أثر معالجة القيم المتطرفة في بيانات اختبار تيمس الدولي لدراسة الرياضيات والعلوم (TIMSS) على دقة تقدير قدرات عينة من الطلبة الأردنيين وفقاً لنظرية السمات الكامنة

د. إخلاص إسماعيل العطيان
وزارة التربية والتعليم - عمان
الأردن

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد نسبة القيم المتطرفة في درجات الطلبة الأردنيين من الصف الثامن الأساسي في اختبارات تيمس الدولية (TIMSS, 2011)، والكشف عن أثر أسلوب معالجة القيم المتطرفة) حذف، احتفاظ، استبدال (في درجات الطلبة على اختبار تيمس في دقة تقدير قدرة الأفراد تبعاً لنظرية السمات الكامنة باستخدام النموذج اللوجستي الثلاثي المعلمة، وتم تحديد نسبة القيم المتطرفة بطريقة الرسم الصندوقي Box-Plot، حيث أظهرت وجود (٣٤) قيمة متطرفة في اختبار مادة الرياضيات بما نسبته (٦,٤٠٪)، و(٤٤) قيمة متطرفة في مادة العلوم بما نسبته (٨,٢٩٪)، ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام اختبار تيمس الدولي (٢٠١١) لمادتي الرياضيات والعلوم لطلبة الصف الثامن الأساسي الأردنيين، وتكونت العينة من (٥٣١) طالباً وطالبةً ممن استجابوا على الكراسة الاختبارية ذات الرقم (١١)، واستخدمت طريقة الوسط المبتور في استبدال القيم المتطرفة، وتم الاعتماد على طريقة الأرجحية العظمى الهامشية لتقدير قدرة الأفراد، وتم الحكم على دقة التقدير باستخدام الخطأ المعياري كمؤشر دقة، وأظهرت النتائج أنَّ أسلوب حذف القيم المتطرفة أفضل الأساليب مقارنة بأسلوبي: الاحتفاظ والاستبدال في معالجة القيم المتطرفة بقدرات الطلبة في العلوم والرياضيات على تقديرات قدرات الأفراد ودقتها.

المقدمة

يعود الاهتمام بالقيم المتطرفة في مجموعة البيانات الإحصائية وطرائق تشخيصها إلى ما يزيد على قرنين، عندما حاول بوسكوفش Boscovich عام ١٧٥٠م تحديد إهليجية الأرض حيث تم إيجاد عشر قياسات، واستبعاده

قياسين متطرفين وحساب الوسط لثماني قياسات منها (Barnett & Lewis, 1977)، وما زال موضوع القيم المتطرفة يحظى باهتمام العديد من الباحثين في معظم بحوثهم لأنه عادة ما كان يتم التعامل مع القيم المتطرفة بالإهمال، مما يؤدي إلى تقديرات ذات كفاءة أقل وتحيز في النتائج، لأن وجود القيم المتطرفة التي تختلف بشكل جوهري عن بقية البيانات يؤدي إلى اختلافات كبيرة في النتائج الممثلة لبيانات العينة، وعليه يتطلب الأمر البحث في هذه القيم وطرائق السيطرة على تأثيرها (يحيى، ٢٠٠٩)، ويرى حسن ورضا (٢٠١١) أنَّ مشكلة القيم المتطرفة في البيانات حظيت باهتمام كبير من قبل الباحثين، لأن لهذه القيم أهمية كبيرة مقارنة ببقية القيم الطبيعية الأخرى في مجموعة البيانات، ويشير الفتال وانترانيك (٢٠٠٩) إلى أنه عند اختيار مجموعة البيانات عند إجراء التحليلات الإحصائية، يجب أنَّ تكون البيانات نقية من القيم المتطرفة حتى تكون النتائج والاستنتاجات المبنية عليها سليمة. وقد أكد البياتي ودغا (١٩٩٦) أنَّه يجب التأكد من تنقية البيانات الإحصائية من القيم المتطرفة، لأن إهمالها يؤدي إلى تغيير نتائج التحليل الإحصائي والحصول على نتائج غير دقيقة وبعيدة كل البعد عن الواقع الذي يجب أنَّ تكون عليه عند تحليل البيانات، ويشير سيو (Seo, 2006) إلى أن معظم مجموعات البيانات الحقيقية تحتوي على قيم متطرفة؛ حيث تكون بعيدة عن بقية البيانات وقد تختلف من مجموعة إلى أخرى، وقد يؤدي وجود القيم المتطرفة إلى انتهاك بعض الافتراضات التي تقوم عليها التحليلات الإحصائية للبيانات، وزيادة احتمالات الخطأ من النوع الأول والنوع الثاني، وزيادة قيمة تباين الخطأ.

وللأهمية الكبيرة للقيم المتطرفة جاءت ضرورة إجراء هذا البحث من أجل بيان أثر معالجة هذه القيم على دقة تقدير قدرات عينة الدراسة خلال نظرية السمات الكامنة، التي تُعدُّ اتجاهاً حديثاً ومتطوراً في القياس النفسي والتربوي، وتم استخدام طريقة الأرجحية العظمى الهامشية في هذه الدراسة من أجل تقدير قدرات الأفراد، واستخدام الخطأ المعياري كمؤشر على دقة تقدير قدرات الأفراد، وتم إجراء هذه الدراسة عن طريق الاستعانة باختبار

تيمس الدولي (TIMSS, 2011) وهو مجموعة اختبارات عالمية تجرى على المستوى الدولي والعالمي من أجل تقييم مدى تحصيل وأداء الطلاب في مادتي العلوم والرياضيات، وفحص أثر معالجة القيم المتطرفة على دقة تقديرات القدرات للأفراد في ضوء هذا الاختبار لمعرفة الطريقة الأفضل لذلك.

مشكلة الدراسة وأسئلتها

تعد عملية تقدير قدرات الأفراد وفق نظرية السمات الكامنة من الخطوات الأساسية في تطبيق هذه النظرية، والدراسات التي تتعامل مع العينات لا تخلو من القيم المتطرفة التي يختلف تأثيرها حسب حجمها مقارنة مع البيانات الأصلية وكيفية توزيعها، فغالباً ما يواجه الباحثون مشكلة القيم المتطرفة في البيانات عند تطبيق الاختبارات والمقاييس المتنوعة، لذا لا بد للباحث أنْ يعرف كيفية التعامل مع هذه القيم ومعالجتها بالطرائق المناسبة، وهناك عدد من الأبحاث التي تم إجراؤها للكشف عن القيم المتطرفة في البيانات ومعرفة أثرها على النتائج وتفسيرها، ولكن لا يزال غير واضح طبيعة تأثير القيم المتطرفة على دقة تقديرات قدرة الأفراد واتجاه التطرف ونسبته، لذا تحددت مشكلة الدراسة بالكشف عن نسبة القيم المتطرفة في البيانات، وبيان أثر أسلوب معالجتها على دقة تقدير قدرات الأفراد، وفي حدود علم الباحثة هناك ندرة في الدراسات التي تناولت هذا الجانب، ولأغراض الدراسة الحالية تم الاستعانة باختبار تيمس (TIMSS, 2011) في العلوم والرياضيات للكشف عن القيم المتطرفة في أداء طلبة الصف الثامن الأساسي الأردنيين في هذا الاختبار، ومبررات استخدام هذا الاختبار هي أهمية الاختبار ونتائجه، لمعرفة ترتيب الطلبة الدولي في مادتين على درجة عالية من الأهمية، ووجود حجم البيانات الفعلية الكبير الذي لا يمكن توفيره بتطبيق اختبارات مُعدة من قبل الباحثين، ولأن مستوى أداء الطلبة في مادتي العلوم والرياضيات بهذه الدورة كان متراجعاً وخارجاً عن السياق المعتاد عند المقارنة مع الدول المشاركة ومع الدورة السابقة، حيث كانت نتائجهم متدنية؛ في حين أنَّ البعض عزا هذا

التراجع إلى عدم جدية الطلبة في الإجابة عن فقرات الاختبار، وربما تساهم هذه الدراسة في الكشف عن مدى جدية الطلبة بالإجابة عن فقرات الاختبار، ومعرفة هل وجود القيم المتطرفة في اختبار تيمس يؤثر على تقديرات القدرات ودقتها، وبالتحديد فإن مشكلة الدراسة تتمثل بالإجابة عن الأسئلة الآتية:

١ - ما نسبة القيم المتطرفة في درجات طلبة الصف الثامن الأساسي الأردنيين في اختبارات تيمس الدولية (TIMSS, 2011) في مادتي العلوم والرياضيات؟

٢ - ما أثر أسلوب معالجة القيم المتطرفة في درجات طلبة الصف الثامن الأساسي الأردنيين في اختبارات تيمس الدولية (TIMSS, 2011) في مادتي العلوم والرياضيات على دقة تقديرات قدرات الطلبة عينة الدراسة الحالية؟

أهداف الدراسة

هدفت الدراسة إلى الكشف عن نسبة القيم المتطرفة باختبار تيمس ٢٠١١، وتقصي أثر أسلوب معالجة القيم المتطرفة بأداء طلبة عينة الدراسة بهذا الاختبار بمادتي العلوم والرياضيات على تقديرات قدرات الأفراد ودقتها بالاعتماد على الخطأ المعياري كمؤشر دقة.

أهمية الدراسة

أن النجاح في تطبيق نظرية السمات الكامنة يعتمد على دقة تقدير القدرات للأفراد، لذا هذه الدراسة حاولت الكشف عن دقة تقديرات القدرات وأثر أسلوب معالجة القيم المتطرفة على ذلك، باستخدام اختبار تيمس ٢٠١١، ففي ضوء مراجعة الأدب التربوي المتعلق بالدراسات التي أجريت حول القيم المتطرفة فإن هذه الدراسة تأتي استكمالا لجهود الباحثين حول القيم المتطرفة، ولكن وفق منحى مختلف لم يتم التطرق له من قبل؛ بدراسة أثر أسلوب معالجة القيم المتطرفة على دقة تقديرات قدرات الأفراد، حيث تمثلت أهمية هذه الدراسة في جانبين الأول نظري والثاني عملي. فمن حيث الأهمية النظرية فإن الدراسة يتوقع أنَّ تسهم فيما يلي:

١ - الكشف عن نسبة القيم المتطرفة باختبار تيمس (٢٠١١) التي يتبين من خلالها جدية المفحوصين بالإجابة عن فقرات الاختبار وانعكاسه على الترتيب الدولي للأردن بالاختبار.

٢ - الكشف عن تقديرات قدرة الأفراد ودقتها أثناء مُعالجة القيم المتطرفة باختبار تيمس الدولي (٢٠١١)، وتسهيل مهمة الباحثين بتقديم الأسلوب الأكثر فاعلية بمُعالجة القيم المتطرفة.

٣ - دعم القاعدة النظرية للبحوث المتعلقة بتحليل النتائج لأثر مُعالجة القيم المتطرفة في البيانات على تقديرات قدرة الأفراد ودقتها أثناء مُعالجة القيم المتطرفة.

أما من الناحية العملية فإن الدراسة يتوقع أنَّ تسهم فيما يلي:

١ - هذه الدراسة تعود بفائدة كبيرة على الباحثين والمسؤولين عن الاختبارات، لمعرفه أثر مُعالجة القيم المتطرفة عندما تتواجد ببيانات النماذج المختلفة للاختبارات المطبّقة على الطلبة.

٢ - يمكن أنْ تستفيد من هذه الدراسة الجهات المتخصصة في بناء الاختبارات والذين يهتمون بنظرية السمات الكامنة وقدرة الأفراد ودقتها وموضوع القيم المتطرفة في البيانات.

٣ - لهذه الدراسة فائدة على الصعيد التطبيقي وواقع ومواقف الحياة؛ والوصول لنتائج دقيقة بالتقييمات التربوية، وأهميتها لأغراض بحثية وأغراض القياس كافة، وإعداد اختبارات جيدة.

الإطار النظري

مفهوم القيم المتطرفة:

أشار هادي (٢٠١٠) إلى أنَّ القيم المتطرفة هي مشاهدات غير طبيعية وتوزيعها مختلف عن باقي المشاهدات ضمن العينة الواحدة، ويشير رحمان والعمري (Rahman & Al-Amri, 2011) إلى أن المشاهدات المتطرفة هي

مشاهدات تؤدي إلى قرار خاطئ وتؤثر على نتائج التحليلات الإحصائية، وتظهر القيم المتطرفة نتيجة لاختيار البيانات من توزيعات ملتوية (Green, 1976)، أو من توزيعين مختلفين أحدهما ملوث Contaminatied Distribution (Hawkins, 1980). ويرى كل من (حمودات، ٢٠٠٩؛ شاكر، ٢٠٠٩؛ Hawkins, 1980؛ Dan & Ijeoma,, 2013a)؛ Rahman & Al-Amri, 2011): أنَّ القيم المتطرفة مجموعة من القيم غير الطبيعية، وهي قيم أكبر أو أصغر من مجموعة البيانات الأخرى، وقد يؤثر وجودها على البيانات وتتسبب في نتائج ضعيفة وظهور المشكلات، وهي تأخذ نمطاً مختلفاً من التوزيعات، وهي قيم غير منطقية وتبدو منحرفة عن باقي القيم، وقد تنشأ من توزيعات مختلطة، ويجب الكشف عن القيم المتطرفة وعلاجها بأساليب مختلفة، وكانت بدايات فكرة دراستها عن طريق أفكار بسيطة ومعتمدة على الحدس والتخمين.

وجاءت ضرورة إجراء هذه الدراسة الحالية لبيان أثر أسلوب معالجة القيم المتطرفة على تقدير قدرة الأفراد ودقتها من خلال نظرية السمات الكامنة، وتم استخدام طريقة الأرجحية العظمى الهامشية بهذه الدراسة لتقدير قدرة الأفراد، والخطأ المعياري كمؤشر على دقة التقدير، وتم إجراء الدراسة بالاستعانة باختبار تيمس (TIMSS, 2011).

