

البحث السابع

تقديرات المعالم للفقرات ودقتها وفقاً للنموذج اللوجستي ثلاثي المعلمة أثناء معالجة القيم المتطرفة في اختبارات تيمس الدولية (TIMSS, 2011)

د. إخلاص إسماعيل العطيان *

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد نسبة القيم المتطرفة في اختبارات تيمس الدولية (TIMSS, 2011)، والكشف عن تقديرات المعالم للفقرات ودقتها وفقاً للنموذج اللوجستي ثلاثي المعلمة أثناء معالجة القيم المتطرفة في اختبارات تيمس الدولية (TIMSS, 2011). تكونت العينة من 531 فرداً، وتم تحديد القيم المتطرفة بطريقة الرسم الصندوقي ومعالجتها بطريقة متوسط البتر، وتم الحكم على دقة تقدير المعالم باستخدام الخطأ المعياري كمؤشر دقة. أظهرت النتائج قيماً متطرفة في اختبار مادة الرياضيات نسبته (6.40%)، وفي مادة العلوم نسبته (8.29%)، وأن أسلوب حذف القيم المتطرفة له أثر إيجابي وأنجح الأساليب بمعالجة القيم المتطرفة في قدرات الأفراد باختبارات تيمس الدولية (2011) في الرياضيات على الوسط الحسابي لتقديرات معالم الفقرات (التمييز والتخمين) ودقتها، وفي العلوم على الوسط الحسابي لتقديرات معلمة التمييز ودقتها، وأن أسلوب الاحتفاظ بالقيم المتطرفة له أثر إيجابي وأنجح الأساليب بمعالجة القيم المتطرفة لقدرات الأفراد باختبارات تيمس الدولية (2011) في مادة العلوم على الوسط الحسابي لتقديرات معلمة (التخمين) ودقتها، ودقة تقدير معلمة الصعوبة، وفي مادة الرياضيات على الوسط الحسابي لتقديرات معلمة الصعوبة ودقتها، وأن أسلوب استبدال القيم المتطرفة له أثر إيجابي وأنجح الأساليب لمعالجة القيم المتطرفة في قدرات الأفراد باختبارات تيمس الدولية (2011) في مادة العلوم على الوسط الحسابي لتقديرات معلمة الصعوبة. الكلمات المفتاحية: اختبار TIMSS، الرياضيات، العلوم، القيم المتطرفة، معالجة القيم المتطرفة، الخطأ المعياري لدقة التقدير.

* وزارة التربية والتعليم، الأردن.

1- مقدمة الدراسة:

إن موضوع القيم المتطرفة في البيانات الإحصائية وأثر وجود هذه القيم وانعكاساته على دقة التحليلات الإحصائية موضع اهتمام العديد من الباحثين في معظم بحوثهم، فقد ورد عن (Barnett & Lewis, 1977) أن الاهتمام بالقيم المتطرفة في مجموعة البيانات الإحصائية يعود إلى ما يزيد على قرنين، وتناول العديد من الباحثين موضوع دراسة القيم المتطرفة في بحوثهم وطرائق الكشف عنها ومعالجتها وأسبابها وأثرها في دقة النتائج، وكانت هناك دراسات عديدة قام بها الباحثون لدراسة موضوع القيم المتطرفة، وتم وضع تعريفات عدة للقيم المتطرفة من قبل الباحثين إذ ذكر ليو و وو و زامبو (Liu & Wu & Zumbo, 2010) أن الفرد المتطرف (Person outliers) هو الفرد الذي تكون استجاباته بعيدة عن حدود أنماط الاستجابة على بعض الفقرات أو كلها، فالقيمة المتطرفة غير متجانسة مع بقية البيانات، ويشير سيو (Seo, 2006) إلى أن معظم مجموعات البيانات الحقيقية تحتوي على قيم متطرفة؛ وهذه القيم بعيدة عن بقية البيانات وقد تختلف من مجموعة إلى أخرى، وقد يؤدي وجود القيم المتطرفة إلى انتهاك بعض الافتراضات التي تقوم عليها بعض التحليلات الإحصائية للبيانات، ويرى أيضاً كل من (جواد وكمال، 2009؛ يحيى، 2009؛ حمودات، 2009؛ هادي، 2010؛ شاكر، 2009؛ Dan & Ijeoma, ؛ Hawkins, 1980؛ Osborne and Overbay, 2004؛ Rahman and Al Amri, 2011؛ 2013a): أن القيم المتطرفة مجموعة من القيم غير الطبيعية، وهي أكبر أو أصغر من مجموعة البيانات الأخرى، وقد يؤثر وجودها على البيانات وتتسبب في نتائج ضعيفة، وتأخذ نمطاً مختلفاً من التوزيعات ولا تمثل بنمط معين، ولا تنسجم مع النمط العام للبيانات، وهي قيم غير منطقية ومنحرفة وغير متسقة ومختلفة وبعيدة عن باقي مكونات العينة التي وجدت فيها، وقد تنشأ من توزيعات مختلفة، وتوزيعها يختلف عن باقي المشاهدات ضمن العينة الواحدة، ووجودها بالبيانات يؤدي إلى استنتاجات مضللة وبعيدة عن الواقع بالنسبة للظواهر التي يتم دراستها، وكانت بدايات فكرة دراستها عن طريق أفكار بسيطة معتمدة على الحدس والتخمين، تم توليدها باستخدام آلية مختلفة، وهي قيم مشكوك فيها من قبل الباحثين وقد تكون ملوثة Contaminants، ويؤكد هير وبلاك وباين وأندرسون وتاثام (Hair, Black, Babin, Anderson, Tatham, 2006) أنه يجب تحديد القيم المتطرفة بالبيانات، سواء أكانت كبيرة أم صغيرة لأن لها أثراً على نتائج التحليلات الإحصائية، وثمة أسباب عدة تؤدي إلى ظهور القيم المتطرفة وهي كما ذكر: (قاسم وإسماعيل، 2008؛ يحيى، Osborne & Overbay, ؛ Barnett & Lewis, 1977؛ Hawkins, 1980؛ 2009

2004؛ Hossain, 1989؛ Seo, 2006؛ Dan & Ijeoma, 2013) أخطاء في عملية اختيار العينات، وفي إمكانية استجابة بعض الأفراد استجابة مختلفة عن باقي أفراد العينة، وقد تنتج عن الاختلاف الأصلي (Inherent Variability) أو أخطاء القياس غير المتوقعة من الأفراد التي تحدث بسبب التخمين، أو نقص الرغبة لدى الأفراد بالاستجابة بسبب التعب أو الغفلة وعدم الانتباه، أو عدم فهم التعليمات أو بهدف إفشال البحث، وأخطاء سببها خلل في المقياس المستخدم في عملية القياس، وقد يكون سبب ظهور القيم المتطرفة التوزيع الملوث Contaminated Distribution، أو أخطاء البيانات أثناء جمعها، وتسجيلها وإدخالها للحاسوب أو تحضيرها للتحليل، أو الفشل في عملية المعايرة، فقد تظهر القيم المتطرفة بسبب أخطاء في منهجية البحث، كأن تحدث أشياء متطرفة أثناء تطبيق الدراسة على الأفراد، وقد يكون مجتمع القيم المتطرفة مختلفاً عن مجتمع البحث لباقي المشاهدات، وقد تظهر القيم المتطرفة نتيجة لاختيار البيانات من توزيعات ملتوية، أو بسبب قياسات غير صحيحة، أو تأتي من قيم مجتمعية مختلفة عن بقية البيانات، أو من افتراضات التوزيع الخاطئة حول توزيع البيانات، وقد يكون لها تأثير سلبي على تحليل البيانات؛ يتمثل بانتهاك افتراض التوزيع الطبيعي في التحليلات أحادية المتغير، وانتهاك افتراض الكروية والطبيعية المتعددة بالتحليلات متعددة المتغيرات، وزيادة احتمالات الخطأ من النوع الأول والثاني، ونقصان قوة الاختبارات الإحصائية والتحيز في تقديرات المعالم.

وقد صنف سيو (Seo, 2006) القيم المتطرفة إلى صنفين: الصنف الأول القيم المتطرفة التي يمكن أن يكون لها فائدة وتعطي معلومات عديدة عن البيانات، والصنف الثاني القيم المتطرفة التي يمكن أن يكون لها أثر سلبي، وتبعد توزيع البيانات عن التوزيع الطبيعي، وتزيد تباين الخطأ وتجعل التقديرات متحيزة. وقد تم إجراء هذه الدراسة للكشف عن نسبة القيم المتطرفة، والكشف عن تقديرات المعالم للفقرات ودقتها في أثناء معالجة القيم المتطرفة في اختبارات تيمس الدولية (TIMSS, 2011) وفقاً لنظرية الاستجابة للفقرة، وهي كما أشار (Mislevy & Bock, 1990) من التطورات الحديثة في مجالات القياس التربوي والنفسي، فقد ظهرت هذه النظرية نتيجة الصعوبات التي واجهت نظرية القياس الكلاسيكية، وتهدف هذه النظرية إلى تحديد العلاقة بين أداء الفرد في اختبار ما وبين السمات أو القدرات الكامنة وراء هذا الأداء، إذ يمكن الاستدلال على مقدارها من السلوك الملاحظ للفرد باستخدام عمليات إحصائية، وتم استخدام نموذجها اللوجستي ثلاثي المعلمة بهذه الدراسة لاحتوائه على جميع المعالم للفقرات، وتم استخدام طريقة الأرجحية العظمى الهامشية في هذه الدراسة لتقدير معالم الفقرات، والخطأ المعياري للحكم على دقة تقدير المعالم، وتم استخدام نتائج اختبار تيمس الدولي 2011 للكشف عن القيم المتطرفة فيها.

هناك عدد من الطرائق الإحصائية تستخدم للكشف عن القيم المتطرفة بمجموعة البيانات وأهم هذه الطرائق كما ذكر: (Belsley, Kuh & Kutner, Neter & Wasserman, 2005)؛ (Seo, Ampanthong & Suwattee, 2009؛ Fox, 1997؛ Welsch, 2004، 2006، إسماعيل، 2001؛ البياتي ودغا، 1996؛ الشميري، 2005؛ Olewuezi, 2011)؛ الانحراف المعياري Standard Deviation : يعد من أبسط الأساليب لتحديد القيم المتطرفة بمجموعة البيانات، ويمكن اعتبار المشاهدة كقيمة متطرفة إذا وقعت خارج القيمتين التاليتين: $2SD$ (Method: $\bar{x} \pm 2SD$)، (3SD Method: $\bar{x} \pm 3SD$)، حيث: \bar{x} : الوسط الحسابي لمجموعة البيانات، SD : الانحراف المعياري لمجموعة البيانات، الدرجة المعيارية Z-Score، والفكرة الرئيسة لهذا الأسلوب أنه إذا كانت X تتبع توزيعاً طبيعياً $N(\mu, \sigma)$ فإن Z تتبع توزيعاً طبيعياً معيارياً $N(0,1)$ ، أي إذا كانت القيمة المطلقة للدرجة المعيارية للمشاهدة تزيد على القيمة [3] تعد المشاهدة قيمة متطرفة.

الدرجة المعيارية المعدلة The Modified Z-Score: قد يتأثر الوسط الحسابي والانحراف المعياري بالقيم البعيدة، ولذلك نستخدم أسلوب الدرجة المعيارية المعدلة لاعتماده على الوسيط والوسيط للقيمة المطلقة للانحراف عن الوسيط MAD ، وتعد القيمة متطرفة إذا كانت القيمة المطلقة للدرجة المعيارية المعدلة لها أكبر من 3.5، اختبار جروب Grubb's test، ويستخدم هذا الاختبار للكشف عن القيم المتطرفة في مجموعة البيانات أحادية المتغير، ويفترض التوزيع الطبيعي للبيانات ويتم الكشف عن قيمة متطرفة واحدة كل مرة، وعزلها وتكرار العملية.

طريقة توكي (الرسم الصندوقي) Tukey's (Box plot): يعد هذا الأسلوب أكثر حساسية بالكشف عن القيم المتطرفة بالبيانات، لاعتماده على الربعيات Quartiles، لذلك تمّ اعتماده بالدراسة الحالية، ولتحديد القيم المتطرفة يتم حساب المدى الربيعي $IQR = Q_3 - Q_1$ حيث: Q_1 : الربع الأول، وهو القيمة التي يقل عنها أو يساويها 25% من القيم، Q_3 : الربع الثالث وهو القيمة التي يقل عنها أو يساويها 75% من القيم، وحساب الحدود الداخلية Inner fences، وفق العلاقة: $[Q_1 - 1.5 IQR, Q_3 + 1.5 IQR]$ ، وحساب الحدود الخارجية Outer fences، وفق العلاقة: $[Q_1 - 3 IQR, Q_3 + 3 IQR]$ وتعد القيمة متطرفة إذا وقعت بين الحدود الداخلية والحدود الخارجية، واستخدمت هذه الطريقة في هذه الدراسة لأنها حسب رأي الباحثين (حمودات، 2009؛ يحيى، 2009؛ شاكر، 2009؛ Seo, 2006؛ 2009) أفضل الطرائق للكشف

عن القيم المتطرفة بالبيانات، وتبين القيم ذات التطرف القوي وذات التطرف المعتدل، وهي أكثر الطرق فاعلية لتحديد القيم المتطرفة.

وهناك عدد من الطرائق تستخدم لمعالجة القيم المتطرفة في البيانات أهمها:

1-1- طريقة الحذف:

ويرى قاسم وإسماعيل (2008) والنعمي (2012) أن ظهور القيم المتطرفة في مجموعة البيانات يؤثر كثيراً في تحليلها، وفي معظم الأوقات يجب حذف القيم المتطرفة في البيانات، وذكر رحمان والعُمري (Rahman and Al Amri, 2011) القيم المتطرفة في البيانات تحذف لتحسين دقة معاملات التقدير.

1-2- الاحتفاظ بالقيم المتطرفة:

واقترح المختار (1980) عدداً من الاحتمالات التي تستخدم لمعالجة القيم المتطرفة في البيانات ومن ضمنها الاحتفاظ بالقيم المتطرفة، لأنه يفيد في نتائج التحليلات الإحصائية وتفسير الظواهر المدروسة.

1-3- استبدال القيم المتطرفة في البيانات:

تتم معالجة القيم المتطرفة في البيانات واستبدالها بطرائق الاستبدال المختلفة التي من أهمها:

أ- طريقة الوسط الحسابي التعويضي Winsorized Mean: ذكر أبو النور (2010) أن هذه الطريقة عبارة عن وسط حسابي لمجموعة من البيانات تم تقدير القيم المتطرفة فيها عن طريق قيم قريبة منها بدل حذفها.

ب- طريقة الوسط الحسابي المبتور Trimmed Mean: من أكثر الأساليب فاعلية في معالجة القيم المتطرفة لعدم تأثره بها بشكل كبير، كما يُعدّ مقدراً جيداً لوسط المجتمع وذلك لقدرته على تخفيض تأثير القيم المتطرفة في عينات الأفراد، ولذلك تمّ اعتماده في الدراسة الحالية ولأهميته ومرونته وكفاءته، أما حسابه فيتم بعد حذف %J من أكبر القيم و%J من أقل القيم في مجموعة البيانات بعد ترتيب البيانات تصاعدياً أو تنازلياً، وحساب الوسط الحسابي لبقية القيم (%J-100) بمجموعة البيانات (Mann, 2009)، ولمعالجة القيم المتطرفة حسب أسلوب الوسط المبتور يتم ترتيب القيم تصاعدياً، ثم يتم حذف أكبر قيمة وأصغر قيمة من البيانات بعد ترتيبها، وإيجاد وسط حسابي مبتور لـ (n-2) من القيم يمثل القيمة التقديرية للقيمة المتطرفة (Walfish, 2006).

وافترض توكي (Tukey, 1962) أن عدد القيم المراد بترها في الطرفين متساوية، وذلك لصعوبة تحديد موقع القيم المتطرفة، وهذه الطريقة مميزة وتعطي أفضل النتائج باستبدال القيم المتطرفة، ويرى: (الفتال وانترانيك، 2009؛ والجبوري، 1990؛ والشميري، 2005؛ وحمودات، 2009؛ ودبدوب ويونس، 2006؛ والزعيبي والطلافة، 2006) أنه يتم استبدال القيم المتطرفة بطريقة الوسط الحسابي المبتور من خلال حذف أكبر المشاهدات بالعمود، فضلاً عن القيم المتطرفة وإيجاد الوسط الحسابي الذي يمثل تقديرًا للقيمة المتطرفة، وهذه الطريقة من أفضل وأدق الطرق باستبدال القيم المتطرفة، وتعطي أفضل النتائج باستبدال القيم المتطرفة، ولما لهذه الطريقة من ميزات متعددة مثل الدقة والسهولة والمرونة والكفاءة التي أجمع عليها معظم الباحثين والمهتمين، إذ تعد من أكثر الأساليب فاعلية باستبدال القيم المتطرفة، ولتمييزها من الطرائق الأخرى تم الاعتماد عليها في هذه الدراسة لاستبدال القيم المتطرفة بالبيانات، فهي مميزة وتعطي أفضل النتائج عند استبدال القيم المتطرفة في البيانات.

