس لفيشر.

4- الانحراف المتوسط (MAD) أكثر واقعي في الحياة العملية فهو أكثر كفاءة باستعمال توزيعاً لمشاهدات طبيعية فيها عنصر الخطاء حتى وان كان صغيراً أو باستعمال إي توزيع أخر للمشاهدات غير طبيعي وهذا ما اقره الباحث فيشر Fisher بنفسه .

5- الدور الرائد للانحراف المتوسط (MAD) في توزيع لابلاس الذي يعد بديل التوزيع الطبيعي يمكن إن يعطي دعما في توسيع مساحة العمل للانحراف المتوسط .

3-2- التوصيات : Recommendations

مما ورد فى الاستنتاجات ومتن البحث يمكن التوصل الى التوصيات الأتية :

1- يوصي البحث اعتماد معيار الانحراف المتوسط (MAD) عندما لا يكون الهدف من البحث هو تقدير معلمة المجتمع .

2- يوصي البحث اعتماد معيار الانحراف المتوسط (MAD) عندما يكون التوزيع المستعمل في البحث هو توزيع غير طبيعي الا اذا كانت هنالك صعوبه بالغة لتطبيقه في الجانب التحليلي بسبب وجود القيمه المطلقة .

3- يوصي البحث دراسة المقارنة بين معيار الانحراف المعياري (SD) ومعيار الانحراف المتوسط (MAD) المستعمل فيه الوسيط كمعيار نزعه مركزية بدلا من الوسط الحسابي لتحديد المعيار الافضل .

References

1. Aldrich, J. 1997. RA Fisher and the making of maximum likelihood 1912-1922. Statistical Science12(3): 162-176.
2. Barnett, V., V. Barnett & T. Lewis. 1978. Outliers in statistical data. Laporan.

3. Eddington, A. S. 1914. Stellar Movements and the Structure of the Universe Ed.: Macmillan and Company, limited.
4. Elsayed, K. 2015. Mean Absolute Deviation: Analysis and Applications. International Journal of Business and Statistical Analysis2: 63-74.
5. Fisher, R. A. 1920. A mathematical examination of the methods of determining the accuracy of an observation by the mean error, and by the mean square error.
6. Hampel, F. & E. Zurich 1997. Is statistics too difficult? Canadian Journal of Statistics26(3): 497-513.
7. HINTON, P. 1995. Statistics Explained (London, Routledge).
8. HUBER, J. 1981. Robust Statistic (New York,Wiley and Sons).
9. Koltz, S., T. Kozubowski & K. Podgorski 2001. The Laplace Distribution and Generalizations: A Revisit with Applications to Communications, Economics, Engineering, and Finance, Springer-Verlag New York, Birkhauser.
10. MacKenzie, D. A. 1981. Statistics in Britain: 1865-1930; the social construction of scientific knowledge Ed.: Edinburgh University Press.
11. 1Porter, T. M. 1986. The rise of statistical thinking, 1820-1900 Ed.: Princeton University Press.
12. Stigler, S. M. 1973. Studies in the History of Probability and Statistics. xxxii Laplace, Fisher, and the Discovery of the Concept of Sufficiency. Biometrika60(3): 439-445.
13. Tukey, J. W. 1960. A survey of sampling from contaminated distributions. Contributions to probability and statistics2: 448-485.