أسباب ظهور القيم المتطرفة:

هناك العديد من الأسباب التي قد تؤدي إلى ظهور القيم المتطرفة في البيانات ومنها كما ورد عن: (Hawkins, 1980؛ قاسم وإسماعيل، ٢٠٠٨؛ يحيى، ٢٠٠٩؛ Barnett & Lewis, 1977؛ Osborne & Overbay, 2004؛ Seo, 2006؛ Dan & Ijeoma, 2013a)، قيم متطرفة ناتجة عن أخطاء في عملية اختيار العينات، أي إمكانية استجابة بعض الأفراد بشكل مختلف عن باقي أفراد العينة، وقيم متطرفة قد تنتج عن الاختلاف الأصلي (Inherent Variability)، وقيم متطرفة قد تكون نتجت عن أسباب طبيعية ونتيجة طبيعية للاختلافات الموجودة في قيم المتغيرات الأصلية، وقيم متطرفة ناتجة في البيانات من أخطاء القياس غير

المتوقعة من الأفراد، كالتخمين، عدم الانتباه، عدم الرغبة وسوء الاستجابة، عدم فهم التعليمات، أو لإفشال البحث، أو أخطاء بتفسير المتغيرات وخلل المقياس المستخدم بعملية القياس، أو يسبب التوزيع الملوث Contaminated Distribution، والبيانات قد تكون عائدة إلى التوزيعات غير المتماثلة وفيها الالتواء عال نحو اليمين أو اليسار، أو بسبب أخطاء البيانات أثناء جمعها، أو تسجيلها أو إدخالها للحاسوب، أو أخطاء أثناء عملية الترميز والتحضير للتحليل، أو أخطاء بالحسابات والقياسات ومنهجية البحث، والاختلافات العشوائية بالبيانات، أو أثناء تطبيق الدراسة على الأفراد، أو أنَّ مجتمع القيم المتطرفة مختلف بالتوزيع عن مجتمع البحث لباقي المشاهدات.

تصنيف القيم المتطرفة:

أشار سيو (Seo, 2006) إلى أنَّ القيم المتطرفة تصنف إلى صنفين: قيم متطرفة يمكن أنْ يكون لها فائدة وتعطي معلومات عديدة حول البيانات، وقيم متطرفة لها أثر سلبي على البيانات، وتجعل التقديرات متحيزة أو تزيد من تباين الخطأ، وتبعد توزيع البيانات عن التوزيع الطبيعي.

أساليب تحديد القيم المتطرفة والكشف عنها:

لقد تمّ تطوير عدد من الطرق الإحصائية والبيانية والاختبارات والمقاييس لتحديد القيم المتطرفة في مجموعة البيانات بشكل عام ومنها كما ذكر كل من: (Belsley, Kuh & Welsch, 2004)؛ (Kutner, Neter & Wasserman, 2005)؛ (Fox, 1997)؛ (Ampanthong & Suwattee, 2009)؛ (الشميري، ٢٠٠٥؛ البياتي ودغا، ١٩٩٦)؛ (AL-Bayati, 1973).

الطرق الإحصائية لتحديد القيم المتطرفة والكشف عنها بمجموعة البيانات:

طريقة مصفوفة القبعة (The Hat Matrix): من طرائق الكشف عن القيم المتطرفة، وعيوبها الكشف عن القيم المتطرفة بالمتغيرات المستقلة فقط،

ويمكن اعتبار العنصر القطري (h_i) لمصفوفة القبعة مؤشر جيد للكشف عن القيم المتطرفة، ويسمى بالرافعة (Leverage).

طريقة البواقي المعيارية (ZRESID: Standardized Residuals): تقوم على حذف المشاهدة رقم (i) ثم حساب الباقي من نموذج الانحدار، وتكشف عن القيم المتطرفة بالانحدار الخطي البسيط، والقيمة تكون متطرفة إذا كانت القيمة المطلقة للبواقي المعيارية أكبر من (٢).

اختبارات الكشف عن القيم المتطرفة في البيانات:

١ - **اختبارات الكشف عن القيم المتطرفة لبيانات المتغير الواحد Univariate:**

أ - **طريقة اختبار جروب Grubb's Test**، وهذه الطريقة جرت على منطق علمي بالكشف عن وجود القيم المتطرفة ودون بيان كيفية مُعالجتها، ويستخدم هذا الاختبار بالكشف عن القيم المتطرفة بالبيانات الموزعة توزيع طبيعي وبحالة المتغير الواحد، ويكشف عن قيمة متطرفة واحدة كل مرة وتستبعد ويتم تكرار الاختبار حتى تستبعد جميع القيم.

ب - **طريقة اختبار روزنر (Rosner's Test)** اقترح روزنر (Rosner) اختبار لتحديد K من المشاهدات المشكوك أنَّ تكون متطرفة، بعد ترتيب البيانات بشكل تصاعدي وحساب الوسط الحسابي والانحراف المعياري، ومقارنتها مع قيم حرجة بجداول خاصة.

٢ - **اختبارات الكشف عن القيم المتطرفة لبيانات المتغيرين (Two Dimensions):**

أ - **اختبار Hotelling**: تم اقتراح هذا الاختبار لمعرفة إذا كان زوج المشاهدات (X_o, Y_o) المشكوك فيه متطرفاً أم لا، وذلك على افتراض أنَّ n عينة من أزواج المشاهدات i (Xi, Yi) حيث إنَّ ($i = 1,...n$) تم أخذها من مجتمع طبيعي ثنائي وله معالم وتوزيع مُحدد، لاختبار متجه من المتوسطات لعدد من المتغيرات المرتبطة.

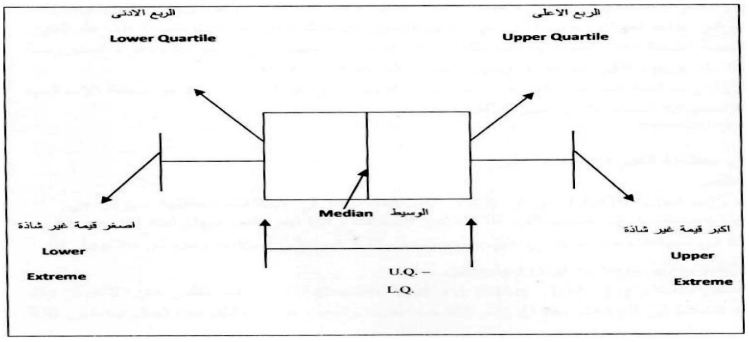
مقاييس الكشف عن القيم المتطرفة:

مقياس مسافة مهلانوبيس Measure Mahlanobis Distance: من مقاييس المسافة المفيدة التي يتم عن طريقها الكشف عن القيم المتطرفة، وقد اقترحها مهلانوبيس (Mahlanobis) وعرفت باسمه بعد فترة من اقتراحها، وذكر أن ظهور المشاهدة المتطرفة في مجموعة البيانات يؤثر على قيمة مصفوفة التباين والتباين المشترك وعلى الوسط الحسابي.

مقياس مسافة كوك Cook's Distance Measure: يستخدم لقياس أثر المشاهدة (i) على معاملات نموذج الانحدار المقدرة، واقترح المقياس كوك (Cook) الذي عرف المقياس باسمه.

الطرائق الاستكشافية (البيانية) لتحديد القيم المتطرفة في البيانات والكشف عنها:

طريقة Tukey للكشف عن القيم المتطرفة، ورد عن البياتي ودغا (١٩٩٦) أنَّ Tukey أول من اكتشف طرائق تحليل البيانات الإحصائية والكشف عن القيم المتطرفة وتقديرها، وذكر توكي (Tukey, 1977) أنَّ أهم الطرائق البيانية هي طريقة الصندوق والقطع المخططة مع الملخصات الخمسة، والملخصات الخمسة تشمل: (قيمة الوسيط M، قيمة الربيعي الأدنى Q_1، قيمة الربيعي الأعلى Q_3، قيمة متطرفة دنيا (E_1)، وقيمة متطرفة عليا (E_2)، ويمكن تمثيل البيانات من خلال صندوق (Box) حيث يوجد من الأسفل الربيعي الأدنى، ومن الأعلى الربيعي الأعلى، ويكون الوسيط Median واقعاً بين هذين الربيعين، ويتم استخدامها لتحديد القيم المتطرفة، وذكر السنجاري (نقلاً عن دبدوب ويونس، ٢٠٠٦) أنَّ طريقة الرسم الصندوقي كما هي مبينة في الشكل رقم (١) هي من الطرائق الاستكشافية الحديثة Exploratory Data Analysis وتستخدم للكشف عن القيم المتطرفة في البيانات.



الشكل رقم (١) مخطط الرسم الصندوقي

وأشار البياتي ودغا (١٩٩٦) إلى أنَّ القيم التي تكون أكبر من أكبر قيمة من القيم يمكن أنْ تعتبر قيماً متطرفة، والقيم التي تكون أصغر من أصغر قيمة من القيم يمكن أنْ تعتبر من القيم المتطرفة، وإلى أنَّ طريقة الرسم الصندوقي هي أفضل طريقة لتحديد القيم المتطرفة وأكثر حساسية في الكشف عن القيم المتطرفة، ويرى كل من حمودات (٢٠٠٩)، وسيو (Seo, 2006) أنَّ أفضل طريقة للكشف عن القيم المتطرفة هي طريقة الرسم الصندوقي، وتعتبر من أكثر الطرائق حساسية في الكشف عن القيم المتطرفة في مجموعة البيانات، لاعتمادها على الربيعيات Quartiles، ويتم حساب المدى الربيعي IQR (Inter Quartile Range) باستخدام المعادلة: $IQR = Q_3 - Q_1$ حيث: Q_1: الربيع الأول، وهو القيمة التي يقل عنها أو يساويها ٢٥٪ من القيم، Q_3: الربيع الثالث، وهو القيمة التي يقل عنها أو يساويها ٧٥٪ من القيم، وحساب الحدود الداخلية، حسب العلاقة: $[Q_1 - 1.5\ IQR,\ Q_3 + 1.5\ IQR]$، وحساب الحدود الخارجية وذلك حسب العلاقة: $[Q_1 - 3\ IQR,\ Q_3 + 3\ IQR]$ وتعتبر القيمة متطرفة أذا وقعت بين الحدود الداخلية والخارجية.

وذكر شاكر (٢٠٠٩) أنَّه تستخدم طريقة الرسم الصندوقي مع الملخصات الخمسة لتحديد القيم المتطرفة بالبيانات، وهو من الأساليب التي تبين القيم ذات التطرف القوي (Extreme Outliers) وذات التطرف المعتدل (Middle Outliers)،

وأشار يحيى (٢٠٠٩) أنَّ هذه الطريقة تسمى طريقة الرسم الصندوقي والقطع الشعرية، وهي على شكل مخطط بياني يبين وجود القيم المتطرفة أو عدمه وأنَّ الكشف عن القيم المتطرفة من خلال الرسم الصندوقي هي أفضل الطرق.

وتم استخدام طريقة الرسم الصندوقي بهذه الدراسة من أجل الكشف عن القيم المتطرفة، ومبررات استخدامها لأن هذه الطريقة مميزة وتعطي أفضل النتائج عند الكشف عن القيم المتطرفة، ولهذه الطريقة ميزات الدقة، والسهولة، والمرونة، والكفاءة فهي من أفضل الطرائق حساسية وفاعلية في تشخيص القيم المتطرفة كما ورد عن معظم الدراسات السابقة والباحثين مثل (حمودات، ٢٠٠٩؛ يحيى، ٢٠٠٩؛ شاكر، ٢٠٠٩؛ Seo, 2006) أنَّها من أفضل الطرائق في الكشف عن القيم المتطرفة في البيانات، وتبين القيم ذات التطرف القوي، وذات التطرف المعتدل.

أساليب معالجة القيم المتطرفة:

بعد تحديد القيم المتطرفة والكشف عنها في البيانات يتم معالجتها بإحدى الطرائق التالية:

١ - طريقة الحذف

يرى قاسم وإسماعيل (٢٠٠٨) أنَّ ظهور القيم المتطرفة في مجموعة البيانات يؤثر بشكل كبير في تحليلها، وفي معظم الأوقات يجب حذف القيم المتطرفة في البيانات، وذكر رحمان والعَمْرِي (Rahman & Al-Amri, 2011) أنَّه تحذف القيم المتطرفة في البيانات بعد تشخيصها، ثم عمل التحليل الإحصائي على باقي البيانات الأخرى، لتطوير دقة معاملات التقدير بشكل أفضل، وأشارت النعيمي (٢٠١٢) أنَّ من طرائق التعامل مع القيم المتطرفة بالبيانات أنَّه يتم حذفها خصوصاً إذا كان السبب فيها أخطاء التسجيل أو الأجهزة فيتم حذفها.

٢ - الاحتفاظ بالقيم المتطرفة

واقترح المختار (١٩٨٠) أنَّ هناك عدداً من الاحتمالات التي تستخدم للتعامل مع القيم المتطرفة في البيانات ومن ضمنها الاحتفاظ بها بمجموعة البيانات، لأن وجودها بالبيانات ذا فائدة كبرى ولها أثر بنتائج التحليلات الإحصائية وقد تكون سبباً في تفسير الظواهر المدروسة.

٣ - استبدال القيم المتطرفة في البيانات

حيث يتم استبدال القيم المتطرفة في البيانات بطرائق الاستبدال المختلفة التي أهمها:

أ - الوسط الحسابي المبتور Trimmed Mean:

وذكرت الجبوري (نقلاً عن دبدوب ويونس، ٢٠٠٦) أنَّ هذه الطريقة من طرائق التعامل مع القيم المتطرفة بالبيانات، وتتسم بالدقة والسهولة، وتتم بترتيب المشاهدات بالعمود تصاعدياً، ثم حذف أصغر وأكبر قيمة ببيانات العمود وإيجاد وسط حسابي للبيانات المتبقية، ويكون بمثابة القيمة التقديرية للقيم المتطرفة أي إيجاد وسط مبتور Trimmed mean لِـ (n-2) من القيم.