والقيم المتطرفة تؤثر في دقة تقدير المعالم للفقرات لذا جاءت هذه الدراسة من أجل كشف نسبة القيم المتطرفة، وكشف تقديرات المعالم للفقرات ودقتها أثناء معالجة القيم المتطرفة في اختبارات تيمس الدولية (TIMSS, 2011)، وفقاً للنموذج اللوجستي ثلاثي المعلمة، وقد بُنيت هذه النظرية على عدد من الافتراضات التي يجب أن يتم تحقيقها في البيانات المستمدة من الاختبار، لكي تؤدي إلى العديد من النتائج الموثوق بها كما ذكر كل من (Crocker and Algina, 1986; Allen & Yen, 1979; Hambleton and Swaminathan, 1985) وهي: احادية البعد Unidimensionality أي هناك سمة واحدة / قدرة كامنة واحدة مسؤولة عن أداء الفرد في الاختبار، والاستقلال الموضوعي Local Independence استجابة المفحوص (ضمن قدرة معينة) عن زوج من الفقرات مستقلة إحصائياً، والتحرر من السرعة Non Speedeness أي قدرة الفرد هي العامل الرئيسي لاستجابته على الاختبار، ومنحنى خصائص الفقرة (ICC) Item Characteristic Curve وهو دالة رياضية تربط بين مستوى القدرة (θ) واحتمالية الإجابة الصحيحة على الفقرة $P(\theta)$ ، وظهرت نماذج مختلفة لنظرية الاستجابة للفقرة، تمكننا من تحديد احتمالية إجابة الفرد ذي القدرة θ على الفقرة، وأشهر النماذج الأحادية التي تلائم الفقرات ثنائية التدرج كما ذكر: (Baker, 2001; Hambleton & Swaminathan, 1985)، النموذج اللوجستي أحادي المعلمة (نموذج راش) 1PL الذي يفترض أن الفقرات لها نفس مستوى القدرة التمييزية، ومعامل التخمين لجميع الفقرات يساوي صفرًا ($c_i = 0$)، وتختلف الفقرات فقط بمعامل الصعوبة

(b). $P(\theta) = \frac{1}{1+e^{-1(\theta-b)}}$ ، والنموذج اللوجستي ثنائي المعلمة (نموذج بيرنوم) 2PL يفترض أن معامل التخمين لجميع الفقرات يساوي صفرًا، وتختلف الفقرات بمعامل الصعوبة (b) ومعامل التمييز (a). $P(\theta) = \frac{1}{1+e^{-a(\theta-b)}}$ والنموذج اللوجستي ثلاثي المعلمة (نموذج لورد) 3PL وهو المعتمد بالدراسة، يفترض اختلاف الفقرات (بمعامل الصعوبة (b)، معامل التمييز (a)، ومعامل التخمين (c)) $P(\theta) = c + (1 - c) \frac{1}{1+e^{-a(\theta-b)}}$ حيث: $P(\theta)$ احتمالية اجابة الفرد صحيحة على الفقرة.

ويعد تقدير معالم الفقرات ودقتها من المكونات الأساسية لهذه النظرية، وهناك طرق عدة يتم استخدامها لتقدير المعالم اللوجستية للفقرات وأهمها طريقة الأرجحية العظمى الهامشية Maximum Marginal Likelihood estimation وهي التي تطبق على النماذج اللوجستية الأحادية والثنائية والثلاثية كما ذكر: (DeGrujter & Van Der kamp, 2005; Hambleton and Swaminathan, 1985). وتم الاعتماد عليها في هذه الدراسة لتقدير المعالم للفقرات، وفيما يتعلق بدقة تقدير معالم الفقرات، أشار هامبلتون وجونز (Hambleton and Jones, 1993) إلى أنه يجب التحقق من مدى دقة التقدير، وثمة عدة وسائل للكشف عنها أبرزها: الخطأ المعياري بالتقدير (SEE) المستخدم في هذه الدراسة كمؤشر دقة.

2- الدراسات السابقة:

في الفترة الأخيرة ووجه بعض الباحثين اهتمامهم للقيم المتطرفة فظهرت بعض الدراسات ذات العلاقة بموضوع الدراسة، إذ أجرى نوفوتن (Novotny, 2001) دراسة بحثت في أثر القيم المتطرفة المتعددة المتغيرات في مصفوفة التغاير للكشف عن تأثير القيم المتطرفة في تقديرات المعالم وتقييم النماذج ولاختبار نماذج محددة، وبينت النتائج أن وجود القيم المتطرفة والاحتفاظ بها لا يؤثر في قرارات قبول النموذج المستخدم أو رفضه، وأن القيم المتطرفة ليست دائما بمثابة قيم مؤثرة، وليست جميع المقاييس تكشف عن القيم المتطرفة.

وركز زيمرمان (Zimmerman, 2001) في دراسته على تأثير القيم المتطرفة بالاختبارات المعلمية واللامعلمية وبينت الدراسة الخاصة باختبار t المعلمي أن القيم المتطرفة تقلل من احتمالية حدوث زيادة في الأخطاء من النوع الأول، وتعمل على زيادة احتمالية حدوث الخطأ من النوع الثاني، وتخفف قوة الاختبار، أما اختبار مان ويتني وويلكوكسون اللامعلمي، فإن القيم المتطرفة فيه تعمل على زيادة احتمالية حدوث

الأخطاء من النوع الثاني وتقل قوة الاختبار، أي للدرجات المتطرفة تأثير على اختبار t المعلمي، ولكن الاحتفاظ بها ليس له أي تأثير على الاختبار اللامعلمي.

أما دراسة اوسبورن واوفرباي (Osborne & Overbay, 2004) فهدفت للكشف عن أثر القيم المتطرفة في نتائج تحليلات الارتباط واختبار t وتحليل التباين، وتم دراسة أثر القيم المتطرفة في معدلات الخطأ من النوع الأول والثاني وتبين أن القيم المتطرفة تؤثر سلباً في معاملات الارتباط وتزيد الدلالة الإحصائية لمعامل الارتباط عند حذفها وتقل الأخطاء بصورة دالة إحصائية، ويصبح أقرب لقيمة معامل الارتباط الحقيقي بالمجتمع، ووجود قيم متطرفة يؤثر سلباً في دلالة اختبار t وتحليل التباين ويقلل الأخطاء ويحسن نتائج التحليلات الإحصائية.

وأجرى سيو (Seo, 2006) دراسة حول مقارنة طرائق الكشف عن القيم المتطرفة بمجموعة البيانات أحادية المتغير، وتم تطوير بعض الأساليب للكشف عن القيم المتطرفة، وتبين أن بعضها حساسة للقيم المتطرفة كطريقة الانحراف المعياري، وبعضها تقاوم القيم المتطرفة كطريقة توكي، وقد يكون للقيم المتطرفة تأثير سلبي على تحليل البيانات، وقد توفر معلومات مفيدة عن البيانات، والقيم المتطرفة تتغير بضوء الالتواء والكشف عنها وتفصيها، وقد تظهر بحال توزيع متصل السمة لأي معلمة، ولكنها حتمًا ستظهر عند التوزيعات المتلوية، فإذا كانت البيانات ملتوية فسوف تشمل قيمًا متطرفة، وكلما كان الالتواء متطرفاً أكثر ازدادت القيم المتطرفة، وأسلوب الرسم الصندوقي يزداد فيه عدد القيم المتطرفة عندما تكون التوزيعات ملتوية، أو الانحراف المعياري للقدرات صغيراً.

وكرزت دراسة ديدوب ويونس (2006) على الكشف عن تأثير القيم المتطرفة في نتائج تحليل الانحدار اعتماداً على قيمة معامل التحديد R^2 والقيمة التقديرية لتباين المجتمع/ متوسط مربعات الخطأ (MSE)، وتم الكشف عن القيم المتطرفة بطريقة الرسم الصندوقي، ومعالجتها بطريقة الوسط الحسابي المبتور، وتبين أن القيم المتطرفة أثرت في تركيبة النموذج وبنيته ونتائج تحليل الانحدار، وليس من الضروري أن يؤثر وجود القيم المتطرفة والاحتفاظ بها سلباً في النتائج، وليس بالضرورة أن تؤدي معالجتها لزيادة قيمة معامل التحديد R^2 وانخفاض بقيمة MSE ، وأوصت الدراسة بالكشف عن القيم المتطرفة.

وتضمنت دراسة قاسم وإسماعيل (2008) الكشف عن القيم المتطرفة وتحديدتها في الانحدار الخطي البسيط ومعالجتها بالطرائق المناسبة، وعدم حذفها عن طريق استخدام أسلوب Bayes باستخدام معاينة جيس Gibbs، وتضمن توزيعين أحدهما ملوث والآخر خال من القيم المتطرفة، وتم تطبيق النتائج النظرية على بيانات حقيقية، وتبين أن تحديد القيم المتطرفة بأسلوب يبيز يحل العديد من المسائل المعقدة

وتكون النتائج دقيقة، وتبين أنّ القيم المتطرفة تأتي من البيانات التي تعود لتوزيعات غير متماثلة فيها التواء عال نحو اليسار أو اليمين.

وهناك دراسة أخرى أجراها جيمينيز (Jimenez, 2011) للتحقيق في الآثار المترتبة على وجود القيم المتطرفة مع الفقرات المشتركة بتقديرات المعالم بنظرية الاستجابة للفقر، وأظهرت النتائج أنه في حالات وجود فقرات متطرفة بالفقرات المشتركة كانت الأخطاء متفاوتة في الأسلوبين، وأن وجود الفقرات المتطرفة يزيد أخطاء المعادلة، وليس ثمة تفاعل بين القيم المتطرفة والمعلم بالبيانات أي الاحتفاظ بالقيم المتطرفة ليس له أي أثر سلبي على المعلم.

وأشارت دراسة أوليوزي (Olewuezi, 2011) عن مواصفات النموذج الأحادي المتطرف إلى أنّ القيم المتطرفة لها تأثير على البيانات وعلى التحليل الإحصائية والنتائج، وأثبتت الإحصاءات المستمدة من البيانات التي تشمل القيم المتطرفة ضرورة تضمينها وعدم حذفها والاحتفاظ بها في التحليل الإحصائية لمعرفة تأثيراتها على نتائج التحليلات الإحصائية، ووجودها مؤشر على وجود البيانات التي تختلف عن باقي بيانات المجموعة.

وفي دراسة قامت بها النعيمي (2012) للكشف عن القيم المتطرفة ومعالجتها بالطريقة الحصينة ومقارنتها بطرائق أخرى، تم معالجة القيم المتطرفة بأسلوبين الأسلوب الأوّل يتم عن طريق زيادة حجم العينة بالنسبة للأعوام الأخرى، والأسلوب الثاني عن طريق استخدام بعض الطرائق الحصينة للكشف عن القيم المتطرفة، وأهم النتائج ضرورة الكشف عن القيم المتطرفة وعلاجها، ويمكن حذفها فقط إذا كان سببها أخطاء التسجيل للمشاهدات أو بسبب الأجهزة.

وقام يونغ (Yong, 2013) بإجراء دراسة باستخدام أسلوب الانحدار الخطي للكشف عن القيم المتطرفة في النظرية الحديثة بالقياس في معادلة الفقرات المشتركة، وأكدت النتائج ضرورة الكشف عن الفقرات المشتركة المتطرفة ومعالجتها بالطرائق المناسبة لما لها من تأثيرات سلبية وملوثة على مجموعة البيانات والنتائج.

فيما يتعلق بالدراسات السابقة كان هناك اتفاق عام بين أغلب الباحثين على وجود القيم المتطرفة في مجموعة البيانات تساهم بزيادة الأخطاء وتحيز في تقديرات الإحصاءات والمعلم وتؤثر سلباً على النتائج، وهناك دراسات بيّنت أنّ للقيم المتطرفة أثراً إيجابياً، ودراسات بينت أنّ لها أثراً سلبياً، وعلى الرغم من غزارة الإنتاج العلمي بمختلف مفردات الدراسات فإن ما يميز هذه الدراسة أنها جاءت بصورة مختلفة من أجل الكشف عن تقديرات معالم الفقرات ودقة تقديرها في أثناء معالجة القيم المتطرفة في بيانات اختبار تيمس الدولي

عام 2011، وبيان نسبة القيم المتطرفة في الاختبار، وتم استخدام النموذج اللوجستي ثلاثي المعلمة، ومعظم الدراسات السابقة تمت من خلال بيانات محاكاة لا بيانات فعلية كما في هذه الدراسة لذلك تعد هذه الدراسة استكمالاً للدراسات السابقة للوصول إلى أدق النتائج.

3- مشكلة الدراسة وأسئلتها:

غالباً ما يواجه الباحثون بعض المشاكل بسبب وجود القيم المتطرفة في البيانات لما لهذه القيم من تأثير على نتائج الاختبارات والتحليل الإحصائي للبيانات، لذا لا بد للباحث أن يعرف أثر معالجة هذه القيم عند تقدير معالم الفقرات ودقة تقدير معالم الفقرات، وهناك عدد من الأبحاث التي تم إجراؤها للكشف عن القيم المتطرفة في البيانات، ولكن لم يتم التطرق إلى طبيعة تأثير القيم المتطرفة في تقديرات معالم الفقرات ودقتها، لذا تحددت مشكلة الدراسة بالكشف عن نسبة القيم المتطرفة في البيانات، والكشف عن تقديرات المعالم للفقرات ودقتها أثناء معالجة القيم المتطرفة باستخدام النموذج ثلاثي المعلمة، -وفي حدود علم الباحثة- هناك ندرة بالدراسات التي تناولت هذا الجانب، ولأغراض الدراسة الحالية تم الاستعانة باختبار تيمس (2011) للكشف عن تقديرات المعالم للفقرات ودقتها أثناء معالجة القيم المتطرفة بهذا الاختبار، ومبررات استخدام هذا الاختبار أهمية الاختبار ونتائجه، ووجود حجم البيانات الفعلية الكبير الذي لا يمكن توفيره بتطبيق اختبارات مُعدة من قبل الباحثين، ولأن مستوى أداء الطلبة بهذه الدورة كان متراجعاً وخارجاً عن السياق المعتاد، في حين عزا بعضهم هذا التراجع لعدم جدية الطلبة بالإجابة عن فقرات الاختبار، إذ ربما تساهم هذه الدراسة بتشخيص الحالة بالكشف عن مدى جدية الطلبة بالإجابة عن فقرات الاختبار، والكشف عن تقديرات المعالم للفقرات ودقتها أثناء معالجة القيم المتطرفة بهذا الاختبار، وتتمثل مشكلة الدراسة بالإجابة عن الأسئلة الآتية:

3- 1- ما نسبة القيم المتطرفة في درجات طلبة الصف الثامن الأساسي الأردنيين في اختبارات تيمس الدولية المنعقدة في العام 2011 في مبثني العلوم والرياض

3- 2- ما أثر معالجة القيم المتطرفة في أداء طلبة الصف الثامن الأساسي الأردنيين في اختبارات تيمس الدولية (2011) في مبثني العلوم والرياضيات على تقدير معلمة التمييز ودقة تقدير معلمة التمييز؟

3- 3- ما أثر معالجة القيم المتطرفة في أداء طلبة الصف الثامن الأساسي الأردنيين في اختبارات تيمس الدولية (2011) في مبثني العلوم والرياضيات على تقدير معلمة الصعوبة ودقة تقدير معلمة الصعوبة؟

3- 4- ما أثر معالجة القيم المتطرفة في أداء طلبة الصف الثامن الأساسي الأردنيين في اختبارات تيمس الدولية (2011) في مبثني العلوم والرياضيات على تقدير معلمة التخمين ودقة تقدير معلمة التخمين؟

4- أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة لتحديد نسبة القيم المتطرفة بدرجات الطلبة الأردنيين بالصف الثامن الأساسي باختبارات تيمس الدولية (2011)، والكشف عن تقديرات المعالم للفقرات ودقتها أثناء معالجة القيم المتطرفة في اختبارات تيمس الدولية (2011، TIMSS)، وفقاً للنموذج اللوجستي ثلاثي المعلمة، بالاعتماد على الخطأ المعياري كمؤشر للدقة.