ويرى الشميري (٢٠٠٥) أنَّ بيرسي دينيال (Percy Deniell) أول من اقترح التعامل مع القيم المتطرفة بطريقة الاستبدال بالوسط الحسابي المبتور Trimmed mean، وأشار الفتال وانترانيك (٢٠٠٩) أنَّ طريقة الوسط الحسابي المبتور من أفضل الطرق التي تستخدم للتعامل مع القيم المتطرفة في مجموعة البيانات، وتمتاز بالكفاءة والدقة، وورد عن الجبوري (١٩٩٠) أنَّه يتم الكشف عن وجود القيم المتطرفة في البيانات، ثم علاجها وذلك بطريقة الوسط الحسابي المبتور Trimmed mean ومن ميزات هذه الطريقة السهولة والمرونة، ويرى كل من (حمودات، ٢٠٠٩؛ دبدوب ويونس، ٢٠٠٦؛ يوسف، ٢٠١٥)؛ أنَّه يتم علاج القيم المتطرفة بطريقة الوسط الحسابي المبتور، وهذه الطريقة من أفضل

وأدق الطرق في علاج القيم المتطرفة، وتعطي أفضل النتائج في استبدال القيم المتطرفة، ولما لهذه الطريقة من ميزات متعددة مثل الدقة والسهولة والمرونة التي أجمع عليها معظم الباحثين، فهي أكثر الأساليب فاعلية باستبدال القيم المتطرفة، وتعتبر مقدّراً جيداً لوسط المجتمع لقدرتها على تخفيض تأثير القيم المتطرفة بعينات الأفراد كما ذكر: (حمودات، ٢٠٠٩؛ ودبدوب ويونس، ٢٠٠٦؛ الفتال وانترانيك، ٢٠٠٩؛ الجبوري، ١٩٩٠؛ الشميري، ٢٠٠٥؛ يوسف، ٢٠١٥)، ولتميزها عن الطرائق الأخرى تم الاعتماد عليها بهذه الدراسة، فهي مميزة وتعطي أفضل النتائج عند استبدال القيم المتطرفة بالبيانات.

ب - الوسط الحسابي التعويضي Winsorized Mean:

ورد عن النور (٢٠١٠) أنَّ طريقة العلاج عن طريق الوسط الحسابي التعويضي عبارة عن وسط حسابي لمجموعة من البيانات تم تقدير القيم المتطرفة فيها بقيم قريبة منها بدل من الحذف، وذكر الشميري (٢٠٠٥) أنَّ علاج القيم المتطرفة بطريقة الوسط الحسابي التعويضي تعود إلى ونسر (Winsor) أوَّل من اقترح الفكرة بالتعويض عن القيم المتطرفة بأقرب قيمة قريبة منها.

والقيم المتطرفة تؤثر على دقة تقدير المعالم للفقرات لذا جاءت هذه الدراسة من أجل الكشف عن نسبة القيم المتطرفة، والكشف عن تقديرات قدرة الأفراد ودقتها أثناء مُعالجة القيم المتطرفة في اختبارات تيمس الدولية (TIMSS, 2011)، وفقاً لنظرية السمات الكامنة باستخدام نموذجها اللوجستي ثلاثي المعلمة، وفيما يلي نبذة عن نظرية السمات الكامنة:

نبذة عن نظرية السمات الكامنة:

تعد نظرية السمات الكامنة من التطورات والاتجاهات الحديثة في مجالات القياس التربوي والنفسي لما قدمته هذه النظرية من طرائق جيدة

ومهمة في تفسير الدرجات على المقاييس التربوية والنفسية، وقدمت هذه النظرية الحديثة بالقياس العديد من الطرائق السيكومترية الجيدة والمفيدة والفعَّالة في بناء المقاييس التربوية والنفسية (Mislevy & Bock, 1990).

ويشير هامبلتون وجونس (Hambleton & Jones, 1993) أنَّ نظرية السمات الكامنة هي من التطورات الحديثة والمهمة جداً، لما تمتاز به من دقة وكفاءة وموضوعية في قياس السلوك وتغلبت على العديد من العيوب والمشكلات وجوانب القصور والضعف في النظرية التقليدية في القياس، وهناك مجموعة من الافتراضات التي استندت إليها نظرية السمات الكامنة.

افتراضات نظرية السمات الكامنة:

بُنيت هذه النظرية وتم اعتمادها على عدد من الافتراضات أشار إليها معظم الباحثين ومنهم:

(Warm, 1987; Allen & Yen, 1979; Hambleton & Swaminathan, 1985)

أحادية البعد Unidimensionality: وتدل على وجود سمة كامنة لدى الفرد تفسر أداءه على الاختبار، **الاستقلال الموضعي Local Independence**: ويدل على أنَّ إجابة الفرد على زوج من فقرات الاختبار مستقل استقلالاً إحصائياً عند مستوى قدرة معين، **السرعة في الأداء Speediness**: أي السبب وراء إخفاق الطلاب في الإجابة على فقرات الاختبار قدرتهم المحدودة، وليس بسبب عامل السرعة، **منحنى خصائص الفقرة (Item characteristics curve ICC¤)** وهو دالة رياضية تربط احتمال الإجابة على الفقرة إجابة صحيحة ومستوى القدرة.

نماذج نظرية السمات الكامنة المعلمية ثنائية التدريج:

تشتمل على ثلاثة نماذج أساسية وتمكن من تحديد احتمالية إجابة الفرد ذي القدرة Θ على الفقرة وهي كما يرى: (Lord, 1980; Baker, 2001; Hambleton & Swaminathan, 1985): **النموذج اللوغاريتمي الأحادي المعلمة**

(1PL) One-Parameter Logistic model، وسمي بنموذج راش Rasch Model، ويقدر أنَّ الفقرات تختلف في معامل الصعوبة فقط (b)، ويفترض انعدام معامل التخمين لجميع الفقرات وتساوي معاملات التمييز لجميع فقرات الاختبار، **النموذج اللوغاريتمي الثنائي المعلم** (2PL) Two-Parameter Logistic Model ويسمى بنموذج بيرنبوم Birnbaum Model ويفترض أنَّ التخمين منعدم، وأنَّ الفقرات تختلف في معامل الصعوبة (b) ومعامل التمييز (α)، **النموذج اللوغاريتمي الثلاثي المعلم** (3PL) Three-Parameter Logistic Model وتمت تسميته بنموذج لورد Lodr Model، ويفترض أنَّ الفقرات مختلفة في معامل الصعوبة (b)، والتمييز (α)، والتخمين (c)، وأضيف معلم التخمين إلى هذا النموذج.

من خلال نظرية السمات الكامنة يعتمد احتمال الإجابة الصحيحة عن الفقرة على قدرة الفرد التي تقدر بإجابة الأفراد على الاختبار، لذا فإن أساليب تقدير المعالم تهدف لتحديد قيمة القدرة لكل فرد، ومهم بهذه النظرية تقدير قدرات الأفراد ودقتها، وهناك طرائق تستخدم لذلك كما ذكر:

(De Gruijter & Van Der kamp, 2005; Hambleton and Swaminathan, 1985)

طريقة الأرجحية العظمى (MLE: Maximum Likelihood Estimation):
أي اختيار معالم القدرة التي تجعل الأرجحية أكبر ما يمكن، وحساب الأرجحية العظمى عند أكثر من قيمة من قيم القدرة وتمثيل القدرة بأخذ قيمة القدرة التي تأخذ أكبر قيمة لدالة الأرجحية العظمى.

ويوجد ثلاث طرائق تعتمد عليها الأرجحية العظمى تستخدم في التقدير منها:

- طريقة الأرجحية العظمى المشتركة (Joint Maximum Likelihood estimation)
- طريقة الأرجحية العظمى الشرطية (Conditional Maximum Likelihood Estimation)
- طريقة الأرجحية العظمى الهامشية (Marginal Maximum Likelihood Estimation)

وتطبق على جميع النماذج اللوجستية، وإيجاد اقتران الاحتمالية الهامشي لمعالم الفقرة من خلال تكامل اقتران الكثافة الاحتمالية على معلم القدرة ثم إيجاد تقديرات معالم الفقرة والقدرة، وتم استخدامها بهذه الدراسة.

ثانياً: الطريقة البييزية (BME: Bayesian Method Estimation): تعتمد على تقديرات بييز وتستخدم معلومات عن العينة، وتطبق عندما لايمكن تطبيق طريقة الأرجحية العظمى.

وهناك عدد من المؤشرات تستخدم للتحقق من مدى دقة تقدير قدرات الأفراد منها:

دقة تقدير قدرات الأفراد وفق نظرية السمات الكامنة:

حيث وورد عن هامبلتون وجونس (Hambleton and Jones, 1993) أنَّه يجب التحقق من مدى دقة التقدير، فالنجاح بتطبيق نظرية السمات الكامنة يعتمد على دقة تقدير قدرات الأفراد وتوجد وسائل للكشف عن دقة التقدير منها: دالة المعلومات للفقرات والاختبار والكفاءة النسبية للاختبار، والخطأ المعياري كمؤشر دقة التقدير وقد استخدم في هذه الدراسة.

الدراسات السابقة

في الفترة الأخيرة وجّه بعض الباحثين اهتمامهم للقيم المتطرفة حيث ظهرت بعض الدراسات ذات العلاقة بموضوع الدراسة، ففي دراسة أجرتها آلبرتا (Alberta, 2004) كان الهدف منها التحقق في الطرائق الأساسية القائمة على (المعادلة) في النظرية الحديثة في القياس بوجود القيم المتطرفة، وكان غرض الدراسة التحقق في المقارنة بين عشرة طرائق مساواة أساسية في النظرية الحديثة في القياس، وتم استخدام عشرة طرائق على أساس المساواة بالنظرية الحديثة في القياس، وتم استخدام بيانات محاكاة، وتبين أنَّه عند وجود القيم المتطرفة بالبيانات كان أداء طرائق المعادلة العشرة الأساسية بالنظرية الحديثة

غير مناسب، وتبين أنَّ هناك عدداً من الأساليب القائمة على المساواة في النظرية الحديثة في القياس تتأثر بالقيم المتطرفة مثل اختبار المنحنى المميز ووسط سيجما، وعند التعامل مع القيم المتطرفة ومعالجتها كان أداؤها بشكل أفضل، وعموماً كان أداء الأساليب التي لم تنظر إلى تأثير القيم المتطرفة غير مثالي ونتائجها ملوثة، لذلك لابد من استبدال القيم المتطرفة بالبيانات ليصبح أداؤها بشكل أفضل وعدم حذفها، وركز يونغ (Yong, 2013) في دراسته باستخدام أسلوب الانحدار الخطي على الكشف عن القيم المتطرفة في النظرية الحديثة في القياس، بمعادلة ومساواة الفقرات المشتركة، وعند تطبيق طرائق معادلة نظرية السمات الكامنة، يمكن أنْ تكون تقديرات معلمة الفقرة تتعارض مع الفقرات المشتركة ومن الأفضل أنَّ يتم تقييم التعارض في تقديرات المعلمة وذلك من خلال الكشف عن القيم المتطرفة في مجموعات الفقرات المشتركة، وتم في هذه الدراسة اقتراح طريقة الانحدار الخطي للكشف عن القيم المتطرفة، وأكدت نتائج هذه الدراسة ضرورة الكشف عن الفقرات المشتركة المتطرفة وأنَّ يتم معالجتها بالطرائق المناسبة لما لها من تأثيرات سلبية.

وسعت دراسة اوسبورني واوفرباي (Osborne & Overbay, 2004) إلى الكشف عن أثر القيم المتطرفة على نتائج تحليلات الارتباط وتحليل التباين واختبار t، وبيان الأسباب المحتملة لوجود القيم المتطرفة في البيانات وطرائق الكشف عنها، وفيما إذا ينبغي أنْ يتم حذفها أو الإبقاء عليها، ولتحقيق هدف الدراسة تم دراسة أثر القيم المتطرفة على معدّلات الخطأ من النوع الأول ومن النوع الثاني، وأشارت نتائج الدراسة أنَّ وجود القيم المتطرفة تؤثر بشكل سلبي على معاملات الارتباط، حيث إنَّه تزداد الدلالة الإحصائية لمعامل الارتباط في حالة حذف القيم المتطرفة، ويصبح أكثر دقة وأقرب إلى قيمة معامل الارتباط الحقيقي في المجتمع، أي أنَّ حذف القيم المتطرفة يزيد من الدقة بصورة كبيرة، ويقلل من الأخطاء بصورة دالة إحصائياً، كما أشارت النتائج إلى أنَّ وجود قيم

متطرفة يؤثر وبشكل سلبي على دلالة اختبار t ويؤثر سلباً على تحليل التباين، فهو يعمل على زيادة الأخطاء من النوع الأول وأيضاً زيادة الأخطاء من النوع الثاني.

وأجرى سيو (Seo, 2006) دراسة حول مقارنة ومراجعة بين طرائق الكشف عن القيم المتطرفة في مجموعة البيانات أحادية المتغير، لأن معظم مجموعة البيانات تحتوي على قيم متطرفة ممكن أنْ تكون لها تأثير سلبي على تحليل البيانات، وقد توفر معلومات مفيدة عن البيانات، وهذه الدراسة تبحث في جوانب الكشف عن القيم المتطرفة وبعض الطرائق البيانية، وفي التعرف على أسباب ظهورها في البيانات، لذلك فقد تم تطوير بعض الأساليب للكشف عن القيم المتطرفة في البيانات، وتبين أنَّ بعض الأساليب حساسة للقيم المتطرفة مثل طريقة الانحراف المعياري، وبعض الطرائق تكون مقاومة للقيم المتطرفة كطريقة توكي، وتبين أنَّ القيم المتطرفة تتغير في ضوء الالتواء وتظهر عند التوزيعات الملتوية، فإذا كانت البيانات ملتوية فسوف تشمل قيماً متطرفة، وكلما كان الالتواء متطرفاً أكثر ستزداد نسبة ظهور القيم المتطرفة، وتبين أنَّ أسلوب الرسم الصندوقي يزداد فيه عدد القيم المتطرفة عندما تكون التوزيعات ملتوية، أو الانحراف المعياري صغيراً للقدرات، وأنَّ من أسباب ظهور القيم المتطرفة القياسات غير الصحيحة، أو أخطاء بإدخال البيانات.