5- أهمية الدراسة:

إن النجاح بتطبيق نظرية الاستجابة للفقرات يعتمد على تقدير معالم الفقرات ودقتها، لذا هذه الدراسة حاولت الكشف عن تقديرات معالم الفقرات ودقتها في أثناء معالجة القيم المتطرفة باختبار تيمس (2011)، وهذه الدراسة تأتي استكمالاً لجهود الباحثين حول القيم المتطرفة، بالكشف عن تقديرات المعالم للفقرات ودقتها في أثناء معالجة القيم المتطرفة باختبار تيمس (2011) وفقاً للنموذج اللوجستي ثلاثي المعلمة، وتمثلت أهمية الدراسة بجانبين نظري وتطبيقي فمن حيث الأهمية النظرية فإن الدراسة يتوقع أن تسهم في:

5- 1- الكشف عن نسبة القيم المتطرفة باختبار تيمس الدولي (2011) وانعكاسه على ترتيب الأردن الدولي في الاختبار.

5- 2- الكشف عن تقديرات المعالم للفقرات ودقتها في أثناء معالجة القيم المتطرفة باختبار تيمس الدولي (2011) وفقاً للنموذج اللوجستي ثلاثي المعلمة، وتسهيل مهمة الباحثين بتقديم الأسلوب الأكثر فاعلية بمعالجة القيم المتطرفة.

5- 3- دعم الدراسات والأبحاث المتعلقة بدراسة أثر معالجة القيم المتطرفة في البيانات على تقديرات معالم الفقرات وعلى دقتها أثناء معالجة القيم المتطرفة وفقاً لنموذج نظرية الاستجابة للفقرات الثلاثي. أما من الناحية العملية فإن الدراسة يتوقع أن تساهم فيما يلي:

5- 4- هذه الدراسة تعود بفائدة كبيرة على الباحثين والأوساط التربوية والمسؤولين عن الاختبارات وصانعي القرارات عن أثر معالجة القيم المتطرفة عندما تتواجد بيانات النماذج المختلفة للاختبارات المطبقة على الطلبة ضمن برامجها.

5- 5- يمكن أن تفيد من هذه الدراسة الجهات المتخصصة في بناء الاختبارات التي تهتم بنظرية الاستجابة للفقرات ومعالم الفقرات ودقة تقدير معالم الفقرات وموضوع القيم المتطرفة في البيانات.

5-6- لهذه الدراسة فائدة كبيرة على الصعيد التطبيقي وواقع الحياة ومواقفها المختلفة؛ ويوفر إمكانية التفسير والتشخيص واتخاذ قرارات سليمة، وتحسين الإحصائيات المتعلقة بأداء الطلبة، والوصول لنتائج أكثر دقة بالتقييمات التربوية، وأهميتها لأغراض بحثية وخدمة أغراض القياس كافة، وإعداد اختبارات تتمتع بكفاءة.

6 - التعريفات الاصطلاحية والإجرائية:

6-1- نظرية الاستجابة للفقرة Item Response Theory: هي اتجاه حديث في القياس التربوي والنفسي وتفترض أنه يمكن التنبؤ بأداء الأفراد في ضوء خاصية مميزة لهذا الأداء تسمى السمات وتفترض وجود سمة واحدة تكمن خلف استجابات الفرد عن فقرات الاختبار، وتم الاعتماد على هذه النظرية في هذه الدراسة.

6-2- الخطأ المعياري في التقدير Standard Error of the Estimate: هو القيمة المتوقعة للانحراف المعياري لأخطاء التقدير وكلما انخفضت قيمته كان مؤشراً لجودة التقدير، واستخدم بالدراسة مؤشراً على دقة التقدير.

6-3- القيمة المتطرفة Outliers: مجموعة من القيم بعيدة ومنحرفة وغير متسقة مع باقي قيم العينة ومختلفة عنها، وتقع خارج سياق نمط البيانات، والدراسة الحالية يكشف أنها تقع خارج حدود الرسم الصندوقي.

6-4- اختبار تيمس الدولي (TIMSS: Trends in International Mathematics and Science Study) هو اختبار عالمي تشرف عليه الرابطة الدولية لتقييم التحصيل التربوي في أمستردام/هولندا، لتقييم تحصيل الطلاب بمادتي الرياضيات والعلوم بالصف الثامن والرابع الأساسيين، ويهدف لدراسة فاعلية المناهج، ويركز على السياسات التعليمية واستخدمت نتائجه للكشف عن القيم المتطرفة فيه لتحقيق غرض الدراسة.

6-5- معالم الفقرات: وهي قيم إحصائية تقدر بمعادلات رياضية ناتجة عن النموذج اللوجستي ثلاثي المعلمة، وتشمل معالم التمييز والتخمين والصعوبة وتم استخدامها في هذه الدراسة.

6-6- تقدير معالم الفقرات: هي عملية التعبير الكمي عن المعالم وهي من المكونات الأساسية في الاختبارات، وتم تقدير المعالم في هذه الدراسة بطريقة الأرجحية العظمى.

7- محددات الدراسة:

اقتصرت الدراسة على النموذج اللوجستي ثلاثي المعلمة، وبيانات اختبار TIMSS لعام 2011، والعينة 531 فرداً، وبرامج التحليل الإحصائي (spss، mg3 - bilog)، وأسلوب واحد للكشف عن القيم المتطرفة، وأسلوب واحد لعلاجها.

8- الطريقة والإجراءات:

8-1- مجتمع الدراسة وعينتها:

تكون مجتمع الدراسة في الاختبار الدولي تيمس من جميع طلبة الصف الثامن الأساسي الأردنيين المشاركين في الاختبار الدولي تيمس عام 2011، وتألف العدد الإجمالي من 7694 طالباً وطالبة من 230 مدرسة اختيرت بالطريقة العشوائية من مجتمع مدارس الأردن، وتألقت العينة النهائية للدراسة من 531 طالباً.

8-2- أداة الدراسة:

تم تطبيق هذه الدراسة اعتماداً على بيانات الاختبار الدولي تيمس (TIMSS, 2011) لطلبة الصف الثامن الأساسي الأردنيين، ويطبق الاختبار كل أربع سنوات للصفين الثامن والرابع الأساسيين، وتم تطبيقه منذ عام 1995 والدورة الخامسة في عام 2011، وكان عدد الدول المشاركة في الدورة الخامسة (45) دولة، منها (11) دولة عربية ومن ضمنها الأردن، وتم في هذه الدراسة اختيار الكراسة الاختبارية ذات الرقم 11 لأنها تحتوي على أكبر عدد من فقرات الاختيار من متعدد لاختباري الرياضيات والعلوم، وبهذا فإن عينة الدراسة النهائية مكونة من 531 طالباً وطالبة ممن استجابوا لفقرات الكراسة الإحصائية ذات الرقم 11.

وفيما يلي نبذة عن هذا الاختبار: كما ورد في التقرير الوطني الاردني عن الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات TIMSS 2011 في المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية.

الفئة المستهدفة في اختبار تيمس: طلبة الصف الرابع الأساسي وطلبة الصف الثامن الأساسي.

أهمية اختبار TIMSS وأهدافه: مساعدة القائمين على التعليم بدعم الدراسات التربوية وتطوير مهارات التدريس، وإعادة النظر بالمناهج الدراسية، وتطوير النظام التربوي والارتقاء بمخرجاته ومعرفة مستوى التحصيل عند الطلاب وتقييمهم ومقارنتهم مع الدول الأخرى، وتنمية مهارات التفكير العلمي، وإعداد التربويين وإكسابهم الخبرة.

طريقة بناء أسئلة اختبارات تيمس TIMSS: يتم صياغة السؤال بطريقة تدفع للتفكير بفهم واستيعاب السؤال وكيفية تطبيقه وتحليل عناصره وتركيب جزئياته بطريقة سليمة، ويقدم السؤال كمشكلة أو صورة أو رسم تخطيطي.

مراحل اختبار تيمس: (مرحلة الإعداد، مرحلة التطبيق، مرحلة التصحيح، مرحلة التحليل، مرحلة كتابة التقرير).

صدق وثبات أداة الدراسة (اختبار تيمس): ورد عن الخياط (2012) أنه تم التوصل إلى دلالات صدق اختبار تيمس (TIMSS, 2011) عبر التحقق من صدق المحتوى من خلال تحديد الفقرات ومصادرها، وماذا تقيس كل فقرة؟ وطريقة صياغتها وتحكيمها؟ وتم التحقق من الصدق بدلالة الخك، وتم إيجاد معامل الارتباط بين درجات الطلبة على الاختبار ودرجاتهم بمادة الرياضيات؛ وبلغت قيمته (0.87)، وتم إيجاد ثبات الاختبار باستخدام معامل كرونباخ α ؛ وتم تحليل فقرات الاختبار لجميع أفراد العينة، وبلغت قيمة معامل الثبات للاختبار (0.90).

نتائج اختبار تيمس الدولي 2011: بينت نتائج الدراسة اختلاف تحصيل الطلبة عام 2011 ولصالح عام 2007 إذ بلغ حجم التراجع بالرياضيات 21 علامة والعلوم 33 علامة، وبلغ متوسط الأداء بالرياضيات 406 علامة، والمتوسط العام الدولي لجميع الدول كان 467 علامة، أي متوسط الأداء بالرياضيات لطلبة الأردن يقل 61 علامة عن المتوسط الدولي العام، وحصل الأردن على الترتيب 35 على المستوى الدولي، وعلى المستوى العربي حقق الترتيب السادس، وبالنسبة للعلوم بلغ متوسط الأداء لطلبة الأردن 449 مقارنة بالمتوسط العام الدولي لجميع الدول المشاركة الذي كان 477 علامة، أي إنَّ متوسط الأداء بالعلوم يقل 28 علامة عن المتوسط الدولي العام، وعلى مستوى المشاركة العربية حقق الأردن الترتيب الثالث.

8-3- متغيرات الدراسة:

8-3-1 المتغير المستقل: وهو أسلوب معالجة القيم المتطرفة المكتشفة في البيانات الخاصة باستجابات الطلبة على فقرات اختباري الرياضيات والعلوم ويتكون من ثلاثة مستويات؛ هي: الاحتفاظ بقيم القدرة المتطرفة في مجموعة البيانات، وحذف قيم القدرة المتطرفة في مجموعة البيانات، ومعالجة قيم القدرة المتطرفة في مجموعة البيانات.

8-3-2 المتغيرات التابعة: معالم الفقرات (الصعوبة، التمييز، التخمين)، الخطأ المعياري كمؤشر لدقة التقدير.

8-4- المعالجات الإحصائية:

للإجابة عن أسئلة الدراسة تمّ استخدام أسلوب الرسم الصندوقي Box-Plot للكشف عن القيم المتطرفة في استجابات الطلبة، وحساب الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية، وإجراء تحليل التباين للقياسات المتكررة للمعالم وللأخطاء المعيارية للمعالم لفقرات الاختبار، واستخدام اختبار Bonferroni للمقارنات البعدية المتعددة بين الأوساط الحسابية للمعالم وللأخطاء المعيارية للمعالم فقرات الاختبار وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

9- نتائج الدراسة:

9-1- للإجابة عن سؤال الدراسة الأول؛ الذي ينص على: " ما نسبة القيم المتطرفة في درجات طلبة الصف الثامن الأساسي الأردنيين في اختبارات تيمس الدولية المنعقدة في العام 2011 في مبحثي العلوم والرياضيات؟"

تم استخدام أسلوب الرسم الصندوقي Box Plot للكشف عن القيم المتطرفة في البيانات الخاصة بالدراسة، وتم اختيار عينة الدراسة المكونة من 526 طالباً وطالبةً ممن أجابوا عن الأسئلة الموضوعية بالرمزة الاختبارية ذات الرقم 11 باختبار الرياضيات، حيث تبين وجود 34 قيمة متطرفة لدرجات الطلبة باختبار الرياضيات وبنسبة (6.40%)، وتم اختيار عينة الدراسة المكونة من 521 طالباً وطالبةً ممن أجابوا على الأسئلة الموضوعية في الرزمة الاختبارية ذات الرقم 11 باختبار العلوم، وتبين وجود 44 قيمة متطرفة لدرجات الطلبة باختبار العلوم وبنسبة (8.29%)، ويبين الجدول 1 الإحصاءات الوصفية الخاصة بالرسم الصندوقي ونسبة القيم المتطرفة.

تم استخدام أسلوب الرسم الصندوقي Box Plot للكشف عن القيم المتطرفة في البيانات الخاصة بالدراسة، وتم اختيار عينة الدراسة المكونة من 526 طالباً وطالبةً ممن أجابوا عن الأسئلة الموضوعية بالرمزة الاختبارية ذات الرقم 11 باختبار الرياضيات، وتبين وجود 34 قيمة متطرفة لدرجات الطلبة باختبار الرياضيات وبنسبة (6.40%)، وتم اختيار عينة الدراسة المكونة من 521 طالباً وطالبةً ممن أجابوا على الأسئلة الموضوعية في الرزمة الاختبارية ذات الرقم 11 باختبار العلوم، وتبين وجود 44 قيمة متطرفة لدرجات الطلبة باختبار العلوم وبنسبة (8.29%)، ويبين الجدول 1 الإحصاءات الوصفية الخاصة بالرسم الصندوقي ونسبة القيم المتطرفة.

الجدول 1

الإحصاءات الوصفية الخاصة بالرسم الصندوقي ونسبة القيم المتطرفة في اختباري الرياضيات والعلوم.

القيمة		الإحصائي
رياضيات	علوم	
4.00	2.23	قيمة القدرة العظمى
12	لا يوجد	عدد القيم المتطرفة فوق الحد الأعلى
2.26%		نسبة القيم المتطرفة فوق الحد الأعلى
3.3814	3.0745	الحد الأعلى للرسم الصندوقي
0.7591	0.8469	الربيعي الثالث
1.7482	1.4850	المدى الربيعي
-0.9891	-0.6381	الربيعي الأول
-3.6114	-2.8657	الحد الأدنى للرسم الصندوقي
22	44	عدد القيم المتطرفة دون الحد الأدنى
4.14%	8.29%	نسبة القيم المتطرفة دون الحد الأدنى
-4.00	-4.00	قيمة القدرة الصغرى
6.40%	8.29%	نسبة القيم المتطرفة الكلية
93.6%	91.71%	نسبة القيم غير المتطرفة الكلية

9- 2- للإجابة عن أسئلة الدراسة الثاني والثالث والرابع ومناقشتهم، تم استبدال القيم المتطرفة في اختبار تيمس الدولي فتم استبدال 34 قيمة متطرفة في الرياضيات، والجدول 2 يبين أرقام الطلبة ذوي الدرجات المتطرفة، ودرجاتهم قبل الاستبدال وبعدها، و44 قيمة متطرفة بالعلوم، والجدول 3 يبين أرقام الطلبة ذوي الدرجات المتطرفة، ودرجاتهم قبل الاستبدال وبعدها باستخدام الوسط الحسابي المبتور Trimmed Mean.

الجدول 2

القيم المتطرفة لدرجات الطلبة قبل الاستبدال وبعدها لاختبار الرياضيات.

رقم الطالب	قبل الاستبدال	بعد الاستبدال	رقم الطالب	قبل الاستبدال	بعد الاستبدال
13	4.000	-0.184	295	-3.626	-0.127
29	-3.719	-0.141	299	4.000	-0.182
33	-4.000	-0.180	322	3.974	-0.184
58	-4.000	-0.180	324	-4.000	-0.185
86	4.000	-0.183	332	-3.626	-0.120
135	-4.000	-0.181	353	-4.000	-0.184
149	-4.000	-0.182	363	3.886	-0.185
157	-4.000	-0.182	371	-3.719	-0.134
159	-4.000	-0.183	373	-4.000	-0.177
190	3.802	-0.185	379	-4.000	-0.169

رقم الطالب	قبل الاستبدال	بعد الاستبدال	رقم الطالب	قبل الاستبدال	بعد الاستبدال
193	3.464	-0.185	423	-4.000	-0.162
231	3.394	-0.185	453	4.000	-0.182
240	-4.000	-0.184	476	4.000	-0.181
243	-4.000	-0.184	506	4.000	-0.180
256	-4.000	-0.185	513	-4.000	-0.155
280	-4.000	-0.185	517	4.000	-0.180
289	-4.000	-0.185	527	-4.000	-0.155

الجدول 3

القيم المتطرفة لدرجات الطلبة قبل الاستبدال وبعدها لاختبار العلوم.

رقم الطالب	قبل الاستبدال	بعد الاستبدال	رقم الطالب	قبل الاستبدال	بعد الاستبدال
29	-4.000	-0.130	294	-4.000	-0.070
31	-3.935	0.037	320	-3.653	0.098
37	-3.624	0.112	324	-4.000	-0.063
82	-4.000	-0.123	332	-3.942	0.029
91	-3.931	0.060	342	-4.000	-0.055
94	-4.000	-0.115	373	-4.000	-0.047
124	-3.901	0.091	385	-3.640	0.105
128	-4.000	-0.108	403	-3.269	0.146
131	-3.270	0.126	405	-4.000	-0.040
133	-3.270	0.132	407	-3.257	0.159
144	-3.269	0.139	413	-3.934	0.052
145	-3.251	0.172	417	-4.000	-0.032
149	-3.905	0.083	446	-3.911	0.075
192	-3.923	0.068	450	-4.000	-0.024
204	-3.232	0.178	465	-4.000	-0.017
245	-4.000	-0.100	467	-3.935	0.045
247	-3.257	0.152	468	-3.228	0.185
256	-4.000	-0.093	469	-4.000	-0.009
263	-4.000	-0.085	497	-4.000	-0.001
268	-3.613	0.119	522	-4.000	0.006
283	-4.000	-0.078	524	-4.000	0.014
287	-3.255	0.165	531	-4.000	0.022

النتائج الخاصة بسؤال الدراسة الثاني الذي نصّ على: ما أثر معالجة القيم المتطرفة في أداء طلبة

الصف الثامن الأساسي الأردنيين في اختبارات تيمس الدولية (2011) في مبحثي العلوم والرياضيات على

تقدير معلمة التمييز وعلى دقة تقدير معلمة التمييز؟

ولإجابة عن سؤال الدراسة الثاني؛ تم حساب الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لمعلمة (التمييز) ولأخطاء المعيارية لمعلمة التمييز لفقرات اختبار تيمس الدولي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي الأردنيين في مادتي الرياضيات والعلوم وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة (احتفاظ، حذف، استبدال)، كما في الجدول 4.

النتائج الخاصة بمعلمة التمييز لفقرات اختبار تيمس الدولي لدى طلبة عينة الدراسة في مادة الرياضيات:

جدول 4

الإحصاءات الوصفية لمعلمة التمييز لفقرات الاختبار لعينة الدراسة بالرياضيات وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

المعلمة	أسلوب معالجة القيم المتطرفة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
	احتفاظ	0.634	0.237
التمييز	حذف	0.469	0.188
	استبدال	1.193	0.331

يلاحظ من الجدول 4 أنّ الوسط الحسابي لمعلمة التمييز لفقرات اختبار تيمس بالرياضيات وفقاً لأسلوب الحذف بمعالجة القيم المتطرفة أصغر مما هو عليه وفقاً لأسلوب الاحتفاظ والاستبدال بمعالجتها. والانحراف المعياري لمعلمة التمييز لفقرات اختبار تيمس الدولي في الرياضيات وفقاً لأسلوب الحذف بمعالجة القيم المتطرفة أصغر مما هو عليه وفقاً لأسلوب الاحتفاظ والاستبدال بمعالجتها.

يلاحظ من الجدول 4 وجود فروق ظاهرية بين الأوساط الحسابية لمعلمة التمييز لفقرات الاختبار بالرياضيات ناتجة عن اختلاف مستويات معالجة القيم المتطرفة؛ ولتحقق من جوهرية الفروق الظاهرية؛ تم إجراء تحليل التباين للقياسات المتكررة لمعلمة التمييز لفقرات الاختبار وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

جدول 5

نتائج تحليل التباين للقياسات المتكررة لمعلمة التمييز لفقرات الاختبار بالرياضيات وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

آثار الاختبارات ل:	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة ف	الدالة الإحصائية
معلمة التمييز	4.03	2	2.01	47.39	0.00	
داخل أسلوب	1.11	26	0.04			
معالجة القيم المتطرفة	5.13	28	0.18			
بين الفقرات	1.52	13	0.12			
الكلية	6.65	41	0.16			

يتضح من الجدول 5 وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين الأوساط الحسابية لمعلمة التمييز لفقرات اختبار تيمس الدولي بالرياضيات يُعزى لأسلوب معالجة القيم المتطرفة؛ وللكشف عن مواقع الفروق تم استخدام اختبار Bonferroni للمقارنات البعدية المتعددة بين الأوساط

الحسابية لمعلمة التمييز لفقرات اختبار تيمس الدولي في الرياضيات وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة، ذلك كما بالجدول 6.

جدول 6

نتائج اختبار Bonferroni للمقارنات البعدية المتعددة للأوساط الحسابية لمعلمة التمييز لفقرات اختبار تيمس الدولي في الرياضيات وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

التمييز		حذف	احتفاظ	استبدال
Bonferroni	الوسط الحسابي	0.47	0.63	1.19
حذف		0.47		
احتفاظ		0.16	0.63	
استبدال		0.72	0.56	1.19

يتضح من الجدول 6 أنّ الفرق بين الوسطين الحسابيين لمعلمة التمييز لفقرات اختبار تيمس بالرياضيات كان أكبر بفارق جوهري وفقاً لأسلوب الاستبدال بمعالجة القيم المتطرفة مقارنة بأسلوبي (الحذف والاحتفاظ)، ويتضح أنّ الفرق بين الوسطين الحسابيين لمعلمة التمييز لفقرات اختبار تيمس بالرياضيات كان أكبر بفارق جوهري وفقاً لأسلوب الاحتفاظ بمعالجة القيم المتطرفة مقارنةً بأسلوب الحذف بمعالجة القيم المتطرفة.

وأيضاً تم حساب الإحصاءات الوصفية للخطأ المعياري لمعلمة التمييز لفقرات اختبار تيمس لدى طلبة عينة الدراسة بمادة الرياضيات وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة أي دقة تقدير معلمة التمييز.

جدول 7

الإحصاءات الوصفية للخطأ المعياري لمعلمة التمييز لفقرات الاختبار لطلبة عينة الدراسة بمادة الرياضيات وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

الخطأ المعياري لمعلمة	أسلوب معالجة القيم المتطرفة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
	احتفاظ	0.116	0.018
التمييز	حذف	0.100	0.016
	استبدال	0.374	0.166

يلاحظ من الجدول 7 أن الوسط الحسابي للخطأ المعياري لمعلمة التمييز لفقرات الاختبار في الرياضيات وفقاً لأسلوب الحذف بمعالجة القيم المتطرفة أصغر من أسلوبي الاحتفاظ والاستبدال بمعالجتها، وأن الانحراف المعياري للخطأ المعياري لمعلمة التمييز لفقرات الاختبار بمادة الرياضيات وفقاً لأسلوب الحذف بمعالجة القيم المتطرفة أصغر مما هو عليه وفقاً لأسلوب الاحتفاظ والاستبدال بمعالجة القيم المتطرفة. ويلاحظ من الجدول 7 وجود فروق ظاهرية بين الأوساط الحسابية للخطأ المعياري لمعلمة التمييز لفقرات اختبار تيمس في الرياضيات ناتجة عن اختلاف مستويات أسلوب معالجة القيم المتطرفة؛ وبهدف

التحقق من جوهرية الفروق الظاهرية؛ تم إجراء تحليل التباين للقياسات المتكررة للخطأ المعياري لمعلمة التمييز لفقرات اختبار تيمس الدولي في الرياضيات وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة، كما في الجدول 8.

الجدول 8
نتائج تحليل التباين للقياسات المتكررة للخطأ المعياري لمعلمة التمييز لفقرات اختبار تيمس الدولي في الرياضيات وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

آثار الاختبارات ل:	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة ف المحسوبة	الدالة الإحصائية
داخل أسلوب	الخطأ المعياري للتمييز	0.66	2	0.33	34.46	0.00
معالجة	الخطأ (الخطأ المعياري للتمييز)	0.25	26	0.01		
القيم المتطرفة	الكلية	0.91	28	0.03		
بين الفقرات	الخطأ	0.12	13	0.01		
	الكلية	1.03	41	0.03		

يتضح من الجدول 8 وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين الأوساط الحسابية للخطأ المعياري لمعلمة التمييز لفقرات الاختبار بالرياضيات يُعزى لأسلوب معالجة القيم المتطرفة؛ وللكشف عن مواقع الفروق تم استخدام اختبار Bonferroni للمقارنات البعدية المتعددة بين الأوساط الحسابية للخطأ المعياري لمعلمة التمييز لفقرات اختبار تيمس بالرياضيات وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة، كما بالجدول 9.

الجدول 9
نتائج اختبار Bonferroni للمقارنات البعدية المتعددة للأوساط الحسابية للخطأ المعياري لمعلمة التمييز لفقرات اختبار تيمس الدولي في الرياضيات وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

الخطأ المعياري للتمييز	حذف	احتفاظ	استبدال
Bonferroni	الوسط الحسابي	0.10	0.37
حذف	0.10		
احتفاظ	0.12	0.02	
استبدال	0.37	0.27	0.26

يتضح من الجدول 9 أنَّ الفرق بين الوسطين الحسابيين للخطأ المعياري لمعلمة التمييز لفقرات الاختبار بالرياضيات أقل بفارق جوهري وفقاً لأسلوب الحذف بمعالجة القيم المتطرفة مقارنة بأسلوب الاستبدال، والفرق بين الوسطين الحسابيين للخطأ المعياري لمعلمة التمييز لفقرات الاختبار أقل بفارق جوهري وفقاً لأسلوب الاحتفاظ بمعالجة القيم المتطرفة مقارنة بأسلوب الاستبدال، والفرق بين الوسطين الحسابيين للخطأ المعياري لمعلمة التمييز لفقرات الاختبار بالرياضيات أقل بفارق جوهري وفقاً لأسلوب الحذف بمعالجة القيم المتطرفة مقارنة بالاحتفاظ.

النتائج الخاصة بمعلمة التمييز لفقرات اختبار تيمس الدولي لدى طلبة عينة الدراسة في مادة العلوم:

للإجابة عن سؤال الدراسة الثاني؛ تم حساب الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لمعلمة (التمييز) لفقرات الاختبار لعينة الدراسة بمادة العلوم وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

جدول 10
الإحصاءات الوصفية لمعلمة التمييز لفقرات الاختبار لعينة الدراسة بمادة العلوم وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

المعلمة	أسلوب معالجة القيم المتطرفة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
	احتفاظ	1.927	1.264
التمييز	حذف	1.502	1.228
	استبدال	1.690	1.105

يلاحظ من الجدول 10 أن الوسط الحسابي لمعلمة التمييز لفقرات الاختبار بالعلوم وفقاً لأسلوب الحذف بمعالجة القيم المتطرفة أصغر من أسلوب الاستبدال والاحتفاظ بمعالجتها، وأن الانحراف المعياري لمعلمة التمييز لفقرات الاختبار بالعلوم وفقاً لأسلوب الاستبدال بمعالجة القيم المتطرفة أصغر من أسلوب الحذف والاحتفاظ بمعالجتها، ويلاحظ من الجدول وجود فروق ظاهرية بين الأوساط الحسابية لمعلمة التمييز لفقرات اختبار تيمس بالعلوم ناتجة عن اختلاف مستويات أسلوب معالجة القيم المتطرفة؛ وتم إجراء تحليل التباين للقياسات المتكررة لمعلمة التمييز لفقرات الاختبار بالعلوم وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

الجدول 11
نتائج تحليل التباين للقياسات المتكررة لمعلمة التمييز لفقرات الاختبار بالعلوم وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

آثار الاختبارات ل:	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة ف المحسوبة	الدالة الإحصائية
داخل أسلوب	معلمة التمييز	1.64	2	0.82	18.79	0.00
مُعَالَجَة	الخطأ (معلمة التمييز)	1.48	34	0.04		
القيم المتطرفة	الكلية	3.12	36	0.09		
بين الفقرات	الخطأ	72.08	17	4.24		
الكلية		75.19	53	1.42		

يتضح من الجدول 11 وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين الأوساط الحسابية لمعلمة التمييز لفقرات الاختبار بالعلوم يُعزى لأسلوب معالجة القيم المتطرفة؛ ولتكشف مواقع الفروق تم استخدام اختبار Bonferroni للمقارنات البعدية المتعددة بين الأوساط الحسابية لمعلمة التمييز لفقرات الاختبار بالعلوم كما في الجدول 12.

الجدول 12

نتائج اختبار Bonferroni للمقارنات البعدية المتعددة للأوساط الحسابية لمعلمة التمييز لفقرات اختبار تيمس الدولي في العلوم وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

التمييز		
حذف	استبدال	احتفاظ
1.50	1.69	1.93
حذف	1.50	الوسط الحسابي
استبدال	1.69	0.19
احتفاظ	1.93	0.24 0.43

يتضح من الجدول 12 أنّ الفرق بين الوسطين الحسابيين لمعلمة التمييز لفقرات الاختبار في العلوم كان أكبر بفارق جوهري وفقاً لأسلوب الاحتفاظ بمعالجة القيم المتطرفة مقارنة بكلّ من أسلوب (الحذف، الاستبدال)، كذلك للإجابة عن سؤال الدراسة الثاني؛ تم حساب الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للخطأ المعياري لمعلمة (التمييز) لفقرات الاختبار لطلبة عينة الدراسة بمادة العلوم وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة كما بالجدول 13.

جدول 13

الإحصاءات الوصفية للخطأ المعياري لمعلمة التمييز لفقرات الاختبار لطلبة عينة الدراسة بمادة العلوم وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	أسلوب معالجة القيم المتطرفة	الخطأ المعياري لمعلمة التمييز
0.194	0.406	احتفاظ	
0.215	0.347	حذف	
0.228	0.423	استبدال	

يلاحظ من الجدول 13 أن الوسط الحسابي للخطأ المعياري لمعلمة التمييز لفقرات الاختبار بالعلوم وفقاً لأسلوب الحذف بمعالجة القيم المتطرفة أصغر من أسلوب الاحتفاظ والاستبدال بمعالجتها، ويلاحظ من الجدول 13 وجود فروق ظاهرية بين الأوساط الحسابية للخطأ المعياري لمعلمة التمييز لفقرات في العلوم ناتجة عن اختلاف مستويات أسلوب معالجة القيم المتطرفة؛ وتم إجراء تحليل التباين للقياسات المتكررة للخطأ المعياري لمعلمة التمييز لفقرات في العلوم وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

الجدول 14

نتائج تحليل التباين للقياسات المتكررة للخطأ المعياري لمعلمة التمييز لفقرات اختبار تيمس الدولي في العلوم وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

آثار الاختبارات ل:	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة ف المحسوبة	الدلالة الإحصائية
داخل أسلوب	معلمة الخطأ المعياري للتمييز	0.06	2	0.03	6.51	0.00
معالجة	الخطأ (معلمة الخطأ المعياري للتمييز)	0.15	34	0.00		
القيم المتطرفة	الكلبي	0.21	36	0.01		
بين الفقرات	الخطأ	2.16	17	0.13		
الكلبي		2.37	53	0.04		

يتضح من الجدول 14 وجود فروق دالة إحصائية بين الأوساط الحسابية للخطأ المعياري لمعلمة التمييز لفقرات الاختبار بالعلوم يُعزى لأسلوب معالجة القيم المتطرفة؛ وللكشف عن مواقع الفروق تم استخدام اختبار Bonferron للمقارنات البعدية المتعددة بين الأوساط الحسابية للخطأ المعياري لمعلمة التمييز لفقرات اختبار تيمس بالعلوم وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة، كما بالجدول 15.

الجدول 15

نتائج اختبار Bonferroni للمقارنات البعدية المتعددة للأوساط الحسابية للخطأ المعياري لمعلمة التمييز لفقرات اختبار تيمس الدولي في العلوم وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

الخطأ المعياري للتمييز	حذف	احتفاظ	استبدال
Bonferroni	0.35	0.41	0.42
حذف	0.35		
احتفاظ	0.41	0.06	
استبدال	0.42	0.08	0.02

يتضح من الجدول 15 أنَّ الفرق بين الوسطين الحسابيين للخطأ المعياري لمعلمة التمييز لفقرات في العلوم أقل بفارق جوهري وفقاً لأسلوب الحذف بمعالجة القيم المتطرفة مقارنة بأسلوب الاستبدال بمعالجتها، كما يتضح من الجدول 15 أنَّ الفرق بين الوسطين الحسابيين للخطأ المعياري لمعلمة التمييز لفقرات الاختبار في العلوم أقل بفارق جوهري وفقاً لأسلوب الحذف بمعالجة القيم المتطرفة مقارنةً بأسلوب الاحتفاظ بمعالجتها.