وفي دراسة أجراها الفتال وانترانيك (٢٠٠٩) حول تقدير القيم المتطرفة في بعض النماذج اللاخطِّية وتأثيرها على مقدرات النماذج، بينت النتائج أنَّ وجود القيم المتطرفة بمجموعة البيانات له تأثير سلبي على نتائج التحليل الإحصائي لهذه البيانات وعلى دقتها، لهذا يجب الكشف عن هذه القيم ومعالجتها للتخلص من تطرفها وإعادتها إلى البيانات كقيم بديلة من أجل أنْ يتم تطبيق التحليل الإحصائي المناسب، وهدف الدراسة دراسة نماذج الانحدار اللاخطية وأثر وجود القيم المتطرفة على مقدرات هذه النماذج، ومما تضمنته الدراسة الكشف عن القيم المتطرفة بحالة المتغير الواحد عن طريق بعض الاقتراحات للطرائق اللامعلمية، وتضمنت الدراسة دراسة بعض النماذج اللاخطية، وهناك ذكر للطرائق اللامعلمية التي تستخدم للكشف عن القيم المتطرفة، وبعض الاقتراحات

لطرائق تقديرها بالنماذج اللاخطية، ثم إجراء مقارنةً بين طرائق التقدير المقترحة والطرائق الأصلية، باستخدام متوسط مربعات الخطأ ومعامل التحديد، ومن النتائج أنَّ الطرائق التي تم اقتراحها للكشف عن القيم المتطرفة وتقديرها نتائجها إيجابية، ويجب الاهتمام بتقدير القيم المتطرفة بالأبحاث المستقبلية وعدم حذفها، لأهميتها وأثرها على النتائج ودقتها.

وفي دراسة قامت بها النعيمي (٢٠١٢) من أجل الكشف عن القيم المتطرفة ومعالجتها بالطريقة الحصينة ومقارنتها بطرائق أخرى، تبين أنَّ القيم المتطرفة تؤدي إلى خلل بتحليل البيانات عند استخدام الطرائق التقليدية للتقدير كطريقة المربعات الصغرى، وكان يتم اللجوء إلى استبعاد القيم المتطرفة عند تحليل البيانات والمقارنة مع تحليل البيانات كاملة، وتم التعامل مع القيم المتطرفة بأسلوبين الأول عن طريق زيادة حجم العينة بالنسبة للأعوام الأخرى، والأسلوب الثاني استخدام بعض الطرائق الحصينة للكشف عن القيم المتطرفة، وتمت مقارنة نتائج الأسلوبين من حيث الدقة، وتبين أهمية الأسلوبين فكلاهما يعتمد على توافر البيانات، ومن النتائج أنَّ القيم المتطرفة تؤثر على صلاحية الاختبارات التقليدية، وتؤثر سلبياً على النتائج ويجب الكشف عنها ومعالجتها بالطرائق المناسبة، ومن إحدى النتائج أنه يمكن أنْ نستبعد القيم المتطرفة ونحذفها ببعض الحالات خصوصاً أذا كانت بسبب أخطاء أثناء التسجيل، أو بسبب الأجهزة.

التعقيب على الدراسات السابقة

فيما يتعلق بالدراسات التي تناولت مواضيع القيم المتطرفة كان هناك اتفاق عام بين أغلب الباحثين بأنَّ وجود القيم المتطرفة في مجموعة من البيانات تساهم في زيادة الأخطاء وتؤثر سلبياً على النتائج، ويجب الكشف عنها ومعالجتها بالطرائق المناسبة، وكان هناك اتفاق على ذلك بين كل من: (Alberta, 2004)، (Yong, 2013)، النعمي (٢٠١٢)، الفتال وانترانيك (٢٠٠٩)، كما توصل اوسبورني واوفرباي (Osborne & Overbay, 2004) إلى أنَّ حذف القيم المتطرفة يزيد من الدقة بصورة كبيرة، ويقلل من الأخطاء بصورة دالة إحصائياً، وتوصل

سيو (Seo, 2006) أنَّ معظم البيانات تحتوي على قيم متطرفة ممكن أنَّ يكون لها تأثير سلبي على تحليل البيانات، وقد توفر معلومات مفيدة عن البيانات، وتوصلت إحدى نتائج دراسة النعمي (٢٠١٢) أنه يمكن أنْ نستبعد القيم المتطرفة ونحذفها ببعض الحالات، ويتضح من خلال ما تم تناوله من دراسات سابقة ذات علاقة بموضوع الدراسة أنَّ الدراسات التي تناولت طرائق الكشف عن القيم المتطرفة ومعالجتها بالبيانات ومحاولة المقارنة بينهم كثيرة، وبالرغم من غزارة الإنتاج العلمي بمختلف مفردات الدراسات إلا أنَّ ما يميز هذه الدراسة أنها جاءت بصورة مختلفة لتلقي الضوء بشكل مباشر على الكشف عن نسبة القيم المتطرفة، وأثر أسلوب معالجتها على تقدير قدرات الأفراد ودقتها، فهي الدراسة الأولى التي قامت بذلك، وتتميز الدراسة باستخدام بيانات اختبار تيمس ٢٠١١، وهي بيانات فعلية، وأنَّ معظم الدراسات السابقة تمت من خلال بيانات محاكاة.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية

نظرية السمات الكامنة Latent Trait Theory: هي اتجاه حديث في القياس التربوي والنفسي، تفترض هذه النظرية التنبؤ بأداء الأفراد أو تفسيره في ضوء خاصية مميزة لهذا الأداء تسمى السمات Traits تفترض وجود سمة واحدة كامنة تكمن خلف استجابات الفرد عن فقرات الاختبار، وتم الاعتماد عليها في هذه الدراسة.

طريقة الأرجحية العظمى (MLE: Maximum Likelihood Estimation): هي طريقة لتقدير القدرات للأفراد من خلال إجراءات تعظيم الاحتمالية وتم استخدامها في هذه الدراسة لتقدير القدرات للأفراد.

دقة التقدير Accuracy of Estimating: تشير إلى جودة التقدير للقدرات، وتتميز بالاحتمال الكبير أنَّ يكون التقدير قريباً من القيمة الحقيقية للقدرة، وذلك باختيار التقدير غير المتحيز صاحب أقل تباين.

الخطأ المعياري في التقدير Standard Error of the Estimate: القيمة

المتوقعة للانحراف المعياري لأخطاء التقدير، وانخفاض قيمته مؤشر على جودة التقدير، وزيادة الدقة بدرجات الاختبار، وتم الاعتماد عليه بهذه الدراسة كمؤشر دقة التقدير.

معالم الاختبار Test Parameters: هي قيم إحصائية تقدر بمعادلات رياضية، تشمل معالم الأفراد (تقديرات القدرات).

قدرة الفرد Person's Ability: قيمة يتم تقديرها بتعظيم أرجحية استجابات الفرد عن فقرات الاختبار التي استجاب لها، وتمثل بهذه الدراسة مقدار السمة التي يمتلكها الفرد ويقيسها الاختبار وفق نظرية السمات الكامنة.

القيمة المتطرفة Outliers: هي مجموعة من القيم بعيدة عن باقي قيم العينة ومختلفة عنها، وهي قيم قصوى ودنيا لعينة ما وتقع خارج سياق النمط المعتاد للبيانات، فهي قيم غير متسقة وانحرفت عن بقية القيم، وبهذه الدراسة يتم الكشف عنها أنَّها تقع خارج حدود الرسم الصندوقي.

اختبار تيمس الدولي (TIMSS: Trends in International Mathematics and Science Study): هو اختبار تشرف عليه الرابطة الدولية لتقييم التحصيل التربوي في أمستردام/هولندا، لتقييم تحصيل الطلاب في مادتي الرياضيات والعلوم في الصفين الثامن والرابع الأساسي، ويهدف إلى دراسة فاعلية المناهج، وطرائق تدريسها والنظم التعليمية وتطويرها، واستخدمت نتائجه للكشف عن القيم المتطرفة الموجودة في نتائجه، لتحقيق غرض الدراسة.

محددات الدراسة

اقتصرت الدراسة الحالية على بيانات الكراسة رقم ١١ في اختبار TIMSS الدولي لعام ٢٠١١، وتكونت عينة الدراسة من ٥٣١ طالباً وطالبةً، واقتصرت على استخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS v23 وبرنامج Bilog-MG v3، واقتصرت الدراسة على أسلوب واحد لعلاج القيم المتطرفة بالوسط الحسابي المبتور، وأسلوب واحد للكشف عنها بطريقة الرسم الصندوقي.

الطريقة والإجراءات

مجتمع الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف الثامن الأساسي الأردنيين المشاركين في الاختبار الدولي تيمس (٢٠١١) حيث كان الأردن ضمن ٤٥ دولة شاركت بالاختبار من ضمنها (١١) دولة عربية، وتألف العدد الإجمالي من ٧٦٩٤ طالباً وطالبةً من ٢٣٠ مدرسة اختيرت بالطريقة العشوائية البسيطة من مجتمع مدارس الأردن التي تحتوي على الصف الثامن الأساسي كواحد من الصفوف التي تدرسها.

عينة الدراسة:

تألفت عينة الدراسة النهائية التي طُبِّقت عليها المعالجات الإحصائية، وتم اختيارها لتحقيق غرض الدراسة عن طريق تحليل محتوى بنية الاختبار من ٥٣١ طالباً وطالبةً من الصف الثامن الأساسي الأردنيين، وهؤلاء الطلاب استجابوا على فقرات الكراسة الاختبارية ذات الرقم ١١ التي تحتوي على أكبر عدد من فقرات الاختيار من متعدد لاختباري الرياضيات والعلوم البالغ عددها ٤١ فقرة مقارنةً ببقية الكراسات ومنها ١٨ فقرة لاختبار الرياضيات و٢٣ فقرة لاختبار العلوم، وهذه الكراسة ناتجة عن تقاطع الرزمتين الاختباريتين ذواتي الرقمين ١١ و١٢.

ولبيان كيفية اختيار عينة الدراسة وخصائصها الوصفية وعدد فقرات الاختبار التي تم اختيارها يبين الجدول رقم (١) توزيع الفقرات الخاصة بكل كراسة اختبارية ناتجة عن تقاطع كل رزمتين متتاليتين من رزم اختبار الرياضيات بحسب مجال المحتوى (الأعداد، الجبر، الهندسة، البيانات والاحتمالات) لأسئلة الاختيار من متعدد، بالإضافة إلى أعداد الطلبة الناتجة عن تقاطع كل رزمتين متتاليتين من رزم اختبار الرياضيات، وبهذا الجدول تتحدد عينة الدراسة، وتم اختيار الفقرات الموضوعية الخاصة بمجالات المحتوى من أجل آلية تصحيحها، فهي تحقق الاستقلال الموضعي وتم اختيار الكراسة الأكثر عدد فقرات ومجالات المحتوى فيها لا تنتهك مفهوم البعدية.

جدول رقم (١)

توزيع فقرات الكراسات لاختبار الرياضيات بحسب مجال المحتوى لأسئلة الاختيار من متعدد وأعداد الطلبة في مجتمع الدراسة

الكراسة			تقاطع الرزمتين			مجالات المحتوى				عدد الفقرات	عدد الأفراد
						الأعداد	الجبر	الهندسة	البيانات والاحتمالات		
1	:	1	2	∩	1	$\binom{6}{3}$	$\binom{3}{1}$	$\binom{1}{0}$	$\binom{2}{1}$	$\bigcup_{7}^{5} 12$	$\bigcap_{1111}^{1113} 557$
2	:	2	3	∩	2	$\binom{5}{3}$	$\binom{4}{2}$	$\binom{2}{1}$	$\binom{4}{3}$	$\bigcup_{8}^{7} 15$	$\bigcap_{1111}^{1111} 555$
3	:	3	4	∩	3	$\binom{5}{2}$	$\binom{5}{3}$	$\binom{2}{1}$	$\binom{5}{3}$	$\bigcup_{9}^{8} 17$	$\bigcap_{1112}^{1111} 557$
4	:	4	5	∩	4	$\binom{5}{2}$	$\binom{5}{2}$	$\binom{6}{1}$	$\binom{3}{2}$	$\bigcup_{10}^{9} 19$	$\bigcap_{1106}^{1112} 555$
5	:	5	6	∩	5	$\binom{5}{2}$	$\binom{5}{3}$	$\binom{6}{1}$	$\binom{2}{1}$	$\bigcup_{8}^{10} 18$	$\bigcap_{1096}^{1106} 551$
6	:	6	7	∩	6	$\binom{3}{0}$	$\binom{8}{5}$	$\binom{5}{4}$	$\binom{2}{1}$	$\bigcup_{10}^{8} 18$	$\bigcap_{1098}^{1096} 546$
7	:	7	8	∩	7	$\binom{4}{0}$	$\binom{7}{2}$	$\binom{5}{1}$	$\binom{2}{1}$	$\bigcup_{8}^{10} 18$	$\bigcap_{1100}^{1098} 553$
8	:	8	9	∩	8	$\binom{6}{2}$	$\binom{4}{2}$	$\binom{3}{1}$	$\binom{2}{1}$	$\bigcup_{7}^{8} 15$	$\bigcap_{1091}^{1100} 547$
9	:	9	10	∩	9	$\binom{3}{1}$	$\binom{5}{3}$	$\binom{3}{1}$	$\binom{4}{3}$	$\bigcup_{8}^{7} 15$	$\bigcap_{1092}^{1091} 544$
10	:	10	11	∩	10	$\binom{2}{1}$	$\binom{5}{2}$	$\binom{3}{1}$	$\binom{7}{4}$	$\bigcup_{9}^{8} 17$	$\bigcap_{1079}^{1092} 548$
11	:	11	12	∩	11	$\binom{4}{1}$	$\binom{3}{2}$	$\binom{3}{1}$	$\binom{7}{3}$	$\bigcup_{9}^{9} 18$	$\bigcap_{1080}^{1079} 531$
12	:	12	13	∩	12	$\binom{5}{3}$	$\binom{7}{2}$	$\binom{3}{1}$	$\binom{3}{0}$	$\bigcup_{9}^{9} 18$	$\bigcap_{1101}^{1080} 549$
13	:	13	14	∩	13	$\binom{4}{2}$	$\binom{8}{3}$	$\binom{5}{2}$	$\binom{3}{0}$	$\bigcup_{11}^{9} 20$	$\bigcap_{1101}^{1101} 545$
14	:	14	1	∩	14	$\binom{5}{3}$	$\binom{4}{1}$	$\binom{3}{3}$	$\binom{4}{3}$	$\bigcup_{5}^{11} 16$	$\bigcap_{1113}^{1101} 556$

ولبيان أيضاً كيفية اختيار عينة الدراسة وخصائصها الوصفية وعدد فقرات الاختبار التي تم اختيارها يبين الجدول رقم (٢) توزيع الفقرات الخاصة بكل كراسة اختبارية ناتجة عن تقاطع كل رزمتين متتاليتين من رزم اختبار

العلوم بحسب مجال المحتوى (الأحياء، الكيمياء، الفيزياء، علوم الأرض) لأسئلة الاختيار من متعدد فقط، بالإضافة إلى أعداد الطلبة الناتجة عن تقاطع كل رزمتين متتاليتين من رزم اختبار العلوم، وبهذا الجدول تتحدد عينة الدراسة، ويتم في هذا الجدول اختيار الكراسة الأكثر في عدد الفقرات وجميع مجالات المحتوى فيها لا تنتهك مفهوم البعدية.