9-3- النتائج الخاصة بسؤال الدراسة الثالث الذي نصَّ على: ما أثر معالجة القيم المتطرفة في أداء طلبة الصف الثامن الأساسي الأردنيين في اختبارات تيمس الدولية (2011) في مبثحي العلوم والرياضيات على تقدير معلمة الصعوبة ودقة تقدير معلمة الصعوبة؟ وللإجابة عن سؤال الدراسة الثالث؛ تم حساب الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لمعلمة (الصعوبة) وللأخطاء المعيارية لمعلمة الصعوبة لفقرات

الاختبار لدى طلبة الصف الثامن الأساسي الأردنيين في مادتي الرياضيات والعلوم وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة (احتفاظ، حذف، استبدال)

النتائج الخاصة بمعلمة الصعوبة لفقرات اختبار تيمس الدولي لدى طلبة عينة الدراسة بمادة الرياضيات:

جدول 16

الإحصاءات الوصفية لمعلمة الصعوبة فقرات الاختبار لدى عينة الدراسة بمادة الرياضيات وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

المعلمة	أسلوب معالجة القيم المتطرفة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
	احتفاظ	2.287	1.966
الصعوبة	حذف	3.004	2.762
	استبدال	2.510	1.660

يلاحظ من الجدول 16 أن الوسط الحسابي لمعلمة الصعوبة لفقرات اختبار الرياضيات وفقاً لأسلوب الاحتفاظ بمعالجة القيم المتطرفة أصغر من أسلوب الاستبدال والحذف بمعالجتها، والانحراف المعياري لمعلمة الصعوبة لفقرات الاختبار بالرياضيات وفقاً لأسلوب الاستبدال بمعالجتها أصغر من أسلوب الاحتفاظ والحذف. ويلاحظ من الجدول 16 وجود فروق ظاهرية بين الأوساط الحسابية لمعلمة الصعوبة لفقرات اختبار الرياضيات لاختلاف مستويات أسلوب معالجة القيم المتطرفة؛ ولتحقق من جوهرية الفروق الظاهرية؛ تم إجراء تحليل التباين للقياسات المتكررة لمعلمة الصعوبة لفقرات اختبار الرياضيات وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة، كما بالجدول 17.

الجدول 17

نتائج تحليل التباين للقياسات المتكررة لمعلمة الصعوبة لفقرات اختبار تيمس الدولي في الرياضيات وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

آثار الاختبارات ل:	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة ف المحسوبة	الدلالة الإحصائية
داخل أسلوب معالجة القيم المتطرفة	معلمة الصعوبة	3.77	2	1.89	4.41	0.02
معالجة القيم المتطرفة	الخطأ (معلمة الصعوبة)	11.12	26	0.43		
بين الفقرات	الخطأ الكلي	14.89	28	0.53		
	الخطأ الكلي	174.11	13	13.39		
	الخطأ الكلي	189.00	41	4.61		

يتضح من الجدول 17 وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين الأوساط الحسابية لمعلمة الصعوبة لفقرات الاختبار بالرياضيات يُعزى لأسلوب معالجة القيم المتطرفة؛ وللكشف عن مواقع الفروق فقد تم استخدام اختبار Bonferroni للمقارنات البعدية المتعددة بين الأوساط الحسابية لمعلمة الصعوبة لفقرات اختبار تيمس الدولي في الرياضيات وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

الجدول 18

نتائج اختبار Bonferroni للمقارنات البعدية المتعددة للأوساط الحسابية لمعلمة الصعوبة لفقرات اختبار تيمس الدولي في الرياضيات وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

الصعوبة	الوسط الحسابي	احتفاظ	استبدال	حذف
Bonferroni	2.29	2.29	2.51	3.00
احتفاظ			0.22	
استبدال				0.49
حذف				

يتضح من الجدول 18 أنَّ الفرق بين الوسطين الحسابيين لمعلمة الصعوبة لفقرات اختبار تيمس الدولي في الرياضيات أكبر بفارق جوهري وفقاً لأسلوب الحذف بمُعالجة القيم المتطرفة مقارنةً بأسلوب الاحتفاظ بمعالجتها.

وأيضاً تم حساب الإحصاءات الوصفية للخطأ المعياري لمعلمة الصعوبة لفقرات اختبار تيمس لدى عينة الدراسة في مادة الرياضيات وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة أي دقة تقدير معلمة الصعوبة.

جدول 19

الإحصاءات الوصفية للخطأ المعياري لمعلمة الصعوبة لفقرات الاختبار لعينة الدراسة في مادة الرياضيات وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

الخطأ المعياري لمعلمة	أسلوب معالجة القيم المتطرفة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
	احتفاظ	0.536	0.465
الصعوبة	حذف	0.885	0.816
	استبدال	0.590	0.517

يلاحظ من الجدول 19 أن الوسط الحسابي للخطأ المعياري لمعلمة الصعوبة لفقرات اختبار الرياضيات وفقاً لأسلوب الاحتفاظ بمُعالجة القيم المتطرفة أصغر مما هو عليه وفقاً لأسلوب الاستبدال والحذف بمعالجتها، والانحراف المعياري للخطأ المعياري لمعلمة الصعوبة لفقرات اختبار الرياضيات وفقاً لأسلوب الاحتفاظ بمُعالجة القيم المتطرفة أصغر مما هو عليه وفقاً لأسلوب الاستبدال والحذف بمُعالجة القيم المتطرفة. ويلاحظ من الجدول 19 وجود فروق ظاهرية بين الأوساط الحسابية للخطأ المعياري لمعلمة الصعوبة لفقرات اختبار الرياضيات ناتجة عن اختلاف مستويات أسلوب معالجة القيم المتطرفة؛ ولتحقق من جوهرية الفروق الظاهرية؛ تم إجراء تحليل التباين للقياسات المتكررة للخطأ المعياري لمعلمة الصعوبة لفقرات اختبار تيمس الدولي في الرياضيات وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

الجدول 20

نتائج تحليل التباين للقياسات المتكررة للخطأ المعياري لمعلمة الصعوبة لفقرات اختبار تيمس الدولي في الرياضيات وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

آثار الاختبارات ل:	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة ف المحسوبة	الدلالة الإحصائية
داخل أسلوب	الخطأ المعياري للصعوبة	0.99	2	0.49	10.80	0.00
معالجة	الخطأ (الخطأ المعياري للصعوبة)	1.19	26	0.05		
القيم المتطرفة	الكلية	2.18	28	0.08		
بين الفقرات	الخطأ	13.74	13	1.06		
	الكلية	15.92	41	0.39		

يتضح من الجدول 20 وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة $\alpha=0.05$ بين الأوساط الحسابية للخطأ المعياري لمعلمة الصعوبة لفقرات اختبار الرياضيات يُعزى لأسلوب معالجة القيم المتطرفة؛ وللكشف عن مواقع الفروق تم استخدام اختبار Bonferroni للمقارنات البعدية المتعددة بين الأوساط الحسابية للخطأ المعياري لمعلمة الصعوبة لفقرات الاختبار في الرياضيات وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة، كما بالجدول 21 .

الجدول 21

نتائج اختبار Bonferroni للمقارنات البعدية المتعددة للأوساط الحسابية للخطأ المعياري لمعلمة الصعوبة لفقرات اختبار تيمس الدولي في الرياضيات وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

حذف	استبدال	احتفاظ	الخطأ المعياري للصعوبة	Bonferroni
0.88	0.59	0.54	الوسط الحسابي	
			0.54	احتفاظ
		0.05	0.59	استبدال
	0.29	0.35	0.88	حذف

يتضح من الجدول 21 أن الفرق بين الوسطين الحسابيين للخطأ المعياري لمعلمة الصعوبة لفقرات اختبار الرياضيات أقل بفارق جوهري وفقاً لأسلوب الاحتفاظ بمعالجة القيم المتطرفة مقارنة بأسلوب الحذف بمعالجتها كما يتضح من الجدول 21 أن الفرق بين الوسطين الحسابيين للخطأ المعياري لمعلمة الصعوبة لفقرات اختبار الرياضيات أقل بفارق جوهري وفقاً لأسلوب الاستبدال بمعالجة القيم المتطرفة مقارنةً بأسلوب الحذف بمعالجتها.

النتائج المتعلقة بمعلمة الصعوبة لفقرات اختبار تيمس لدى طلبة عينة الدراسة في مادة العلوم: للإجابة عن سؤال الدراسة الثالث؛ تم حساب الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لمعلمة (الصعوبة) لفقرات اختبار تيمس الدولي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي الأردنيين في مادة العلوم وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة (احتفاظ، حذف، استبدال)، وذلك كما في الجدول 22.

جدول 22

الإحصاءات الوصفية لمعلمة الصعوبة لفقرات الاختبار لعينة الدراسة في مادة العلوم وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

المعلمة	أسلوب معالجة القيم المتطرفة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
	احتفاظ	0.648	1.347
الصعوبة	حذف	0.389	5.829
	استبدال	0.183	3.243

يلاحظ من الجدول 22 أن الوسط الحسابي لمعلمة الصعوبة لفقرات اختبار العلوم وفقاً لأسلوب الاستبدال بمعالجة القيم المتطرفة أصغر من أسلوب الحذف والاحتفاظ بمعالجتها، والانحراف المعياري لمعلمة الصعوبة لفقرات الاختبار وفقاً لأسلوب الاحتفاظ بمعالجة القيم المتطرفة أصغر من أسلوب الاستبدال والحذف بمعالجتها، ويلاحظ من الجدول 22 وجود فروق ظاهرية بين الأوساط الحسابية لمعلمة الصعوبة لفقرات اختبار العلوم لاختلاف مستويات أسلوب معالجة القيم المتطرفة؛ وللتحقق من جوهرية الفروق الظاهرية؛ تم إجراء تحليل التباين للقياسات المتكررة لمعلمة الصعوبة لفقرات الاختبار بالعلوم وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة، كما بالجدول 23.

الجدول 23

نتائج تحليل التباين للقياسات المتكررة لمعلمة الصعوبة لفقرات الاختبار بالعلوم وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

آثار الاختبارات ل:	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة ف المحسوبة	الدلالة الإحصائية
داخل أسلوب	معلمة الصعوبة	9.71	2	4.85	0.82	0.45
معالجة	الخطأ (معلمة الصعوبة)	200.66	34	5.90		
القيم المتطرفة	الكلية	210.37	36	5.84		
بين الفقرات	الخطأ	586.59	17	34.51		
	الكلية	796.97	53	15.04		

يتضح من الجدول 23 عدم وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين الأوساط الحسابية لمعلمة الصعوبة لفقرات اختبار تيمس الدولي في العلوم يُعزى لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

ولإجابة عن سؤال الدراسة الثالث؛ تم حساب الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للخطأ المعياري لمعلمة (الصعوبة) لفقرات الاختبار لعينة الدراسة في مادة العلوم وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

جدول 24

الإحصاءات الوصفية للخطأ المعياري لمعلمة الصعوبة لفقرات الاختبار لعينة الدراسة بمادة العلوم وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

الخطأ المعياري لمعلمة	أسلوب معالجة القيم المتطرفة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
	احتفاظ	0.232	0.122
الصعوبة	حذف	0.685	1.438
	استبدال	0.470	0.770

يلاحظ من الجدول 24 أن الوسط الحسابي للخطأ المعياري لمعلمة الصعوبة لفقرات اختبار العلوم وفقاً لأسلوب الاحتفاظ بمعالجة القيم المتطرفة أصغر من أسلوب الاستبدال والحذف بمعالجتها، والانحراف المعياري للخطأ المعياري لمعلمة الصعوبة لفقرات الاختبار وفقاً لأسلوب الاحتفاظ أصغر من أسلوب الاستبدال والحذف بمعالجتها

ويلاحظ من الجدول 24 وجود فروق ظاهرية بين الأوساط الحسابية للخطأ المعياري لمعلمة الصعوبة لفقرات اختبار تيمس الدولي في العلوم ناتجة عن اختلاف مستويات أسلوب معالجة القيم المتطرفة؛ ويهدف التحقق من جوهرية الفروق الظاهرية؛ تم إجراء تحليل التباين للقياسات المتكررة للخطأ المعياري لمعلمة الصعوبة لفقرات اختبار تيمس الدولي في العلوم وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

الجدول 25

نتائج تحليل التباين للقياسات المتكررة للخطأ المعياري لمعلمة الصعوبة لفقرات اختبار تيمس الدولي في العلوم وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

آثار الاختبارات ل:	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة ف المحسوبة	الدلالة الإحصائية
داخل أسلوب	معلمة الخطأ المعياري للصعوبة	1.85	2	0.92	1.98	0.15
معالجة	الخطأ (معلمة الخطأ المعياري للصعوبة)	15.83	34	0.47		
القيم المتطرفة	الكلية	17.67	36	0.49		
بين الفقرات	الخطأ	29.65	17	1.74		
	الكلية	47.33	53	0.89		

يتضح من الجدول 25 عدم وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين الأوساط الحسابية للخطأ المعياري لمعلمة الصعوبة لفقرات اختبار تيمس في العلوم يُعزى لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

9-4- النتائج الخاصة بسؤال الدراسة الرابع الذي نصّه: ما أثر معالجة القيم المتطرفة في أداء طلبة الصف الثامن الأساسي الأردنيين في اختبارات تيمس الدولية (2011) في مبحثي العلوم والرياضيات على تقدير معلمة التخمين ودقة تقدير معلمة التخمين؟ للإجابة عن سؤال الدراسة الرابع؛ تم حساب الأوساط

الحسابية والانحرافات المعيارية للأخطاء المعيارية ولمعلمة (التخمين) لفقرات الاختبار لدى الطلبة بالرياضيات والعلوم وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة كما بالجدول 26.

النتائج المتعلقة بمعلمة التخمين لفقرات اختبار تيمس الدولي لدى طلبة عينة الدراسة في مادة الرياضيات:
جدول 26

الإحصاءات الوصفية لمعلمة التخمين لفقرات الاختبار لعينة الدراسة بالرياضيات وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

المعلمة	أسلوب معالجة القيم المتطرفة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
	احتفاظ	0.026	0.006
التخمين	حذف	0.021	0.007
	استبدال	0.165	0.070

يلاحظ من الجدول 26 أن الوسط الحسابي لمعلمة التخمين لفقرات اختبار الرياضيات وفقاً لأسلوب الحذف بمعالجة القيم المتطرفة أصغر من أسلوبي الاحتفاظ والاستبدال بمعالجتها، والانحراف المعياري لمعلمة التخمين لفقرات الاختبار بالرياضيات وفقاً لأسلوب الاحتفاظ بمعالجتها أصغر من أسلوبي الحذف والاستبدال. ويلاحظ من الجدول 26 وجود فروق ظاهرية بين الأوساط الحسابية لمعلمة التخمين لفقرات الاختبار بالرياضيات لاختلاف مستويات أسلوب معالجة القيم المتطرفة؛ ولتحقق من جوهرية الفروق الظاهرية؛ تم إجراء تحليل التباين للقياسات المتكررة لمعلمة التخمين لفقرات اختبار الرياضيات وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة كما بالجدول 27.

الجدول 27

نتائج تحليل التباين للقياسات المتكررة لمعلمة التخمين لفقرات اختبار تيمس الدولي في الرياضيات وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

آثار الاختبارات ل:	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة ف المحسوبة	الدلالة الإحصائية
داخل أسلوب	معلمة التخمين	0.19	2	0.09	67.06	0.00
معالجة	الخطأ (معلمة التخمين)	0.04	26	0.00		
القيم المتطرفة	الكلي	0.22	28	0.01		
بين الفقرات	الخطأ	0.03	13	0.00		
الكلي		0.25	41	0.01		

يتضح من الجدول 27 وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين الأوساط الحسابية لمعلمة التخمين لفقرات اختبار تيمس في الرياضيات يُعزى لأسلوب معالجة القيم المتطرفة؛ وللكشف عن مواقع الفروق فقد تم استخدام اختبار Bonferroni للمقارنات البعدية المتعددة بين

الأوساط الحسابية لمعلمة التخمين لفقرات اختبار تيمس الدولي في الرياضيات وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة، وذلك كما في الجدول 28.

الجدول 28

نتائج اختبار Bonferroni للمقارنات البعدية المتعددة للأوساط الحسابية لمعلمة التخمين لفقرات اختبار تيمس الدولي في الرياضيات وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

التخمين	حذف	احتفاظ	استبدال
Bonferroni	0.02	0.03	0.16
حذف	0.02		
احتفاظ	0.03	0.004	
استبدال	0.16	0.143	0.139

يتضح من الجدول 28 أنَّ الفرق بين الوسطين الحسابيين لمعلمة التخمين لفقرات اختبار تيمس الدولي في الرياضيات كان أكبر بفارق جوهري وفقاً لأسلوب الاستبدال بمُعالجة القيم المتطرفة مقارنةً بكلِّ من أسلوبَي (الحذف، والاحتفاظ)، ويتضح من الجدول 28 أنَّ الفرق بين الوسطين الحسابيين لمعلمة التخمين لفقرات اختبار الرياضيات أكبر بفارق جوهري وفقاً لأسلوب الاحتفاظ بمُعالجة القيم المتطرفة مقارنةً بأسلوب الحذف بمعالجتها.

وأيضاً تم حساب الإحصاءات الوصفية للخطأ المعياري لمعلمة التخمين لفقرات اختبار تيمس لدى طلبة عينة الدراسة بمادة الرياضيات وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة أي دقة تقدير معلمة التخمين.

جدول 29

الإحصاءات الوصفية للخطأ المعياري لمعلمة التخمين لفقرات الاختبار لعينة الدراسة بالرياضيات وفق أسلوب معالجة القيم المتطرفة.

الخطأ المعياري لمعلمة	أسلوب معالجة القيم المتطرفة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التخمين	احتفاظ	0.034	0.009
	حذف	0.032	0.011
	استبدال	0.036	0.026

يلاحظ من الجدول 29 أن الوسط الحسابي للخطأ المعياري لمعلمة التخمين لفقرات اختبار الرياضيات وفقاً لأسلوب الحذف بمُعالجة القيم المتطرفة أصغر مما هو عليه وفقاً لأسلوب الاحتفاظ والاستبدال بمُعالجة القيم المتطرفة، ويلاحظ من الجدول 29 وجود فروق ظاهرية بين الأوساط الحسابية للخطأ المعياري لمعلمة التخمين لفقرات الاختبار بالرياضيات ناتجة عن اختلاف مستويات أسلوب معالجة القيم المتطرفة؛ و تم إجراء تحليل التباين للقياسات المتكررة للخطأ المعياري لمعلمة التخمين لفقرات اختبار تيمس الدولي في الرياضيات وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

الجدول 30

نتائج تحليل التباين للقياسات المتكررة للخطأ المعياري لمعلمة التخمين لفقرات اختبار تيمس الدولي في الرياضيات وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

آثار الاختبارات ل:	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة ف المحسوبة	الدلالة الإحصائية
داخل أسلوب	الخطأ المعياري للتخمين	0.00014	2	0.00007	0.43	0.65
مُعالجة	الخطأ (الخطأ المعياري للتخمين)	0.00415	26	0.00016		
القيم المتطرفة	الكلية	0.00429	28	0.00015		
بين الفقرات	الخطأ	0.00744	13	0.00057		
	الكلية	0.01173	41	0.00029		

يتضح من الجدول 30 عدم وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين

الأوساط الحسابية للخطأ المعياري لمعلمة التخمين لفقرات اختبار تيمس الدولي في الرياضيات يُعزى لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

النتائج المتعلقة بمعلمة التخمين لفقرات اختبار تيمس الدولي لدى طلبة عينة الدراسة في مادة العلوم: للإجابة عن سؤال الدراسة الرابع؛ تم حساب الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لمعلمة (التخمين) لفقرات اختبار تيمس الدولي لدى طلبة عينة الدراسة بمادة العلوم وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

جدول 31

الإحصاءات الوصفية لمعلمة التخمين لفقرات اختبار تيمس لدى عينة الدراسة بمادة العلوم وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

المعلمة	أسلوب معالجة القيم المتطرفة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
	احتفاظ	0.240	0.073
التخمين	حذف	0.274	0.097
	استبدال	0.279	0.098

كذلك يلاحظ من الجدول 31 أن الوسط الحسابي لمعلمة التخمين لفقرات الاختبار في العلوم

وفقاً لأسلوب الاحتفاظ بمُعالجة القيم المتطرفة أصغر مما هو عليه وفقاً لأسلوب الحذف بمعالجتها وأصغر مما هو عليه وفقاً لأسلوب الاستبدال بمعالجتها.

يلاحظ من الجدول 31 وجود فروق ظاهرية بين الأوساط الحسابية لمعلمة التخمين لفقرات اختبار

العلوم بسبب اختلاف مستويات أسلوب معالجة القيم المتطرفة؛ وللتحقق من جوهرية الفروق الظاهرية؛ تم إجراء تحليل التباين للقياسات المتكررة لمعلمة التخمين لفقرات اختبار العلوم وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة، كما بالجدول 32.

الجدول 32

نتائج تحليل التباين للقياسات المتكررة لمعلمة التخمين لفقرات اختبار العلوم وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

آثار الاختبارات لـ:	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة ف المحسوبة	الدلالة الإحصائية
داخل أسلوب	معلمة التخمين	0.02	2	0.01	7.73	0.00
مُعاجة	الخطأ (معلمة التخمين)	0.04	34	0.00		
القيم المتطرفة	الكلية	0.05	36	0.00		
بين الفقرات	الخطأ	0.38	17	0.02		
	الكلية	0.43	53	0.01		

يتضح من الجدول 32 وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين الأوساط الحسابية لمعلمة التخمين لفقرات اختبار تيمس الدولي في العلوم يُعزى لأسلوب معالجة القيم المتطرفة؛ وللكشف عن مواقع الفروق فقد تم استخدام اختبار Bonferroni للمقارنات البعدية المتعددة بين الأوساط الحسابية لمعلمة التخمين لفقرات اختبار تيمس الدولي في العلوم وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة، وذلك كما بالجدول 33.

الجدول 33

نتائج اختبار Bonferroni للمقارنات البعدية المتعددة للأوساط الحسابية لمعلمة التخمين لفقرات اختبار تيمس الدولي في العلوم وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

التخمين		احتفاظ	حذف	استبدال
Bonferroni	الوسط الحسابي	0.24	0.27	0.28
احتفاظ		0.24		
حذف		0.034	0.27	
استبدال		0.039	0.006	0.28

يتضح من الجدول 33 أنَّ الفرق بين الوسطين الحسابيين لمعلمة التخمين لفقرات اختبار العلوم كان أكبر بفارق جوهري وفقاً لأسلوب الاستبدال بمُعاجة القيم المتطرفة مقارنة بأسلوب الاحتفاظ بمُعاجة القيم المتطرفة.

كذلك للإجابة عن سؤال الدراسة الرابع تم حساب الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للخطأ المعياري لمعلمة (التخمين) لفقرات اختبار تيمس الدولي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي الأردنيين في مادة العلوم وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة (احتفاظ، حذف، استبدال).

جدول 34

الإحصاءات الوصفية للخطأ المعياري لمعلمة التخمين لفقرات الاختبار لعينة الدراسة في العلوم وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

الخطأ المعياري لمعلمة	أسلوب معالجة القيم المتطرفة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
	احتفاظ	0.049	0.025
التخمين	حذف	0.056	0.024
	استبدال	0.053	0.029

كذلك يلاحظ من الجدول 34 أن الوسط الحسابي للخطأ المعياري لمعلمة التخمين لفقرات اختبار العلوم وفقاً لأسلوب الاحتفاظ بمعالجة القيم المتطرفة أصغر مما هو عليه وفقاً لأسلوبي الاستبدال والحذف بمعالجة القيم المتطرفة، وأن الانحراف المعياري للخطأ المعياري لمعلمة التخمين لفقرات اختبار العلوم وفقاً لأسلوب الحذف بمعالجة القيم المتطرفة أصغر مما هو عليه وفقاً لأسلوبي الاحتفاظ والاستبدال بمعالجة القيم المتطرفة، ويلاحظ من الجدول 34 وجود فروق ظاهرية بين الأوساط الحسابية للخطأ المعياري لمعلمة التخمين لفقرات اختبار تيمس الدولي في العلوم ناتجة عن اختلاف مستويات أسلوب معالجة القيم المتطرفة؛ ويهدف التحقق من جوهرية الفروق الظاهرية؛ تم إجراء تحليل التباين للقياسات المتكررة للخطأ المعياري لمعلمة التخمين لفقرات اختبار تيمس الدولي في العلوم وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

الجدول 35

نتائج تحليل التباين للقياسات المتكررة للخطأ المعياري لمعلمة التخمين لفقرات اختبار تيمس الدولي في العلوم وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

آثار الاختبارات ل:	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة ف المحسوبة	الدلالة الإحصائية
داخل أسلوب معالجة القيم المتطرفة	معلمة الخطأ المعياري للتخمين	0.00056	2	0.00028	6.47	0.00
معالجة القيم المتطرفة	الخطأ (معلمة الخطأ المعياري للتخمين)	0.00148	34	0.00004		
بين الفقرات	الكلية	0.00204	36	0.00006		
	الخطأ	0.03312	17	0.00195		
	الكلية	0.03516	53	0.00066		

يتضح من الجدول 35 وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين الأوساط الحسابية للخطأ المعياري لمعلمة التخمين لفقرات اختبار العلوم يُعزى لأسلوب معالجة القيم المتطرفة، وللكشف عن مواقع الفروق فقد تم استخدام اختبار Bonferroni للمقارنات البعدية المتعددة بين الأوساط الحسابية للخطأ المعياري لمعلمة التخمين لفقرات اختبار تيمس الدولي في العلوم وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة، كما بالجدول 36.

الجدول 36

نتائج اختبار Bonferroni للمقارنات البعدية المتعددة للأوساط الحسابية للخطأ المعياري لمعلمة التخمين لفقرات اختبار تيمس الدولي في العلوم وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

حذف	استبدال	احتفاظ	الخطأ المعياري للتخمين	Bonferroni
0.056	0.053	0.049	الوسط الحسابي	0.049
				احتفاظ
		0.0043	0.053	استبدال
	0.0036	0.0079	0.056	حذف

يتضح من الجدول 36 أنّ الفرق بين الوسطين الحسابيين للخطأ المعياري لمعلمة التخمين لفقرات اختبار العلوم كان أقل بفارق جوهري وفقاً لأسلوب الاحتفاظ بمعالجة القيم المتطرفة مقارنة بأسلوب الحذف بمعالجتها.

10- مناقشة نتائج الدراسة:

10-1 مناقشة النتائج الخاصة بسؤال الدراسة الأول الذي نصّه: "ما نسبة القيم المتطرفة في درجات طلبة الصف الثامن الأساسي الأردنيين في اختبارات تيمس الدولية (TIMSS, 2011) في مادتي العلوم والرياضيات؟"

أظهرت النتائج المتعلقة بهذا السؤال وجود نسبة من القيم المتطرفة في قدرات طلبة عينة الدراسة من الصف الثامن الأساسي الأردنيين في اختبارات تيمس الدولية (TIMSS, 2011) في مادتي العلوم والرياضيات، حيث بينت نتائج السؤال وجود 34 قيمة متطرفة لقدرات الطلبة في اختبار الرياضيات نسبته تقريباً (6.40%) من الطلبة، منها 22 قيمة متطرفة أقل من الحد الأدنى للرسم الصندوقي نسبته (4.14%)، و 12 قيمة متطرفة أكبر من الحد الأعلى للرسم الصندوقي نسبته (2.26%)، وتبين من نتائج السؤال وجود 44 قيمة متطرفة لقدرات الطلبة في اختبار العلوم نسبته (8.29%) من الطلبة، منها 44 قيمة متطرفة أقل من الحد الأدنى للرسم الصندوقي نسبته (8.29%)، وصفر قيمة متطرفة أكبر من الحد الأعلى للرسم الصندوقي.

ويلاحظ من النتائج أنّ هناك زيادة في نسبة القيم المتطرفة لقدرات الطلبة في اختبار العلوم عنه في اختبار الرياضيات، وتعزو الباحثة ذلك إلى أنّ المدى الربيعي لمادة العلوم (1.4850) أقل من المدى الربيعي لمادة الرياضيات (1.7482)، وهذا أدى لظهور نسبة أكبر من القيم المتطرفة في اختبار العلوم من اختبار الرياضيات، لأنه كلما كان المدى الربيعي أقل أتاح فرصة أكبر لظهور قيم متطرفة، وأيضاً القيم المتطرفة لقدرات الطلبة باختبار الرياضيات موزعة على طريقتي التوزيع التكراري، بسبب تجمع (93.60%)

من قدرات الطلبة في مركز التوزيع التكراري، ما جعل التوزيع التكراري أقرب للتوزيع الطبيعي، وساهم بظهور التطرف في كلا الطرفين، وكان الالتواء أكثر سلبية في اختبار العلوم وكانت القيم المتطرفة لقدرات الطلبة باختبار العلوم أقل من الحد الأدنى للرسم الصندوقي بسبب تجمع (91.71%) من قدرات الطلبة بالجهة اليمنى من التوزيع التكراري، فجعل التوزيع التكراري ملتويًا نحو اليسار أكثر، وظهرت القيم المتطرفة عليه أكثر وكانت أقل من الحد الأدنى للرسم الصندوقي، وكان التطرف غير متماثل على قيم قدرات الطلبة باختبار العلوم، وأدى إلى تجمع قدرات الطلبة بالجهة اليمنى من التوزيع التكراري فجعل التوزيع التكراري ملتويًا نحو اليسار أكثر، وهذا يتفق مع ما أشار إليه سيو (Seo, 2006) أنّ أسلوب الرسم الصندوقي يزداد به عدد القيم المتطرفة عندما تكون التوزيعات ملتوية، وتعزو الباحثة وجود نسب متدنية من القيم المتطرفة بالطرف السفلي للتوزيع إلى أن خصائص الطلبة مختلفة، وعدم حديثهم بالإجابة عن فقرات الاختبار والالتزام بتعليماته، وعدم اهتمامهم وتدني تحصيلهم وتراجع مستوى أدائهم، أثر على مستوى أداء الطلبة العام وأصبح متدنيًا، وهذا أحد الأسباب الرئيسية بتراجع ترتيب الاردن دوليًا بهذا الاختبار، حيث أكدت نتائج اختبار تيمس الدولي 2011 ذلك.

10-2- مناقشة النتائج الخاصة بسؤال الدراسة الثاني ونصّه: "ما أثر معالجة القيم المتطرفة في أداء طلبة الصف الثامن الأساسي الأردنيين في اختبارات تيمس الدولية (2011) في مبحثي العلوم والرياضيات على تقدير معلمة التمييز ودقة تقدير معلمة التمييز؟

أظهرت نتائج السؤال؛ أنّ الوسط الحسابي لمعلمة التمييز لفقرات الاختبار بالرياضيات (0.469) وفقًا لأسلوب الحذف بمعالجة القيم المتطرفة، (0.634) وفقًا لأسلوب الاحتفاظ بمعالجة القيم المتطرفة، (1.193) وفقًا لأسلوب الاستبدال بمعالجة القيم المتطرفة، ما يدل على أنّ أسلوب حذف القيم المتطرفة عاد بشكل إيجابي على الوسط الحسابي، وينصح به كأفضل وأجمع أسلوب لمعالجة القيم المتطرفة بهذه الحالة، وأنّ الانحراف المعياري لمعلمة التمييز لفقرات اختبار الرياضيات وفقًا لأسلوب الحذف بمعالجة القيم المتطرفة (0.188) أصغر من أسلوبي الاحتفاظ والاستبدال بمعالجتها، أي موثوقية الوسط الحسابي وفقًا لأسلوب الحذف عالية.

وأظهرت نتائج السؤال أيضًا؛ أنّ الوسط الحسابي للخطأ المعياري لمعلمة التمييز لفقرات الاختبار بالرياضيات (0.100) وفقًا لأسلوب الحذف بمعالجة القيم المتطرفة، (0.116) وفقًا لأسلوب الاحتفاظ بمعالجة القيم المتطرفة، (0.374) وفقًا لأسلوب الاستبدال بمعالجة القيم المتطرفة، وهذا يعني أنّ الوسط الحسابي بحالة الحذف أصغر مما هو عليه وفقًا لأسلوبي الاحتفاظ والاستبدال، وأنّ أسلوب حذف القيم

المتطرفة عاد إيجاباً على الوسط الحسابي، وينصح به كأفضل أسلوب لمعالجة القيم المتطرفة بهذه الحالة، وكانت قيمة الانحراف المعياري للخطأ المعياري لمعلمة التمييز لفقرات اختبار الرياضيات وفقاً لأسلوب الحذف بمعالجة القيم المتطرفة (0.016)، وهي أصغر من أسلوبي الاستبدال والاحتفاظ، أي موثوقية الوسط الحسابي وفقاً لأسلوب الحذف كانت عالية.

وأظهرت نتائج السؤال الخاصة بمادة العلوم؛ أن الوسط الحسابي لمعلمة التمييز لفقرات الاختبار بمادة العلوم (1.502) وفقاً لأسلوب الحذف بمعالجة القيم المتطرفة، أصغر مما هو عليه (1.690) وفقاً لأسلوب الاستبدال، و(1.927) وفقاً لأسلوب الاحتفاظ بمعالجتها، أي إن أسلوب حذف القيم المتطرفة عاد بشكل إيجابي على الوسط الحسابي، وينصح به كأفضل أسلوب لمعالجة القيم المتطرفة بهذه الحالة، وأن الانحراف المعياري لمعلمة التمييز لفقرات اختبار العلوم وفقاً لأسلوب الاستبدال بمعالجة القيم المتطرفة أصغر مما هو عليه وفقاً لأسلوبي الحذف والاحتفاظ بمعالجتها، أي موثوقية الوسط الحسابي وفقاً لأسلوب الاستبدال كانت عالية.