جدول رقم (٢)

توزيع فقرات الكراسات لاختبار العلوم بحسب مجال المحتوى لأسئلة الاختيار من متعدد وأعداد الطلبة في مجتمع الدراسة

الكراسة		تقاطع الرزمتين			مجالات المحتوى				عدد الفقرات	عدد الأفراد
					الأحياء	الكيمياء	الفيزياء	علوم الأرض		
1	:	1	∩	2	$\frac{2}{4}6$	$\frac{1}{3}4$	$\frac{3}{0}3$	$\frac{3}{1}4$	$\bigcup_{8}^{9}17$	$\bigcap_{1111}^{1112}557$
2	:	2	∩	3	$\frac{4}{2}6$	$\frac{3}{1}4$	$\frac{0}{2}2$	$\frac{1}{2}3$	$\bigcup_{10}^{8}18$	$\bigcap_{1112}^{1111}555$
3	:	3	∩	4	$\frac{2}{1}3$	$\frac{1}{6}7$	$\frac{2}{5}5$	$\frac{2}{2}4$	$\bigcup_{12}^{10}22$	$\bigcap_{1112}^{1112}557$
4	:	4	∩	5	$\frac{1}{2}3$	$\frac{6}{1}7$	$\frac{3}{2}5$	$\frac{2}{1}3$	$\bigcup_{6}^{12}18$	$\bigcap_{1106}^{1112}555$
5	:	5	∩	6	$\frac{2}{3}5$	$\frac{1}{4}5$	$\frac{2}{2}4$	$\frac{1}{0*}1$	$\bigcup_{9}^{6}15$	$\bigcap_{1097}^{1106}551$
6	:	6	∩	7	$\frac{3}{3}6$	$\frac{4}{1}5$	$\frac{2}{2}4$	$\frac{0}{*1}1$	$\bigcup_{7}^{9}16$	$\bigcap_{1099}^{1097}546$
7	:	7	∩	8	$\frac{3}{2}5$	$\frac{1}{2}3$	$\frac{2}{1*}3$	$\frac{1}{2}3$	$\bigcup_{7}^{7}14$	$\bigcap_{1100}^{1099}553$
8	:	8	∩	9	$\frac{2}{3}5$	$\frac{2}{0}2$	$\frac{1*}{2}3$	$\frac{2}{2}4$	$\bigcup_{7}^{7}14$	$\bigcap_{1091}^{1100}547$
9	:	9	∩	10	$\frac{3}{6}9$	$\frac{0}{1}1$	$\frac{2}{2}4$	$\frac{2}{1}3$	$\bigcup_{10}^{7}17$	$\bigcap_{1092}^{1091}544$
10	:	10	∩	11	$\frac{6}{3}9$	$\frac{1}{2}3$	$\frac{2}{2}4$	$\frac{1}{2}3$	$\bigcup_{9}^{10}19$	$\bigcap_{1079}^{1092}548$
11	:	11	∩	12	$\frac{3}{3}6$	$\frac{2}{7}9$	$\frac{2}{5}5$	$\frac{2}{1}3$	$\bigcup_{14}^{9}23$	$\bigcap_{1080}^{1079}531$
12	:	12	∩	13	$\frac{3}{2}5$	$\frac{7}{1*}8$	$\frac{3}{2}5$	$\frac{1}{1}2$	$\bigcup_{6}^{14}20$	$\bigcap_{1093}^{1080}549$
13	:	13	∩	14	$\frac{2}{5}7$	$\frac{1*}{2}3$	$\frac{2}{2}4$	$\frac{1}{2}3$	$\bigcup_{11}^{6}16$	$\bigcap_{1100}^{1093}545$
14	:	14	∩	1	$\frac{5}{2}7$	$\frac{2}{1}3$	$\frac{3}{3}5$	$\frac{2}{5}5$	$\bigcup_{9}^{11}20$	$\bigcap_{1112}^{1100}556$
*	توجد فقرة محذوفة من اختبار العلوم حسب موقع TIMSS تم حذف هذه الفقرة ولم يتم تطبيقها على الطلاب حتى لو مذكورة في الاختبار.									

ويلاحظ من خلال الجدولين المرقومين (١) و (٢) أن الكراسة الاختبارية ذات الرقم ١١ تحتوي على أكبر عدد من فقرات الاختيار من متعدد لاختباري الرياضيات والعلوم البالغ عددها ٤١ فقرة مقارنةً ببقية الكراسات لاختباري الرياضيات والعلوم لذلك تم اختيارها، وبهذا تكون عينة الدراسة النهائية التي طُبِّقت عليها المعالجات الإحصائية مكونة من ٥٣١ طالباً وطالبة ممن استجابوا على فقرات الكراسة الإختبارية ذات الرقم ١١ المعنية بفقرات الاختيار من متعدد، والمكونة من ٤١ فقرة منها ١٨ فقرة لاختبار الرياضيات و٢٣ فقرة لاختبار العلوم، وهذه الكراسة الإختبارية هي ناتجة عن تقاطع الرزمتين الاختباريتين ذواتي الرقمين ١١ و١٢.

أداة الدراسة:

تم تطبيق هذه الدراسة بالاعتماد على بيانات الاختبار الدولي تيمس (TIMSS, 2011)، لمادتي الرياضيات والعلوم لطلبة الصف الثامن الأساسي الأردنيين، واختبارات تيمس تدعم الدراسات التربوية، وإعادة النظر في المناهج الدراسية والنظام التربوي، وأسئلة الاختبار تقيس المهارات التي يكتسبها المتعلم، وتركز على قدراته العقلية وتمكنه من الفهم والتطبيق والتركيب والتحليل والحكم، ويطبق الاختبار كل أربع سنوات للصفين الثامن والرابع الأساسيين وتم تطبيقه منذ عام ١٩٩٥ والدورة الخامسة في عام ٢٠١١.

ولأغراض هذه الدراسة؛ تم استخدام البيانات التي تم توفيرها عن فقرات اختبار الرياضيات والعلوم في اختبار تيمس الدولي، وبلغ عدد أسئلة مادة الرياضيات ٢١٧ سؤالاً منها ٥١٪ من الفقرات من نوع الاختيار من متعدد، و٤٩ ٪ من نوع الاستجابة الحرة، وتوزعت أسئلة الرياضيات على مواضيع (الأعداد، الجبر، الهندسة، البيانات والاحتمالات) وبلغ عدد أسئلة مادة العلوم (٢١٧) سؤال، منها ٤٧٪ من الفقرات من نوع الاختيار من متعدد، و٥٣٪ من نوع الاستجابة الحرة، وتوزعت أسئلة العلوم على مواضيع (الأحياء، الكيمياء، الفيزياء، علوم الأرض)، وتم توزيع أسئلة الرياضيات والعلوم على ٢٨ عنقود،

نصفها في العلوم ونصفها في الرياضيات، حيث يعتمد الاختبار التحصيلي في تصميمه على عناقيد من الأسئلة تتوزع على كراسات الاختبار بشكل منظم، والعنقود هو مجموعة صغيرة من الأسئلة وضعت مع بعضها بعضاً، ويتكون الكراس من جزأين كل جزء يشتمل على عنقودين في الرياضيات أو العلوم، ووزعت العناقيد على١٤ كراسة اختبارية مرقمة من ١ إلى ١٤.

تعريف باختبار تيمس (TIMSS, 2011):

كما ورد في التقرير الوطني الأردني عن الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات (TIMSS, (2011 في المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية (٢٠١٣):

هو اختبار عالمي لتقييم مدى تحصيل الطلاب في مادتي العلوم والرياضيات، ويهتم بدراسة قدرات وتحصيل الطلبة وتطوير التعليم وتشرف على هذه الدراسة الرابطة الدولية لتقييم التحصيل التربوي، ويتم بكل اختبار استخراج النتائج العامة لكل دولة على الاختبار ومجالاته.

الفئة المستهدفة في اختبار تيمس: يتم اختيار الطلبة لتقييمهم في نهاية السنوات الأربع الأولى، أي الصف الرابع الأساسي، وفي نهاية السنوات الأربع التالية أي في الصف الثامن الأساسي.

طريقة بناء سؤال اختبارات تيمس TIMSS: يتم صياغة السؤال بطريقة تدفع للتفكير بفهمه واستيعابه وتطبيقه وتحليل عناصره وتركيب جزئياته ويقدم كمشكلة، أو رسم تخطيطي، أو صورة.

مراحل اختبار تيمس: (الأعداد، التطبيق، التصحيح، التحليل، وكتابة التقرير)

أهمية وأهداف اختبار TIMSS: تساعد القائمين على التعليم بدعم وتطوير مهارات التدريس، وتطوير النظام التربوي والارتقاء بمخرجاته ومعرفة مستوى تحصيل الطلاب وتقييمهم ومقارنتهم مع الدول الأخرى، وتنمية مهارات التفكير العلمي، وإعداد التربويين وإكسابهم الخبرة.

صدق وثبات أداة الدراسة (اختبار تيمس):

ورد عن الخياط (٢٠١٢) أنَّه تم التوصل إلى دلالات صدق اختبار تيمس (TIMSS, 2011) وتم التحقق من صدق المحتوى عن طريق تحديد الفقرات ومصادر الحصول عليها، وماذا تقيس كل فقرة؟ وطريقة صياغتها وطرق تحكيمها؟، وتم التحقق من الصدق بدلالة المحك الذي تم التحقق منه عن طريق حساب قيم معاملات الارتباط بين درجات المفحوصين على الاختبار ودرجات الطلبة في مادة الرياضيات لعينة الدراسة بأكملها؛ حيث تم إيجاد معامل الارتباط بين درجات الطلبة على الاختبار ودرجاتهم في مادة الرياضيات وبلغت قيمته (٠,٨٧)، وتم إيجاد ثبات الاختبار عن طريق إيجاد معاملات الارتباط بين الأداء على الفقرة والاختبار ككل، باستخدام معامل كرونباخ ∝؛ حيث تم تحليل فقرات الاختبار لجميع أفراد العينة، وبلغت قيمة معامل الثبات للاختبار باستخدام معامل كرونباخ ∝ (٠,٩٠).

نتائج اختبار تيمس الدولي ٢٠١١ بالنسبة للأردن:

بينت نتائج الدراسة اختلاف تحصيل طلبة الأردن في عام ٢٠١١ لصالح عام ٢٠٠٧ حيث بلغ التراجع في الرياضيات ٢١ علامة وفي العلوم ٣٣ علامة، ففي الرياضيات هناك تراجع مرتبتين عالمياً وأربع مراتب عربياً وبلغ متوسط الأداء بالرياضيات ٤٠٦ علامة، والمتوسط العام الدولي لجميع الدول كان ٤٦٧ علامة، أي متوسط الأداء بالرياضيات يقل ٦١ علامة عن المتوسط الدولي العام، وحصل الأردن على الترتيب ٣٥ على المستوى الدولي، وعلى المستوى العربي الترتيب السادس، وبالنسبة للعلوم تراجع مستوى الأردن ثمانية مراتب عالمياً ومرتبتين عربياً، وبلغ متوسط الأداء بالعلوم ٤٤٩ مقارنة بالمتوسط العام الدولي لجميع الدول الذي كان ٤٧٧ علامة، أي متوسط الأداء بالعلوم يقل ٢٨ علامة عن المتوسط الدولي العام، وعلى مستوى المشاركة العربية حقق الترتيب الثالث، ولذلك تم الاستعانة باختبار تيمس لعام ٢٠١١ لمعرفة هل وجود القيم المتطرفة في اختبار تيمس لعام ٢٠١١ سبب في هذا التراجع؟، وهل وجود القيم المتطرفة يؤثر على دقة تقديرات قدرات الافراد.

إجراءات الدراسة

لأغراض إجراء الدراسية الحالية؛ تم تقدير معالم الأفراد لعينة الدراسة على اختباري الرياضيات والعلوم في الكراسة الاختبارية ذات الرقم ١١ كلٍّ على حدةٍ، وهذا التقدير يتم من خلاله الكشف عن القدرات المتطرفة وتشخيصها باستخدام طريقة الرسم الصندوقي.