وأظهرت أيضاً نتائج السؤال أن الوسط الحسابي للخطأ المعياري لمعلمة التمييز لفقرات اختبار العلوم (0.347) وفقاً لأسلوب الحذف بمعالجة القيم المتطرفة، (0.406) وفقاً لأسلوب الاحتفاظ بمعالجة القيم المتطرفة، (0.423) وفقاً لأسلوب الاستبدال بمعالجة القيم المتطرفة، والنتيجة هنا لصالح أسلوب حذف القيم المتطرفة كأفضل أسلوب لمعالجة القيم المتطرفة، حيث الوسط الحسابي أقل ما يمكن بهذه الحالة، وكانت قيمة الانحراف المعياري للخطأ المعياري لمعلمة التمييز لفقرات اختبار العلوم وفقاً لأسلوب الاحتفاظ بمعالجة القيم المتطرفة (0.194) وهي أصغر من أسلوبي الاستبدال والحذف بمعالجتها، أي موثوقية الوسط الحسابي وفقاً لأسلوب الاحتفاظ عالية.

وأظهرت النتائج السابقة أن تقديرات معلمة التمييز للفقرات ودقة تقديرات معلمة التمييز للفقرات في اختبار تيمس الدولي (TIMSS, 2011) في مادتي الرياضيات والعلوم وأثناء معالجة القيم المتطرفة بهذا الاختبار أن أسلوب حذف القيم المتطرفة عاد بشكل إيجابي على الوسط الحسابي بها، وينصح به كأفضل وأنجع أسلوب أثناء معالجة القيم المتطرفة في اختبارات تيمس الدولية (TIMSS, 2011) بمادتي الرياضيات والعلوم، على تقديرات معلمة التمييز للفقرات وعلى دقة تقديرات معلمة التمييز للفقرات في مادتي الرياضيات والعلوم.

10-3- مناقشة النتائج الخاصة بسؤال الدراسة الثالث الذي نصّه : "ما أثر مُعالجة القيم المتطرفة في أداء طلبة الصف الثامن الأساسي الأردنيين في اختبارات تيمس الدولية (2011) في مبحثي العلوم والرياضيات في تقدير معلمة الصعوبة ودقة تقدير معلمة الصعوبة؟

أظهرت نتائج السؤال؛ أنّ الوسط الحسابي لمعلمة الصعوبة لفقرات اختبار الرياضيات وفقاً لأسلوب الاحتفاظ بمُعالجة القيم المتطرفة (2.287) أصغر مما هو عليه وفقاً لأسلوب الاستبدال بمُعالجة القيم المتطرفة (2.510)، وأصغر مما هو عليه وفقاً لأسلوب الحذف بمُعالجة القيم المتطرفة (3.004)، والنتيجة هنا لصالح أسلوب الاحتفاظ بالقيم المتطرفة كأفضل أسلوب لمُعالجة القيم المتطرفة بهذه الحالة، حيث الوسط الحسابي أقل ما يمكن هنا، والانحراف المعياري لمعلمة الصعوبة وفقاً لأسلوب الاستبدال بمُعالجة القيم المتطرفة أصغر من أسلوبي الاحتفاظ والحذف بمعالجتها، أي موثوقية الوسط الحسابي وفقاً لأسلوب الاستبدال عالية.

وأظهرت النتائج الخاصة بالوسط الحسابي للخطأ المعياري لمعلمة الصعوبة لفقرات اختبار الرياضيات أنّه كان (0.536) وفقاً لأسلوب الاحتفاظ بمُعالجة القيم المتطرفة، (0.590) وفقاً لأسلوب الاستبدال بمُعالجة القيم المتطرفة، (0.885) وفقاً لأسلوب الحذف بمعالجتها والنتيجة هنا لصالح أسلوب الاحتفاظ بالقيم المتطرفة كأفضل أسلوب لمُعالجة القيم المتطرفة بهذه الحالة، حيث الوسط الحسابي أقل ما يمكن هنا، وقيمة الانحراف المعياري للخطأ المعياري لمعلمة الصعوبة لفقرات اختبار الرياضيات وفقاً لأسلوب الاحتفاظ بمُعالجة القيم المتطرفة (0.465) وهي أصغر من أسلوبي الاستبدال والحذف، أي موثوقية الوسط الحسابي وفقاً لأسلوب الاحتفاظ عالية.

وأظهرت نتائج السؤال الخاصة بمادة العلوم، أنّ الوسط الحسابي لمعلمة الصعوبة لفقرات الاختبار بالعلوم وفقاً لأسلوب الاستبدال بمُعالجة القيم المتطرفة (0.183)، أصغر من أسلوب الحذف بمُعالجة القيم المتطرفة (0.389)، وأصغر من أسلوب الاحتفاظ بمُعالجة القيم المتطرفة (0.648)، والنتيجة هنا لصالح أسلوب الاستبدال كأفضل أسلوب لمُعالجة القيم المتطرفة بهذه الحالة، حيث الوسط الحسابي أقل ما يمكن، والانحراف المعياري لمعلمة الصعوبة لفقرات اختبار العلوم وفقاً لأسلوب الاحتفاظ بمُعالجة القيم المتطرفة (1.347) أصغر من أسلوبي الاستبدال والحذف بمعالجتها، أي موثوقية الوسط الحسابي وفقاً لأسلوب الاحتفاظ عالية.

وأظهرت النتائج الخاصة بالوسط الحسابي للخطأ المعياري لمعلمة الصعوبة لفقرات اختبار العلوم أنّه كان (0.232) وفقاً لأسلوب الاحتفاظ بمُعالجة القيم المتطرفة، (0.470) وفقاً لأسلوب الاستبدال

بمعالجة القيم المتطرفة، (0.685) وفقاً لأسلوب الحذف بمعالجة القيم المتطرفة، والنتيجة هنا لصالح أسلوب الاحتفاظ كأفضل أسلوب لمعالجة القيم المتطرفة بهذه الحالة، حيث الوسط الحسابي أقل ما يمكن بهذه الحالة، وقيمة الانحراف المعياري للخطأ المعياري لمعلمة الصعوبة لفقرات الاختبار بالعلوم وفقاً لأسلوب الاحتفاظ بمعالجة القيم المتطرفة (0.122) وهي أصغر من أسلوب الاستبدال والحذف، أي موثوقية الوسط الحسابي وفقاً لأسلوب الاحتفاظ عالية.

وتظهر النتائج السابقة أنّ تقديرات معلمة الصعوبة للفقرات ودقة تقديرات معلمة الصعوبة للفقرات في اختبار تيمس الدولي (TIMSS, 2011) في مادة الرياضيات، ودقة تقديرات معلمة الصعوبة للفقرات في اختبار تيمس الدولي (TIMSS, 2011) في مادة العلوم وأثناء معالجة القيم المتطرفة بهذا الاختبار أن أسلوب الاحتفاظ بالقيم المتطرفة عاد بشكل إيجابي على الوسط الحسابي بها، وينصح به كأفضل أسلوب لمعالجة القيم المتطرفة في اختبارات تيمس الدولية (TIMSS, 2011) بمادتي الرياضيات والعلوم بهذه الحالة.

وتدل النتائج أيضاً أنّ تقديرات معلمة الصعوبة للفقرات في اختبار تيمس الدولي (TIMSS, 2011) في مادة العلوم وأثناء معالجة القيم المتطرفة بهذا الاختبار ظهر أن أسلوب استبدال القيم المتطرفة عاد بإيجاباً على الوسط الحسابي بها، وينصح به كأفضل وأجح أسلوب لمعالجة القيم المتطرفة في اختبارات تيمس الدولية (TIMSS, 2011) بمادة العلوم بهذه الحالة.

10-4 مناقشة النتائج الخاصة بسؤال الدراسة الرابع الذي نصّه: "ما أثر معالجة القيم المتطرفة في أداء طلبة الصف الثامن الأساسي الأردنيين في اختبارات تيمس الدولية (2011) في مبحثي العلوم والرياضيات على تقدير معلمة التخمين ودقة تقدير معلمة التخمين؟"

أظهرت نتائج السؤال؛ أنّ الوسط الحسابي لمعلمة التخمين لفقرات اختبار تيمس الدولي في الرياضيات وفقاً لأسلوب الحذف بمعالجة القيم المتطرفة (0.021) أصغر مما هو عليه وفقاً لأسلوب الاحتفاظ بمعالجة القيم المتطرفة (0.026)، وأصغر مما هو عليه وفقاً لأسلوب الاستبدال بمعالجة القيم المتطرفة (0.165)، أي إنّ أسلوب الحذف أفضل أسلوب لمعالجة القيم المتطرفة بهذه الحالة، وأنّ الانحراف المعياري لمعلمة التخمين لفقرات اختبار تيمس بالرياضيات وفقاً لأسلوب الاحتفاظ بمعالجة القيم المتطرفة أصغر مما هو عليه وفقاً لأسلوب الحذف والاستبدال بمعالجة القيم المتطرفة، أي موثوقية الوسط الحسابي وفقاً لأسلوب الاحتفاظ عالية.

وأظهرت النتائج الخاصة بالوسط الحسابي للخطأ المعياري لمعلمة التخمين لفقرات الاختبار بالرياضيات أنه كان (0.032) وفقاً لأسلوب الحذف بمعالجة القيم المتطرفة، (0.034) وفقاً لأسلوب الاحتفاظ بمعالجة القيم المتطرفة، (0.036) وفقاً لأسلوب الاستبدال بمعالجة القيم المتطرفة، أي أسلوب الحذف أفضل أسلوب لمعالجة القيم المتطرفة بهذه الحالة، وقيمة الانحراف المعياري للخطأ المعياري لمعلمة التخمين لفقرات اختبار الرياضيات وفقاً لأسلوب الاحتفاظ بمعالجة القيم المتطرفة (0.009) وهي أصغر من أسلوبي الاستبدال والحذف، أي موثوقية الوسط الحسابي وفقاً لأسلوب الاحتفاظ كانت عالية.

وأظهرت النتائج المتعلقة بمادة العلوم؛ أنّ الوسط الحسابي لمعلمة التخمين لفقرات اختبار العلوم وفقاً لأسلوب الاحتفاظ بمعالجة القيم المتطرفة (0.240)، وهو أصغر مما هو عليه وفقاً لأسلوب الحذف بمعالجة القيم المتطرفة (0.274)، وأصغر مما هو عليه وفقاً لأسلوب الاستبدال بمعالجة القيم المتطرفة (0.279)، والنتيجة هنا لصالح أسلوب الاحتفاظ بالقيم المتطرفة كأفضل أسلوب لمعالجة القيم المتطرفة بهذه الحالة، وأنّ الانحراف المعياري لمعلمة التخمين لفقرات الاختبار بالعلوم وفقاً لأسلوب الاحتفاظ بمعالجة القيم المتطرفة (0.073)، أصغر من أسلوبي الحذف والاستبدال بمعالجة القيم المتطرفة. أي موثوقية الوسط الحسابي وفقاً لأسلوب الاحتفاظ عالية.

وأظهرت نتائج الوسط الحسابي للخطأ المعياري لمعلمة التخمين لفقرات اختبار العلوم (0.049) وفقاً لأسلوب الاحتفاظ بمعالجة القيم المتطرفة، (0.053) وفقاً لأسلوب الاستبدال بمعالجة القيم المتطرفة، (0.056) وفقاً لأسلوب الحذف بمعالجة القيم المتطرفة، والنتيجة هنا لصالح أسلوب الاحتفاظ بالقيم المتطرفة كأفضل أسلوب لمعالجة القيم المتطرفة بهذه الحالة، حيث الوسط الحسابي أقل ما يمكن بهذه الحالة، وقيمة الانحراف المعياري للخطأ المعياري لمعلمة التخمين لفقرات اختبار العلوم وفقاً لأسلوب الحذف بمعالجة القيم المتطرفة (0.024) وهي أصغر من أسلوبي الاستبدال والاحتفاظ، أي موثوقية الوسط الحسابي وفقاً لأسلوب الحذف كانت عالية.

وتظهر النتائج السابقة أنّ تقديرات معلمة التخمين للفقرات ودقة تقديرات معلمة التخمين للفقرات باختبار تيمس الدولي (TIMSS, 2011) في مادة الرياضيات، وأثناء معالجة القيم المتطرفة بهذا الاختبار وأن أسلوب حذف القيم المتطرفة عاد بشكل إيجابي على الوسط الحسابي بها، وينصح به كأفضل أسلوب أثناء معالجة القيم المتطرفة باختبارات تيمس الدولية (TIMSS, 2011) بمادة الرياضيات بهذه الحالة.

وتشير النتائج أيضاً إلى أنَّ تقديرات معلمة التخمين للفقرات ودقة تقديرات معلمة التخمين للفقرات باختبار تيمس الدولي (TIMSS, 2011) بمادة العلوم، وأثناء معالجة القيم المتطرفة بهذا الاختبار ظهر أن أسلوب الاحتفاظ بالقيم المتطرفة عاد بشكل إيجابياً على الوسط الحسابي بها، وينصح به كأفضل أسلوب أثناء معالجة القيم المتطرفة باختبارات تيمس الدولية (TIMSS, 2011) في مادة العلوم بهذه الحالة.

وتعني النتائج السابقة الذكر أنَّ أسلوب حذف القيم المتطرفة له أثر إيجابي وأكثر دقة بالمقارنة مع أسلوب (الاستبدال والاحتفاظ)، فهو مؤشر إيجابي وأفضل الأساليب لمعالجة القيم المتطرفة بقدرات الأفراد باختبارات تيمس الدولية (2011) في مادتي الرياضيات والعلوم على الوسط الحسابي لتقديرات معلمة التمييز للفقرات وعلى دقة تقديرات معلمة التمييز، وفي مادة الرياضيات على الوسط الحسابي لتقديرات معلمة التخمين للفقرات وعلى دقة تقديرات معلمة التخمين، وينصح بحذف القيم المتطرفة كأفضل أسلوب بديل لمعالجتها في هذه الحالات.

وتعزو الباحثة السبب في أفضلية أسلوب الحذف بمعالجة القيم المتطرفة، إلى أنَّ المرجعية في أفضلية أسلوب معالجة القيم المتطرفة تكمن في شكل التوزيع العيني النظري لأي معلمة من المعالم الثلاث، فمعلوم أنَّ التوزيع النظري لمعلمة التمييز هو Log Normal، والتوزيع النظري لمعلمة التخمين هو Beta، وهما توزيعان ملتويان في حين أن التوزيع النظري لمعلمة الصعوبة هو Normal، فإذا كان شكل التوزيع العيني لتلك المعالم ملتويًا فإنَّ أنسب أسلوب لمعالجة القيم المتطرفة هو الحذف، لأنَّه يقلص من ميل المعالم إلى الالتواء، ويمكن من خلاله الحصول على نتائج أفضل، وبمالة معالم الفقرات (التمييز والتخمين) ودقة تقديرها في الرياضيات، ومعلمة التمييز في العلوم ودقة تقديرها فإنَّ توزيع المعالم كان ملتويًا لذا فإنَّ الأولوية تكون لأسلوب حذف القيم المتطرفة.

وتتفق هذه النتيجة مع ما أشار إليه (Seo, 2006) من تغير القيم المتطرفة وفق أسلوب الكشف عنها وتفصيها، وتغير بضوء الالتواء وقد تظهر بحال توزيع متصل السمة لأي معلمة، ولكنها حتمًا ستظهر عند التوزيعات الملتوية، فإذا كانت البيانات ملتوية فسوف تشمل قيمًا متطرفة، وكلما كان الالتواء متطرفاً أكثر ازدادت نسبة ظهور القيم المتطرفة، وتتفق هذه النتيجة مع إشارة قاسم وإسماعيل (2008) إلى أنَّ القيم المتطرفة تأتي أكثر من البيانات التي تعود إلى توزيعات غير متماثلة، أي فيها التواء

عالٍ نحو اليسار أو نحو اليمين، وتتفق النتائج مع نتائج دراسة اوسبورني واوفراي (Osborne & Overbay, 2004) أنّ حذف القيم المتطرفة يعمل على تقليل الأخطاء بصورة دالة إحصائية. وتختلف هذه النتيجة مع نتائج دراسات كل من: يونغ (Yong, 2013)، والنعمي (2012)، وقاسم وإسماعيل (2008)، التي أوصت هذه الدراسات بضرورة الكشف عن القيم المتطرفة ومعالجتها بالطرائق المناسبة.

وتعني النتائج السابقة أيضاً أنّ أسلوب الاحتفاظ بالقيم المتطرفة له أثر إيجابي وأكثر دقة وثقة بالمقارنة مع أسلوب (الاستبدال والحذف)، فهو مؤشر إيجابي، وأفضل الأساليب بمعالجة القيم المتطرفة في قدرات الأفراد في اختبارات تيمس الدولية (TIMSS, 2011) في مادة العلوم على الوسط الحسابي لتقديرات معلمة (التخمين) وعلى دقة تقديرات معلمة التخمين، (وعلى دقة تقديرات معلمة الصعوبة)، وفي مادة الرياضيات على الوسط الحسابي لتقديرات معلمة الصعوبة، وعلى دقة تقديرات معلمة الصعوبة، وينصح الاحتفاظ بالقيم المتطرفة كأفضل أسلوب بديل لمعالجتها بهذه الحالات.

وتعزو الباحثة السبب في أفضلية أسلوب الاحتفاظ في معالجة القيم المتطرفة، إلى أنّ المرجعية في أفضلية أسلوب معالجة القيم المتطرفة هو شكل التوزيع العيني لأي معلمة من المعالم الثلاث، فإذا كان شكل التوزيع العيني لتلك المعالم الاعتدالية أقرب للتوزيع الطبيعي، كما بمعلمة الصعوبة، (لأنّ التوزيع النظري لمعلمة الصعوبة هو Normal)، فإن أنسب أسلوب لمعالجة القيم المتطرفة هنا الاحتفاظ بها، لأنها ليست مفرطة في الالتواء والاحتفاظ بها وهذا يحافظ على الاعتدالية وعدم الإخلال بالتوزيع الطبيعي، ويمكن من خلالها الحصول على نتائج أفضل، وبجالة دقة تقدير معلمة الصعوبة في مادة العلوم، ومعلمة الصعوبة في الرياضيات ودقة تقديرها، فإن توزيع المعالم كان أكثر اعتدالية لذا فالأولوية لأسلوب الاحتفاظ بالقيم المتطرفة.

وتعزو الباحثة السبب في أفضلية أسلوب الاحتفاظ في معالجة القيم المتطرفة، في حالة معلمة التخمين في مادة العلوم ودقة تقديرها إلى تقلص قيم كلٍّ من الوسط الحسابي والخطأ المعياري للوسط الحسابي والانحراف المعياري والمدى الربيعي مقارنة بنفس المؤشرات الإحصائية بحالتي الحذف والاستبدال لمعلمة التخمين بالعلوم، لذلك تراجع أثر قيم القدرة المتطرفة على معلمة التخمين ودقة تقديرها في حالة الاحتفاظ وكان ضئيلاً جداً، وكان أسلوب الاحتفاظ بالقيم المتطرفة هنا يعطي نتائج أفضل وينصح به كأفضل أسلوب في هذه الحالة.

وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة أوليوزي (Olewuezi, 2011) الذي أشار إلى أنّ الإحصاءات المستمدة من مجموعات البيانات التي تشمل على وجود القيم المتطرفة أثبتت ضرورة تضمينها والاحتفاظ بها في التحليل الإحصائية لمعرفة تأثيراتها المحتملة على نتائج التحليلات الإحصائية، ومع إحدى نتائج دراسة زيمران (Zimmerman, 2001) الذي أكد على أنّ الاحتفاظ بالقيم المتطرفة في مجموعة البيانات ليس له أي تأثير على الاختبار اللامعلمي، وتتفق مع إحدى نتائج دراسة جيمينز (Jimenez, 2011) الذي أشار إلى انه لا يوجد تفاعل بين القيم المتطرفة والمعالم في مجموعة البيانات، أي الاحتفاظ بالقيم المتطرفة ليس له أثر سلبي على المعالم، وتتفق أيضاً مع نتائج دراسة نوفوتي (Novotny, 2001) الذي توصل إلى أنّ وجود القيم المتطرفة والاحتفاظ بها لم يكن له تأثير في قرارات قبول أو رفض النموذج المستخدم، مما يدل على أنه ليست جميع القيم المتطرفة دائماً هي بمثابة قيم مؤثرة، وأشارت إحدى نتائج دراسة ديدوب ويونس (2006) أيضاً إلى أنه ليس من الضروري أنّ يؤثر وجود القيمة المتطرفة والاحتفاظ بها سلبياً على النتائج، بينما تختلف هذه النتيجة مع نتائج دراسة يونغ (Yong, 2013) حيث أكد على ضرورة الكشف عن القيم المتطرفة ومعالجتها بالطرق المناسبة لما لها من تأثيرات ونتائج ملوثة، ولأن وجود القيم المتطرفة في البيانات والاحتفاظ بها تسهم في زيادة الأخطاء ولها آثار سلبية وملوثة على النتائج

وبينت النتائج السابقة أيضاً أنّ أسلوب استبدال القيم المتطرفة له أثر إيجابي وأكثر دقة وموثوقية وثقة بالمقارنة مع أسلوب (الاحتفاظ والحذف)، فهو مؤشر إيجابي ويُعدّ أفضل الأساليب وأجدها بمعالجة القيم المتطرفة في قدرات الأفراد في اختبارات تيمس الدولية (TIMSS, 2011) في مادة العلوم على الوسط الحسابي لتقديرات معلمة (الصعوبة) وينصح باستبدال القيم المتطرفة كأفضل أسلوب بديل لمعالجتها بهذه الحالة. وتعزو الباحثة السبب في أفضلية أسلوب الاستبدال هنا إلى تقلص قيم كل من الوسط الحسابي والانحراف المعياري لمعلمة الصعوبة بمادة العلوم مقارنة المؤشرات الإحصائية نفسها في حالي الحذف والاستبدال لمعلمة الصعوبة في مادة العلوم، لذلك تراجع أثر قيم القدرة المتطرفة على معلمة الصعوبة في حالة الاستبدال وكان ضعيفاً جداً، وكان أسلوب استبدال القيم المتطرفة في هذه الحالة يعطي نتائج أفضل وينصح به كأفضل أسلوب بهذه الحالة، وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسات يونغ (Yong, 2013) والنعمي (2012) حيث أكد على ضرورة الكشف عن القيم المتطرفة واستبدالها في مجموعة البيانات.

وأظهرت النتائج التي تم الوصول إليها بعد إجراء تحليل التباين للقياسات المتكررة واستخدام اختبار Bonferroni للمقارنات البعدية المتعددة بين الأوساط الحسابية للمعالم وللخطأ المعياري لمعالم فقرات

اختبار تيمس الدولي في مادتي الرياضيات والعلوم وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة، أن هذه النتائج تتفق تماماً مع نتائج الاحصاءات الوصفية السابقة الذكر وهي تكرر لها وتأكيد عليها، وهي أنّ أسلوب حذف القيم المتطرفة له أثر إيجابي وأجحح الأساليب بمعالجة القيم المتطرفة بقدرات الأفراد باختبارات تيمس الدولية (2011) في الرياضيات على الوسط الحسابي لتقديرات معالم الفقرات (التمييز والتخمين) ودقتها، وبالعلوم على الوسط الحسابي لتقديرات معلمة التمييز ودقتها، وأنّ أسلوب الاحتفاظ بالقيم المتطرفة له أثر إيجابي وأجحح الأساليب بمعالجة القيم المتطرفة بقدرات الأفراد باختبارات تيمس الدولية (2011) بمادة العلوم على الوسط الحسابي لتقديرات معلمة (التخمين) ودقتها، وعلى دقة تقدير معلمة الصعوبة، وبمادة الرياضيات على الوسط الحسابي لتقديرات معلمة الصعوبة ودقتها، وأنّ أسلوب استبدال القيم المتطرفة له أثر إيجابي وأجحح الأساليب بمعالجة القيم المتطرفة بقدرات الأفراد باختبارات تيمس الدولية (2011) بالعلوم على الوسط الحسابي لتقديرات معلمة الصعوبة.

10- التوصيات:

في ضوء ما وصلت إليه الدراسة من نتائج توصي الباحثة بالاهتمام بتقصي القيم المتطرفة والكشف عنها بمجموعة البيانات الإحصائية في البحوث المستقبلية، وقيام الباحثين بمزيد من التطبيقات العملية على البيانات بهذا الموضوع، وإجراء دراسات مستقبلية أخرى على أثر معالجة القيم المتطرفة بنسب مختلفة في اختبارات ومتغيرات أخرى، وباستخدام بيانات مولدة، واستخدام النظرية الكلاسيكية في القياس والنماذج الأخرى لنظرية الاستجابة للفقرة، ودعوة الباحثين والأوساط التربوية والمسؤولين عن الاختبارات وصانعي القرارات إلى الاهتمام أكثر بالاختبارات الوطنية والدولية وبطرائق الكشف ومعالجة القيم المتطرفة فيها، والتحفيز على الاهتمام بالأداء بالاختبارات الوطنية والدولية، من خلال اعتبار نتائجها جزءاً له اعتباره بنظام تقويم أداء الطلبة.

المراجع العربية

- إسماعيل، محمد عبد الرحمن. (2001). تحليل الانحدار الخطي. الرياض: مركز البحوث معهد الإدارة العامة.
- البياتي، محمود ودغا، دليز. (1996). تحديد القيم المتطرفة باستخدام الطرائق الاستكشافية ومقارنتها مع الطرائق المعلمية. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة بغداد، العراق.
- الجبوري، منى. (1990). الاكتشاف الجزئي المشاهدات المتطرفة وطرق التقدير في حالة متعدد المتغيرات. رسالة ماجستير غير منشورة. الجامعة المستنصرية، العراق.
- حواد، نزار وكمال، غفران. (2009). "مقارنة طرائق تقدير معالم نموذج الانحدار في حالة ظهور مشكلة التعدد الخطي والقيم المتطرفة". مجلة العلوم الإدارية والاقتصادية، جامعة بغداد، العراق، 55، - 166 153.
- حمودات، ألاء. (2009). تأثير القيم المتطرفة ونقطة الأصل على نتائج تحليل الانحدار. مجلة تكريت للعلوم الصرفة، جامعة الموصل، العراق، 15 (1)، 310 - 319.
- دبدوب، مروان ويونس، فرح. (2006). تأثير القيم المتطرفة على نتائج تحليل الانحدار مع التطبيق على المواليد الخدج. مجلة علوم الرفادين، جامعة الموصل، 17 (1)، 62-81.
- الزعيبي، محمد وطلافة، عباس. (2006). النظام الإحصائي SPSS v23: فهم وتحليل البيانات الإحصائية. عمان: دار وائل للطباعة والنشر والتوزيع.
- شاكرا، صالح. (2009). تحسين أسلوب M الحصين في تقدير معالم نموذج الانحدار الخطي. المجلة العراقية للعلوم الإحصائية، جامعة الموصل، 16، 219-242.
- الشميري، خالد. (2005). إزالة تأثير القيم المتطرفة في بعض النماذج الخطية وغير الخطية. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة عدن، اليمن.
- الفتال، حميد وانترانيك، انكين. (2009). استكشاف وتقدير القيم المتطرفة في بعض النماذج اللاخطية. مجلة الإدارة والاقتصاد، الجامعة المستنصرية، 77، 214-241.
- قاسم، محمد وإسماعيل، يونس. (2008). الكشف عن القيم المتطرفة بأسلوب بيز باستخدام معاينة جيبس. المجلة العراقية للعلوم الإحصائية، جامعة الموصل، 14، 68-88.
- المختار، سليمان. (1980). القيم المتطرفة وأثرها في تحليل البيانات الإحصائية. رسالة ماجستير غير منشورة في الإحصاء. جامعة بغداد، العراق.

المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية، التقرير الوطني الأردني عن الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم عام 2011. (TIMSS, 2011). عمان: وحدة المتابعة والتخطيط، سلسلة منشورات المركز، 2013.

النعمي، أسوان. (2012). كشف ومعالجة القيم المتطرفة بالطريقة الحصينة ومقارنتها بطرائق أخرى. مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصاد، 8(25)، 124 - 141.

النور، ناديا. (2010). مقارنة لبعض الطرائق الحصينة لتقدير معلمة الموقع لبعض التوزيعات الاحتمالية. مجلة الكوفة للرياضيات والحاسبات، 1(1)، 1-22.

هادي، فاضل. (2010). دراسة تأثير القيم المتطرفة على طريقتي بوكس - جينكز وفورير. مجلة القادسية للعلوم الإدارية والاقتصادية، 12(3)، 121 - 134.

بيجي، مزاحم. (2009). المشاهدات غير العادية في الانحدار الخطي المتعدد وبعض طرائق تشخيصها مع التطبيق. المجلة العراقية للعلوم الإحصائية، 9(15)، 161 - 192.

المراجع الأجنبية

Allen, M. & Yen, W. (1979). *Introduction to measurement theory*.

California: Brooks Cole publishing company. Monterey.

Ampanthong, P. & Suwattee, P. (2009). A comparative Study of Outlier Detection Proceedings in Multiple Linear Regression. *Proceedings of the International Multiconference of Engineers and Computer Scientists, 1*, IMECS, Hong Kong.

Baker, F.B. (2001). *The Basics of Item Response Theory*. (2nd ED). College Park, MD: ERIC Clearing house on Assessment and Evaluation. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 458 219).

Barnett, V. & Lewis, T. (1977). *Outlier in Statistical Data. and Sons*, Third Edition. New York: John Wiley.

- Belsley, D. Kuh, E. & Welsh, R. (2004). *Regression Diagnostics Identifying Influential Data and Sources of Collinearity*. New Jersey: Willy Inter science, Hoboken.
- Crocker, L. & Algina, J. (1986). *Introduction to classical and modern Test theory*. New York: Holt, Rinehart & Winston Inc.
- Dan, E. D. & Ijeoma, O. A. (2013a). Statistical Analysis/Methods of Detecting Outliers in A Multivariate Data in A Regression Analysis Model. *Journal of International Academic Research for Multidisciplinary*, 1(3), 302-337.
- De, Gruijter, D.M. & Van Der Kamp, L.J. (2005). *Statistical test theory for education and Psychology*. New York.
- Fox, J. (1997). *Applied regression analysis, linear models, and related Methods*. McMaster University, Hamilton, Ontario, Canada, Second Edition
- Hair, J.F., Black, W.C., Babin B.J., Anderson, R.E., Tatham, R.L.(2006). *Multivariate Data Analysis*. Pearson International Education,(6^{end} edittion). New Jersey.
- Hambleton, R.K. & Jonse, R.W. (1993). Comparison of Classical Test Theory and Item Response Theory and Their Application to Test Development. NCME items, The Instructional topics in educational measurement series, *Educational Measurement*, Issues and Practice, 38-47.

- Hambleton, R.K. & Swaminathan, H. (1985). *Item Response Theory: principles and applications*. Boston, MA: Kluwer - Nijhoff.
- Hawkins, D.M. (1980). *Identification of outlier*. London: Chapman and Hall.
- Hossain, D. (1989). *Detection of outliers and influential observations in regression models*. Old Dominion University, UMI 300 N. Zeeb Rd. Ann Arbor, MI 48106.
- Jimenez, F. A. (2011). *Effect of Outlier Item Parameters on IRT Characteristics Curve Linking Methods Under the Common Item Nonequivalent Groups Design*. Unpublished Doctoral Dissertation, University of Florida, Florida: USA.
- Liu, Y. & Wu, A. D. & Zumbo, B. D. (2010). The impact of outliers on Cronbach's coefficient alpha estimate of reliability: Ordinal/Rating Scale Item Response. *Education and Psychological Measurement*, 70(1), 5-21.
- Mislevy, R.J. & Bock, R.D. (1990). *Item analysis and test scoring with binary logistic models*. (2nd edition). Scientific software, Inc.
- Kutner, M. Neter, J. & Wasserman, W. (2005). *Applies Linear Statistical Models*, (2nd edition). New York: McGraw-Hill, U.S.A. 250-482.
- Novotny, J. (2001). *Detection and Evaluation of Multivariate Outliers*. A Dissertation Presented to The Faculty of the Department of Psychology University of Denver.

- Olewuezi, N. P. (2011). Specification of the Outlier Univariate Model Techniques. *Journal of Mathematics and Statistics*, 7(4), 348-355
- Osborne, J. W. & Overbay, A. (2004). The power of outliers (and why researchers should always check for them). *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 9(6), 1-8.
- Rahman, M. & Al Amri, K. (2011). Effect of Outlier on Coefficient of Determination. *International Journal of Education Research, Academic Journal*, 1(6). P 9.
- Seo, M.S. (2006). *A Review and Comparison of Methods for Detecting Outliers in University Data Sets*. Unpublished Master Thesis, University of Pittsburgh.
- Tukey, J.W. (1962). *The Future of Data Analysis*. Ann, Math, Statist.
- Walfish, S.(2006). A Review of Statistical Outlier Methods, *Pharmaceutical Technology*, pp. 1-5.
- Yong, H. (2013). *Using a Linear Regression Method to Detect Outliers in IRT Common Item Equating*. University of Missouri, Columbia, USA.
- Zimmerman, D. W. (2001). A Note on the influence of Outliers on Parametric and Non parametric Tests. *The Journal of General Psychology*, 121(4), 391-401.