آلية تقدير القدرة وأخطاءهما المعيارية في حالة استبدال قيم القدرة المتطرفة:

تمّ معالجة القيم المتطرفة بالاستبدال لقدرات الطلبة المستجيبين على فقرات الاختبارين بالكراسة الاختبارية ذات الرقم ١١، باستخدام الوسط الحسابي المبتور، إذ تم الاستبدال قيمةً قيمة، من خلال ترتيب قيم القدرة تصاعدياً بعد تقديرها، ومن ثم تحييد أكبر وأصغر قيمة من قيم القدرة بعد ترتيبها، وإيجاد الوسط الحسابي لقيم القدرة المتبقية بعد حذف القيمة الأولى والأخيرة، أي إيجاد وسط مبتور لِـ (n-2) من قيم القدرة الذي يعتبر قيمة تقديرية لقيم القدرة المتطرفة واستبدال قيم القدرة المتطرفة بقيمة الوسط المبتور الناتجة سواء كانت قيمة القدرة المتطرفة من الحد الأدنى أو الأعلى، وتمّ تكرار ما سبق مع كل قيمة قدرة متطرفة وبعد تعديل قيم القدرة المتطرفة؛ توجب تعديل استجابات الأفراد الذين استبدلت قيم القدرة المتطرفة لديهم على الفقرات حسب قدرة الفرد إذا متدنية أو مرتفعة، حسب الإجراءات: (تم حساب مجموع استجابات كل طالب بالاختبارين بالكراسة الاختبارية ١١، ثم ترتيب الفقرات تصاعدياً أو تنازلياً وفقاً لمعلمة الصعوبة، بما يتناسب وقدرة الفرد قبل استبدال قيم القدرة المتطرفة، فإذا كانت قدرة الفرد مرتفعة قبل الاستبدال فيكون الترتيب تنازلياً وإذا كانت منخفضة قبل الاستبدال فيكون الترتيب تصاعدياً، ثم تعديل استجابات الفرد على الفقرات الصعبة أو السهلة حسب قدرته قبل استبدال قيمة القدرة المتطرفة، فإذا كانت قدرته قبل

استبدال قيمة القدرة المتطرفة مرتفعة يتم تعديل استجاباته على الفقرات الصعبة التي أجاب عنها بشكل صحيح حتى تكافئ قيمة العلامة الحقيقية له بعد استبدال القدرة المتطرفة مع مجموع استجاباته الذي يحدث مباشرة بعد كل عملية تعديل لأي استجابة من استجابات الفرد على الفقرات الصعبة، والعكس صحيح إذا كانت قدرته قبل استبدال قيمة القدرة المتطرفة منخفضة يتم تعديل استجاباته على الفقرات السهلة التي لم يتمكن من الإجابة عنها بشكل صحيح قبل استبدال قيمة القدرة المتطرفة حتى تكافئ قيمة العلامة الحقيقة له بعد الاستبدال مع مجموع استجاباته الذي يتم تحديثه مباشرة بعد كل عملية تعديل لأي استجابة على أي فقرة سهلة، وعند التعديل يتم التعديل فقرةً فقرة، وعند تعديل يتم تحديث مجموع علامات الفرد بشكل مباشر، وبعدما تم تعديل الاستجابات يتم إعادة تقدير قدرات الأفراد وأخطائهما المعيارية لبيانات الاختبارين بالكراسة الاختبارية ذات الرقم ١١ بحالة الاستبدال، بعد تعديل استجابات الأفراد الذين تمت استبدال قيم قدراتهم المتطرفة وفقاً للوسط الحسابي المبتور).

متغيرات الدراسة

المتغير المستقل: وهو أسلوب معالجة القيم المتطرفة المكتشفة بالبيانات ويتكون المتغير المستقل من ثلاثة مستويات؛ الاحتفاظ بقيم القدرة المتطرفة بمجموعة البيانات، حذف قيم القدرة المتطرفة بمجموعة البيانات، استبدال قيم القدرة المتطرفة بمجموعة البيانات بطريقة الوسط المبتور.

المتغيرات التابعة: الخطأ المعياري كمؤشر لدقة التقدير.

منهج البحث

يستخدم البحث المنهج الوصفي/ السيكومتري وذلك اعتمادا على الإحصاء الوصفي.

المعالجات الإحصائية

تمَّ استخدام أسلوب الرسم الصندوقي Box-Plot للكشف عن القيم المتطرفة في البيانات الخاصة باستجابات الطلبة على فقرات اختباري الرياضيات والعلوم كلٍّ على حدة في الكراسة الاختبارية ذات الرقم ١١، وتم حساب الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لقدرات الأُفراد وأخطائها المعيارية على الاختبار لدى عينة الدراسة وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة.

نتائج الدراسة ومناقشتها

النتائج المتعلقة بسؤال الدراسة الأول ومناقشتها: "ما نسبة القيم المتطرفة في درجات طلبة الصف الثامن الأساسي الأردنيين باختبارات تيمس الدولية (TIMSS, 2011) بمادتي العلوم والرياضيات؟"

للإجابة عن سؤال الدراسة الأول؛ تم استخدام أسلوب الرسم الصندوقي (Box Plot) في الكشف عن القيم المتطرفة في البيانات الخاصة بالدراسة، وتم اختيار عينة الدراسة التي تتكون من (٥٢٦) طالباً وطالبةً ممن أجابوا على الأسئلة الموضوعية في الرزمة الاختبارية ذات الرقم (١١) في اختبار الرياضيات البالغ عددها ١٤ فقرة بعد عملية مطابقة الأفراد ثم مطابقة الفقرات، وبعد حذف (٥) من أفراد العينة غير المطابقين وفقاً لاحتمالية الخطأ المعياري في اختبار الرياضيات من (٥٣١) لتصبح العينة (٥٢٦) طالباً وطالبةً، وتبين وجود (٣٤) قيمة متطرفة لدرجات الطلبة في اختبار الرياضيات، وبنسبة (٦,٤٠٪)، منها ٢٢قيمة متطرفة أقل من الحد الأدنى للرسم الصندوقي Box-Plot البالغة قيمته (-٣,٦١١٤)، و١٢ قيمة متطرفة أكبر من الحد الأعلى للرسم الصندوقي البالغة قيمته (٣,٣٨١٤)، وتم اختيار عينة الدراسة التي تتكون من (٥٢١) طالباً وطالبةً ممن أجابوا على الأسئلة الموضوعية في الرزمة الاختبارية ذات الرقم (١١) في اختبار العلوم البالغ عددها ١٨ فقرة بعد عملية مطابقة الأفراد والفقرات، وبعد حذف (١٠) من أفراد العينة غير المطابقين وفقاً لاحتمالية

الخطأ المعياري في اختبار العلوم من (٥٣١) لتصبح العينة (٥٢١) طالباً وطالبةً، حيث تبين وجود (٤٤) قيمة متطرفة لدرجات الطلبة في اختبار العلوم، وبنسبة (٨,٢٩٪)، منها ٤٤ قيمة متطرفة أقل من الحد الأدنى للرسم الصندوقي البالغ قيمته (-٢,٨٦٥٧)، وصفر قيمة متطرفة أكبر من الحد الأعلى للرسم الصندوقي البالغ قيمته (٣,٠٧٤٥) ويبين الجدول رقم (٣) الإحصاءات الوصفية الخاصة بالرسم الصندوقي ونسبة القيم المتطرفة في اختباري الرياضيات والعلوم.

جدول رقم (٣)

الإحصاءات الوصفية الخاصة بالرسم الصندوقي ونسبة القيم المتطرفة باختباري الرياضيات والعلوم

الإحصائي	القيمة	
	رياضيات	علوم
قيمة القدرة العظمى	٤,٠٠	٢,٢٣
عدد القيم المتطرفة فوق الحد الأعلى	١٢	لا يوجد
نسبة القيم المتطرفة فوق الحد الأعلى	٢,٢٦٪	
الحد الأعلى للرسم الصندوقي	**٣,٣٨١٤**	**٣,٠٧٤٥**
الربيعي الثالث	٠,٧٥٩١	٠,٨٤٦٩
المدى الربيعي	١,٧٤٨٢	١,٤٨٥٠
الربيعي الأول	-٠,٩٨٩١	-٠,٦٣٨١
الحد الأدنى للرسم الصندوقي	**-٣,٦١١٤**	**-٢,٨٦٥٧**
عدد القيم المتطرفة دون الحد الأدنى	٢٢	٤٤
نسبة القيم المتطرفة دون الحد الدنى	٤,١٤٪	٨,٢٩٪
قيمة القدرة الصغرى	-٤,٠٠	-٤,٠٠
نسبة القيم المتطرفة الكلية	٦,٤٠٪	٨,٢٩٪
نسبة القيم غير المتطرفة الكلية	٩٣,٦٪	٩١,٧١٪

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.

ويلاحظ من النتائج أنَّ هناك زيادة في نسبة القيم المتطرفة لقدرات الطلبة في اختبار العلوم عنه في اختبار الرياضيات، وتعزو الباحثة ذلك إلى أنَّ المدى الربيعي لمادة العلوم (١,٤٨٥٠) أقل من المدى الربيعي لمادة الرياضيات (١,٧٤٨٢)، مما يقود لظهور نسبة أكبر من القيم المتطرفة في اختبار العلوم من اختبار الرياضيات، لأنه كلما كان المدى الربيعي أقل فإنه يعطي فرصة أكبر لظهور قيم متطرفة، كما تعزو الباحثة سبب التواء قدرات الطلبة على مادة العلوم أكثر نحو اليسار مما هو عليه لديهم في مادة الرياضيات الذي كان يميل إلى التوزيع الطبيعي، لأن تطرف القيم لقدرات الطلبة في اختبار الرياضيات كانت موزّعة على طرفيّ التوزيع التكراري، بسبب تجمع (٩٣,٦٠٪) من قدرات الطلبة في مركز التوزيع التكراري، مما جعل التوزيع التكراري نوعاً ما متزناً وأقرب للتوزيع الطبيعي، وبالتالي ساهم بظهور التطرف على كلا الطرفين، وقد كان الالتواء أكثر سلبية في حال اختبار العلوم مما سبب تطرف القيم لقدرات الطلبة في اختبار العلوم أقل من الحد الأدنى للرسم الصندوقي Box-Plot وإلى تجمع (٩١,٧١٪) من قدرات الطلبة في الجهة اليمنى من التوزيع التكراري، مما جعل التوزيع التكراري ملتوياً نحو اليسار أكثر، الأمر الذي أدى إلى ظهور القيم المتطرفة عليه أكثر، وكانت أقل من الحد الأدنى للرسم الصندوقي، لذلك فإن التطرف غير متماثل على قيم قدرات الطلبة في اختبار العلوم، وهذا يتفق مع ما أشار اليه سيو (Seo, 2006) أنَّ أسلوب الرسم الصندوقي يزداد به عدد القيم المتطرفة عندما تكون التوزيعات ملتوية، وتعزو الباحثة أيضاً وجود نسبة من القيم المتطرفة في الطرف السفلي للتوزيع وأن نسب القيم المتطرفة متدنية إلى أن خصائص الطلبة مختلفة، ودليل على عدم جديتهم بالإجابة عن فقرات الاختبار والالتزام بتعليماته، ويدل على عدم اهتمام الطلبة وتدني تحصيلهم وتراجع مستوى أداءهم، مما أثر على مستوى أداء الطلبة العام، وبالتالي تدني

مستوى أداء الطلبة من أحد الأسباب الرئيسية في تراجع ترتيب الاردن دولياً في هذا الاختبار، حيث أكدت نتائج اختبار تيمس الدولي (٢٠١١) على ذلك، حسب ما ورد عن المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية بالتقرير الوطني الأردني للدراسة الدولية للرياضيات والعلوم تيمس (٢٠١١)، مما يعكس أهمية استخدام اختبار تيمس في هذه الدراسة والهدف من ذلك والطريقة والمضمون، وذلك يدعو إلى ضرورة رفع راية التبصر وإعادة النظر في النظام التربوي، ويدعو الأوساط والمؤسسات التربوية والتربويين المتخصصين والمسؤولين عن الاختبارات والمهتمين بها ومطوريها والباحثين وصانعي القرارات والجهات المسؤولة إلى الانتباه أنَّ هناك مشكلة على درجة كبيرة من الأهمية، وتستحق البحث من أجل إجراء كل ما يلزم لوقف هذا التراجع، فالحاجة ماسة لإعادة النظر في هذا التوجُّه الذي يبدو متراجعاً، وإلى الاهتمام أكثر بالاختبارات الوطنية والدولية واختبارات المستوى والقبول في الجامعات ومزاولة المهن والاهتمام بطرائق الكشف عن القيم المتطرفة فيها وأسلوب معالجتها بالطرق المناسبة، ويجب تحفيز الطلبة والمعلمين وإدارات المدارس على الاهتمام بالأداء في الاختبارات الوطنية والدولية، من خلال اعتبار نتائجها جزءاً له اعتباره في نظام تقييم أداء الطلبة.

النتائج المتعلقة بسؤال الدراسة الثاني ومناقشتها: "ما أثر أسلوب معالجة القيم المتطرفة في درجات طلبة الصف الثامن الأساسي الأردنيين في اختبارات تيمس الدولية (TIMSS, 2011) في العلوم والرياضيات على تقديرات قدرات الأفراد ودقتها؟".

لأغراض تأمين متطلبات إجابة سؤال الدراسة الثاني، تم الاستبدال باستخدام الوسط الحسابي المبتور Trimmed Mean للقيم المتطرفة لقدرات طلبة عينة الدراسة حيث تم استبدال ٣٤ قيمة متطرفة في الرياضيات، و٤٤ قيمة متطرفة بالعلوم ويبين الجدولان المرقومان (٤) و (٥) ذلك.

جدول رقم (٤)

القيم المتطرفة لدرجات الطلبة قبل الاستبدال وبعدها لاختبار الرياضيات

رقم الطالب	قبل الاستبدال	بعد الاستبدال		رقم الطالب	قبل الاستبدال	بعد الاستبدال
١٣	٤,٠٠٠	-٠,١٨٤		٢٩٥	-٣,٦٢٦	-٠,١٢٧
٢٩	-٣,٧١٩	-٠,١٤١		٢٩٩	٤,٠٠٠	-٠,١٨٢
٣٣	-٤,٠٠٠	-٠,١٨٠		٣٢٢	٣,٩٧٤	-٠,١٨٤
٥٨	-٤,٠٠٠	-٠,١٨٠		٣٢٤	-٤,٠٠٠	-٠,١٨٥
٨٦	٤,٠٠٠	-٠,١٨٣		٣٣٢	-٣,٦٢٦	-٠,١٢٠
١٣٥	-٤,٠٠٠	-٠,١٨١		٣٥٣	-٤,٠٠٠	-٠,١٨٤
١٤٩	-٤,٠٠٠	-٠,١٨٢		٣٦٣	٣,٨٨٦	-٠,١٨٥
١٥٧	-٤,٠٠٠	-٠,١٨٢		٣٧١	-٣,٧١٩	-٠,١٣٤
١٥٩	-٤,٠٠٠	-٠,١٨٣		٣٧٣	-٤,٠٠٠	-٠,١٧٧
١٩٠	٣,٨٠٢	-٠,١٨٥		٣٧٩	-٤,٠٠٠	-٠,١٦٩
١٩٣	٣,٤٦٤	-٠,١٨٥		٤٢٣	-٤,٠٠٠	-٠,١٦٢
٢٣١	٣,٣٩٤	-٠,١٨٥		٤٥٣	٤,٠٠٠	-٠,١٨٢
٢٤٠	-٤,٠٠٠	-٠,١٨٤		٤٧٦	٤,٠٠٠	-٠,١٨١
٢٤٣	-٤,٠٠٠	-٠,١٨٤		٥٠٦	٤,٠٠٠	-٠,١٨٠
٢٥٦	-٤,٠٠٠	-٠,١٨٥		٥١٣	-٤,٠٠٠	-٠,١٥٥
٢٨٠	-٤,٠٠٠	-٠,١٨٥		٥١٧	٤,٠٠٠	-٠,١٨٠
٢٨٩	-٤,٠٠٠	-٠,١٨٥		٥٢٧	-٤,٠٠٠	-٠,١٥٥

جدول رقم (٥)

القيم المتطرفة لدرجات الطلبة قبل الاستبدال وبعدها لاختبار العلوم

رقم الطالب	قبل الاستبدال	بعد الاستبدال		رقم الطالب	قبل الاستبدال	بعد الاستبدال
٢٩	-٤,٠٠٠	-٠,١٣٠		٢٩٤	-٤,٠٠٠	-٠,٠٧٠
٣١	-٣,٩٣٥	٠,٠٣٧		٣٢٠	-٣,٦٥٣	٠,٠٩٨
٣٧	-٣,٦٢٤	٠,١١٢		٣٢٤	-٤,٠٠٠	-٠,٠٦٣

تابع/ جدول رقم (٥)

القيم المتطرفة لدرجات الطلبة قبل الاستبدال وبعدها لاختبار العلوم

رقم الطالب	قبل الاستبدال	بعد الاستبدال		رقم الطالب	قبل الاستبدال	بعد الاستبدال
٨٢	٤,٠٠٠-	٠,١٢٣-		٣٣٢	٣,٩٤٢-	٠,٠٢٩
٩١	٣,٩٣١-	٠,٠٦٠		٣٤٢	٤,٠٠٠-	٠,٠٥٥-
٩٤	٤,٠٠٠-	٠,١١٥-		٣٧٣	٤,٠٠٠-	٠,٠٤٧-
١٢٤	٣,٩٠١-	٠,٠٩١		٣٨٥	٣,٦٤٠-	٠,١٠٥
١٢٨	٤,٠٠٠-	٠,١٠٨-		٤٠٣	٣,٢٦٩-	٠,١٤٦
١٣١	٣,٢٧٠-	٠,١٢٦		٤٠٥	٤,٠٠٠-	٠,٠٤٠-
١٣٣	٣,٢٧٠-	٠,١٣٢		٤٠٧	٣,٢٥٧-	٠,١٥٩
١٤٤	٣,٢٦٩-	٠,١٣٩		٤١٣	٣,٩٣٤-	٠,٠٥٢
١٤٥	٣,٢٥١-	٠,١٧٢		٤١٧	٤,٠٠٠-	٠,٠٣٢-
١٤٩	٣,٩٠٥-	٠,٠٨٣		٤٤٦	٣,٩١١-	٠,٠٧٥
١٩٢	٣,٩٢٣-	٠,٠٦٨		٤٥٠	٤,٠٠٠-	٠,٠٢٤-
٢٠٤	٣,٢٣٢-	٠,١٧٨		٤٦٥	٤,٠٠٠-	٠,٠١٧-
٢٤٥	٤,٠٠٠-	٠,١٠٠-		٤٦٧	٣,٩٣٥-	٠,٠٤٥
٢٤٧	٣,٢٥٧-	٠,١٥٢		٤٦٨	٣,٢٢٨-	٠,١٨٥
٢٥٦	٤,٠٠٠-	٠,٠٩٣-		٤٦٩	٤,٠٠٠-	٠,٠٠٩-
٢٦٣	٤,٠٠٠-	٠,٠٨٥-		٤٩٧	٤,٠٠٠-	٠,٠٠١-
٢٦٨	٣,٦١٣-	٠,١١٩		٥٢٢	٤,٠٠٠-	٠,٠٠٦
٢٨٣	٤,٠٠٠-	٠,٠٧٨-		٥٢٤	٤,٠٠٠-	٠,٠١٤
٢٨٧	٣,٢٥٥-	٠,١٦٥		٥٣١	٤,٠٠٠-	٠,٠٢٢

وللإجابة عن سؤال الدراسة الثاني أيضاً؛ تم حساب الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لقدرات الأفراد والأخطاء المعيارية بتقديرها على اختبار تيمس لعينة الدراسة بالرياضيات وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة، كما بالجدول رقم (٦).

جدول رقم (٦)

الإحصاءات الوصفية لقدرات الأفراد والأخطاء المعيارية بتقديرها على اختبار تيمس الدولي لدى طلبة عينة الدراسة بالرياضيات وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة

الإحصائي	احتفاظ		حذف		استبدال		
	القدرة	الخطأ المعياري	القدرة	الخطأ المعياري	القدرة المُستبدلة	القدرة المُستبدلة بعد إعادة التقدير	الخطأ المعياري بعد إعادة التقدير
العدد	٥٢٦	٥٠١	٤٩٢	٤٩٢	٥٢٦	٥٢٦	٥١١
الوسط الحسابي	-٠,١٧٩	١,١٥٧	-٠,١١٠	١,١٤١	-٠,١١٤	-٠,٢٣٢	٢,٠٥٤
الانحراف المعياري	١,٦٣٩	٠,٣٨٤	١,٣٥٣	٠,٣٤٥	١,٣٠٨	١,٧٠٦	٢,٠٢٩

يلاحظ من الجدول رقم (٦) أنَّ القيمة المطلقة للوسط الحسابي لقدرات الأفراد على اختبار تيمس في الرياضيات وفقاً لأسلوب الحذف في معالجة القيم المتطرفة أصغر مما هو عليه وفقاً لأسلوب الاحتفاظ في معالجة القيم المتطرفة وأصغر مما هو عليه وفقاً لأسلوب الاستبدال في معالجة القيم المتطرفة، وأنَّ الانحراف المعياري لقدرات الأفراد على اختبار تيمس الدولي في الرياضيات وفقاً لأسلوب الحذف بمعالجة القيم المتطرفة وأصغر مما هو عليه وفقاً لأسلوب الاحتفاظ بمعالجة القيم المتطرفة وأصغر مما هو عليه وفقاً لأسلوب الاستبدال بمعالجة القيم المتطرفة.

ويلاحظ من الجدول رقم (٦) أنَّ الوسط الحسابي للأخطاء المعيارية لقدرات الأفراد على اختبار تيمس بالرياضيات وفقاً لأسلوب الحذف بمعالجة القيم المتطرفة أصغر مما هو عليه وفقاً لأسلوب الاحتفاظ بمعالجة القيم المتطرفة وأصغر مما هو عليه وفقاً لأسلوب الاستبدال بمعالجة القيم المتطرفة، وأنَّ الانحراف المعياري للأخطاء المعيارية لقدرات الأفراد على اختبار تيمس في الرياضيات وفقاً لأسلوب الحذف في معالجة القيم المتطرفة هو أصغر مما هو

عليه وفقاً لأسلوب الاحتفاظ بمعالجة القيم المتطرفة وأصغر مما هو عليه وفقاً لأسلوب الاستبدال بمعالجة القيم المتطرفة، وللمزيد من الاحصاءات الوصفية الأخرى لقدرات الأفراد ودقتها على اختبار تيمس الدولي لدى عينة الدراسة بالرياضيات وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة الجدول رقم (٧).

الجدول رقم (٧)

الإحصاءات الوصفية الأخرى لقدرات الأفراد ودقتها على اختبار تيمس الدولي لدى طلبة عينة الدراسة من الصف الثامن الأساسي الأردنيين في مادة الرياضيات وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة

الإحصائي		أسلوب معالجة القيم المتطرفة في اختبار الرياضيات					
		الاحتفاظ		الحذف		الاستبدال	
		القدرة	الخطأ المعياري	القدرة	الخطأ المعياري	القدرة	الخطأ المعياري
العدد		٥٢٦		٤٩٢		٥٢٦	
الوسط		-٠,١٧٩	١,١٥٧	-٠,١١٠	١,٤٥٤	-٠,٢٣٢	٢,٠٥٤
الخطأ المعياري للوسط الحسابي		٠,٠٧١	٠,٠١٧	٠,٠٦١	٠,٠١٦	٠,٠٧٤	٠,٠٩٠
الوسيط		-٠,١٣١	١,٠١٣	-٠,٠٦٩	١,٣١٢	-٠,٠٤٠	١,٢٥٣
المنوال		-٤,٠٠٠	٢,٤٠٧	-٣,٠٠٩	٢,٤٠٠	١,٠٢٢٦	٠,٩٣١
الانحراف المعياري		١,٦٣٩	٠,٣٨٤	١,٣٥٣	٠,٣٥٢	١,٧٠٦	٢,٠٢٩
الالتواء		-٠,٠٣٣	٢,٤٥٤	٠,٠٨٦	١,٧٣٨	-٠,٣٢	٢,٩٠٣
التفلطح		٠,٣٠٠	٦,٧٤١	-٠,١٦١	٢,٢٠٣	-٠,٤٥٨	٩,٢٧٣
المئين	٢٥	-٠,٩٨٩	٠,٩٢٣	-٠,٩٤٣	١,٦٥٥-	-٠,٨٦٣	٠,٩٣١
	٥٠	-٠,١٣١	١,٠١٣	-٠,٠٦٩	٠,٠٤٠-	-٠,١٧٣	١,٢٥٣
	٧٥	٠,٧٥٩	١,٢٠٣	٠,٧٢٠	١,٠٢٢	٠,٦٢٨	٢,٧٩٤

وللإجابة أيضاً عن سؤال الدراسة الثاني؛ تم حساب الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لقدرات الأفراد والأخطاء المعيارية في تقديرها على اختبار تيمس الدولي لدى طلبة عينة الدراسة بالعلوم وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة، وذلك كما بالجدول رقم (٨).

جدول رقم (٨)

الإحصاءات الوصفية لقدرات الأفراد والأخطاء المعيارية بتقديرها على اختبار تيمس الدولي لدى طلبة عينة الدراسة في العلوم وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة

الإحصائي	احتفاظ		حذف		استبدال		
	القدرة	الخطأ المعياري	القدرة	الخطأ المعياري	القدرة المُستبدلة	القدرة المُستبدلة بعد إعادة التقدير	الخطأ المعياري بعد إعادة التقدير
العدد	٥٢١	٥٠٠	٤٧٧	٤٧٧	٥٢١	٥٢١	٤٨٦
الوسط الحسابي	-٠,١٣٣	٠,٧٦٧	٠,٢٠٣	٠,٦٥٠	٠,١٨٩	-٠,٠٣١	٠,٨٢٦
الانحراف المعياري	١,٤٥٦	٠,٦٦٠	٠,٩٨١	٠,٣٩٥	٠,٩٤١	١,٤٧٢	٠,٥٥١

يلاحظ من الجدول رقم (٨) أنَّ القيمة المطلقة للوسط الحسابي لقدرات الأفراد على الاختبار بالعلوم وفقاً لأسلوب الاستبدال بمعالجة القيم المتطرفة أصغر مما هو عليه وفقاً لأسلوب الاحتفاظ بمعالجة القيم المتطرفة وأصغر مما هو عليه وفقاً لأسلوب الحذف بمعالجة القيم المتطرفة، وأنَّ الانحراف المعياري لقدرات الأفراد على اختبار تيمس في العلوم وفقاً لأسلوب الحذف في معالجة القيم المتطرفة هو أصغر مما هو عليه وفقاً لأسلوب الاحتفاظ في معالجة القيم المتطرفة وهو بدوره أصغر مما هو عليه وفقاً لأسلوب الاستبدال في معالجة القيم المتطرفة.

ويلاحظ من الجدول رقم (٨) أنَّ الوسط الحسابي للأخطاء المعيارية لقدرات الأفراد على اختبار تيمس الدولي في العلوم وفقاً لأسلوب الحذف في معالجة القيم المتطرفة هو أصغر مما هو عليه وفقاً لأسلوب الاحتفاظ في معالجة القيم المتطرفة وهو بدوره أصغر مما هو عليه وفقاً لأسلوب الاستبدال في معالجة القيم المتطرفة، وأنَّ الانحراف المعياري للأخطاء المعيارية لقدرات

الأفراد على اختبار تيمس الدولي في العلوم وفقاً لأسلوب الحذف في معالجة القيم المتطرفة هو أصغر مما هو عليه وفقاً لأسلوب الاستبدال في معالجة القيم المتطرفة وهو بدوره أصغر مما هو عليه وفقاً لأسلوب الاحتفاظ في معالجة القيم المتطرفة، وللمزيد من الاحصاءات الوصفية الأخرى لقدرات الأفراد ودقتها على اختبار تيمس الدولي لدى عينة الدراسة في العلوم وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة الجدول رقم (٩).

جدول رقم (٩)

الوصفية الأخرى لقدرات الأفراد ودقتها على اختبار تيمس الدولي لدى عينة الدراسة من طلبة الصف الثامن الأساسي الأردنيين في مادة العلوم وفقاً لأسلوب معالجة القيم المتطرفة

الإحصائي		أسلوب معالجة القيم المتطرفة في اختبار الرياضيات					
		الاحتفاظ		الحذف		الاستبدال	
		القدرة	الخطأ المعياري	القدرة	الخطأ المعياري	القدرة	الخطأ المعياري
العدد		٥٢١		٤٧٧		٥٢١	
الوسط		-٠,١٣٣	٠,٧٦٧	٠,٢٠٣	٠,٦٥٠	-٠,٠٣١	٠,٨٢٦
الخطأ المعياري للوسط الحسابي		٠,٠٦٤	٠,٠٣٠	٠,٠٤٥	٠,٠١٨	٠,٠٦٤	٠,٠٢٥
الوسيط		٠,١٧٧	٠,٥٧٢	٠,٢٨٤	٠,٥٦٤	٠,٢٠٢	٠,٧١٧
المنوال		-٤,٠٠٠	٠,٦٣٤	٠,٢٨٨	٠,٦٣٤	-٤,٠٠٠	٠,٨٩٤
الانحراف المعياري		١,٤٥٦	٠,٦٦٠	٠,٩٨١	٠,٣٩٥	١,٤٧٢	٠,٥٥١
الالتواء		-١,٢٣٢	٢,٨٥١	-٠,٦٠٢	٣,٠٧٢	-١,١٥١	٣,٦٣٣
التفلطح		١,١١٣	٧,٦٢٠	٠,٣٧٦	٩,٧٧٨	١,٤٠٧	١٤,٧٤١
المئين	٢٥	-٠,٦٣٨	٠,٤٩٢	-٠,٣٤٧	٠,٤٩١	-٠,٤٦٩	٠,٥٦٦
	٥٠	٠,١٧٧	٠,٥٧٢	٠,٢٨٤	٠,٥٦٤	٠,٢٠٢	٠,٧١٧
	٧٥	٠,٨٤٧	٠,٦٤٧	٠,٨٨١	٠,٦٤١	٠,٨١٩	٠,٨٦٩

أظهرت النتائج السابقة أنَّ الوسط الحسابي للأخطاء المعيارية لتقديرات

قدرات الأفراد على اختبار تيمس الدولي في الرياضيات كان (١,١٤١) وفقاً لأسلوب الحذف في معالجة القيم المتطرفة وهو أصغر مما هو عليه وفقاً لأسلوبي (الاستبدال والاحتفاظ)، حيث كان (١,١٥٧) وفقاً لأسلوب الاحتفاظ في معالجة القيم المتطرفة، و(٢,٠٥٤) وفقاً لأسلوب الاستبدال في معالجة القيم المتطرفة، وكانت قيمة الانحراف المعياري للخطأ المعياري لتقديرات قدرات الأفراد على اختبار تيمس الدولي في الرياضيات وفقاً لأسلوب الحذف في معالجة القيم المتطرفة (٠,٣٤٥)، وهي أصغر مما هي عليه وفقاً لأسلوبي (الاستبدال والاحتفاظ)، أي أنَّ موثوقية الوسط الحسابي للأخطاء المعيارية لتقديرات قدرات الأفراد وفقاً لأسلوب الحذف كانت عالية، كما كانت القيمة المطلقة للوسط الحسابي لتقديرات قدرات الأفراد على اختبار تيمس الدولي في الرياضيات وفقاً لأسلوب الحذف في معالجة القيم المتطرفة (-٠,١١٠) وهي أصغر مما هو عليه وفقاً لأسلوبي (الاحتفاظ والاستبدال)، وكان الوسط الحسابي لتقديرات قدرات الأفراد على اختبار تيمس الدولي في الرياضيات أكثر موثوقية، وفقاً لأسلوب الحذف لأن الانحراف المعياري كان (١,٣٥٣) وهو أصغر مما هو عليه وفقاً لأسلوبي (الاحتفاظ والاستبدال) في معالجة القيم المتطرفة.

وهذه النتائج تدل على أنَّ أسلوب حذف القيم المتطرفة أفضل وأنجح الأساليب وأكثر دقة وموثوقية، وينصح به كأسلوب بديل وإيجابي للتعامل مع القيم المتطرفة على تقديرات قدرات الأفراد ودقتها على اختبار تيمس الدولي في الرياضيات.

وأظهرت النتائج أنَّ الوسط الحسابي للأخطاء المعيارية لتقديرات قدرات الأفراد على اختبار تيمس الدولي في العلوم (٠,٦٥٠) وفقاً لأسلوب الحذف في معالجة القيم المتطرفة، وهو أصغر مما هو عليه وفقاً لأسلوبي (الاحتفاظ والاستبدال) في معالجة القيم المتطرفة، و(٠,٧٦٧) وفقاً لأسلوب الاحتفاظ في معالجة القيم المتطرفة، و(٠,٨٢٦) وفقاً لأسلوب الاستبدال في معالجة القيم المتطرفة، وكان الوسط الحسابي للأخطاء المعيارية لتقديرات قدرات الأفراد

أكثر موثوقية لأن قيمة الانحراف المعياري للخطأ المعياري لتقديرات قدرات الأفراد على اختبار تيمس الدولي في العلوم وفقاً لأسلوب الحذف في معالجة القيم المتطرفة (٠,٣٩٥)، وهي أصغر مما هي عليه وفقاً لأسلوبي (الاحتفاظ والاستبدال) في معالجة القيم المتطرفة.

كما كان الوسط الحسابي لتقديرات قدرات الأفراد على اختبار تيمس الدولي في العلوم وفقاً لأسلوب الحذف في معالجة القيم المتطرفة هو أكثر موثوقية لأن الانحراف المعياري (٠,٩٨١) هو أصغر مما هو عليه وفقاً لأسلوبي (الاحتفاظ والاستبدال) في معالجة القيم المتطرفة، أي أنَّ موثوقية الوسط الحسابي وفقاً لأسلوب الحذف كانت عالية.

وهذه النتائج تدل على أنَّ أسلوب حذف القيم المتطرفة أفضل وأنجح الأساليب وأكثر دقة وموثوقية وينصح به كأسلوب بديل وإيجابي للتعامل مع القيم المتطرفة على تقديرات قدرات الأفراد ودقتها على اختبار تيمس الدولي في العلوم.

ويلاحظ أنَّ النتائج المتعلقة بتقديرات قدرات الأفراد والأخطاء المعيارية في تقديرها على اختبار تيمس الدولي في العلوم والرياضيات تتوافق معا، وتشير إلى أنَّ تقديرات قدرات الأفراد والأخطاء المعيارية بتقديرها تتأثر بأسلوب معالجة القيم المتطرفة، وأنَّ أسلوب حذفها أثَّر بشكل إيجابي وكان أفضل وأنجح وأكثر دقة وموثوقية مقارنة بأسلوبي (الاحتفاظ والاستبدال) بمعالجتها بقدرات الطلبة في العلوم والرياضيات على تقديرات قدرات الأفراد والأخطاء المعيارية في تقديرها.

وتعزو الباحثة سبب أنَّ أسلوب الحذف أفضل وأنجح أسلوب لمعالجة القيم المتطرفة على تقديرات قدرات الأفراد والأخطاء المعيارية في تقديرها في الرياضيات والعلوم، أنَّه عند حذف الأفراد ذوي القدرات المتطرفة في الرياضيات والعلوم يحصل انكماش في مقدار الانحراف المعياري لقدرات الافراد والأخطاء المعيارية لها، فالانحراف المعياري في الرياضيات أصبح

باستخدام أسلوب الحذف (١,٣٥٣)، وفي العلوم (٠,٩٨١)، أي أصبح أقل مما هو عليه في حالتي (الاحتفاظ والاستبدال) في الرياضيات والعلوم، مما يعني المزيد من التجانس في قدرات الطلبة في الرياضيات والعلوم عند حذف القيم المتطرفة، وذلك أيضاً ينعكس إيجاباً على الوسط الحسابي لأنه في حالة حذف القيم المتطرفة أصبح في العلوم (٠,٢٠٣)، وفي الرياضيات (-٠,١١٠)، فالوسط الحسابي في الحالتين يتجه نحو الاعتدالية أي التوزيع الطبيعي لأن قيمته تقترب من الصفر أكثر منه عند أسلوبي (الاحتفاظ والاستبدال)، وانخفاض قيمة الانحراف المعياري في الرياضيات والعلوم، يقود إلى تقليص قيمة الالتواء عند حذف القيم المتطرفة في الرياضيات إلى (٠,٠٨٦)، وفي العلوم إلى (-٠,٦٠٢)، مما يعني المزيد من الاعتدالية والمطابقة والاقتراب من التوزيع الطبيعي عنه في حالتي (الاحتفاظ والاستبدال)، لذلك فإن أسلوب الحذف أفضل وأنجح أسلوب في معالجة القيم المتطرفة في قدرات الطلبة في اختبارات تيمس الدولية (TIMSS, 2011) في العلوم والرياضيات على تقديرات قدرات الأفراد والأخطاء المعيارية في تقديرها.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة اوسبورني واوفرباي (Osborne & Overbay, 2004) أنَّ حذف القيم المتطرفة يعمل على تقليل الأخطاء بصورة دالة إحصائيا، ويزيد من الدقة بصورة كبيرة، وتتفق أيضاً مع نتيجة من نتائج دراسة النعمي (٢٠١٢) التي أشارت إلى أنَّ حذف القيم المتطرفة أفضل في بعض الحالات.

وتختلف هذه النتيجة مع نتائج دراسة الفتال وانترانيك (٢٠٠٩) التي أوصت بالاهتمام بالقيم المتطرفة وعدم حذفها لأهميتها وأثرها على النتائج، وتختلف مع نتائج دراسة آلبرتا (Alberta, 2004) التي أكدت على ضرورة استبدال القيم المتطرفة بالبيانات ليصبح أداؤها بشكل أفضل وعدم حذفها، وتختلف مع دراسة يونغ (Yong, 2013) الذي أشار إلى أنَّ يتم معالجة القيم المتطرفة والكشف عنها ومعالجتها لما لها من تأثيرات سلبية على النتائج وعدم حذفها.

التوصيات

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج توصي الباحثة بالاهتمام بعملية تقدير القيم المتطرفة والكشف عنها بمجموعة البيانات الإحصائية المختلفة لأهميتها وأثرها على النتائج في البحوث المستقبلية، وإجراء دراسات مستقبلية للكشف عن القيم المتطرفة وبطرائق مختلفة، وقيام الباحثين بمزيد من التطبيقات العملية على البيانات بهذا الموضوع، وإجراء دراسات مستقبلية أثر أسلوب معالجة القيم المتطرفة باختبارات أخرى، ومتغيرات أخرى، وعلى مقاييس الاتجاهات، واستخدام بيانات مولدة بدل البيانات الفعلية، ونسب قيم متطرفة مختلفة، ودعوة الباحثين والمسؤولين عن الاختبارات والمهتمين بها إلى الاهتمام بالاختبارات الوطنية والدولية والاهتمام بطرائق الكشف عن القيم المتطرفة فيها وتقصيها وأسلوب معالجتها، وتحفيز إدارات المدارس على الاهتمام بالأداء بالاختبارات الوطنية والدولية.

The Effect of Outliers Treatment of TIMSS Scores Data on Estimating Students' abilities Accuracy According to Latent Trait Theory

Dr. Ekhlas I. Al-Atyan
Moe - Aman
H.K.J

Abstract

This study aims to identify the percentage of Outlier values in Jordanian eighth graders scores in TIMSS international tests (TIMSS, 2011) and the impact of the method of treatment (deleting, keeping, replacement) in the students' Scores at TIMSS test in accuracy of the Students' abilities according to Latent Trait Theory according used three-parameter logistic model, and pointed out the Outlier values by the Box-plot method which showed there are 34 Outlier values at the Maths data percent of 6.40%, (44) Outlier values in Science percent of 8.29% to achieve the aims of this study it used the data of TIMSS, 2011 for Maths and Science. The sample consisted of (531) students (Male and female) from those who responded to the test sheet number (11), it used the trimmed mean in replacing the Outlier values, and depended on the marginal maximum likelihood estimation for the accuracy of estimated Students' abilities, and it used the standard error for accuracy of estimating, the results showed that the method of deleting the Outliers better and more successful, and the most successful method comparing with the methods (keeping and replacing) by Treatment with the Outlier values of Students' abilities in Maths and Science subjects on the estimated students' abilities and its accuracy.

المراجع

١ - البياتي، محمود ودغا، دلير (١٩٩٦). تحديد القيم المتطرفة باستخدام الطرائق الاستكشافية ومقارنتها مع الطرائق المعلمية. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة بغداد، العراق.

٢ - الجبوري، منى (١٩٩٠). الاكتشاف الجزئي للمشاهدات المتطرفة وطرق التقدير في حالة متعدد المتغيرات. رسالة ماجستير غير منشورة. الجامعة المستنصرية، العراق.

٣ - حسن، تارا ورضا، مهدي (٢٠١١). استخدام الانحدار الحصين لإيجاد أنسب نموذج لتمثل بيانات الأنواء الجوية في مدينة أربيل خلال الفترة (١٩٩٨-٢٠١٠): دراسة عربية. **مجلة الإدارة والاقتصاد**، جامعة بغداد، ٨٩، ١٩٥-٢١٣.

٤ - حمودات، ألاء (٢٠٠٩). تأثير القيم المتطرفة ونقطة الأصل على نتائج تحليل الانحدار. **مجلة تكريت للعلوم الصرفة**، جامعة الموصل، العراق، **١٥**(١)، ٣١٠-٣١٩.

٥ - الخياط، محمد (٢٠١٢). درجة مطابقة اختبار تحصيلي وفق نموذج راش أحادي المعلمة في الكشف عن مستوى المعرفة العلمية في المهارات الرياضية لدى طلبة الصف الثامن الأساسي. **مجلة جامعة الأقصى**، (١)١٦، ٨٧ -١١١.

٦ - دبدوب، مروان ويونس، فرح (٢٠٠٦). تأثير القيم المتطرفة على نتائج تحليل الانحدار مع التطبيق على المواليد الخدج. **مجلة علوم الرافدين**، جامعة الموصل، ١٧ (١)، ٦٢-٨١.

٧ - شاكر، صالح (٢٠٠٩). تحسين أسلوب M الحصين في تقدير معلمات نموذج الانحدار الخطي. **المجلة العراقية للعلوم الإحصائية**، جامعة الموصل، ١٦، ٢١٩-٢٤٢.

٨ - الشميري، خالد (٢٠٠٥). إزالة تأثير القيم المتطرفة في بعض النماذج الخطية وغير الخطية. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة عدن، اليمن.

٩ - الفتال، حميد وانترانيك، انكين (٢٠٠٩). استكشاف وتقدير القيم المتطرفة في بعض النماذج اللاخطية. **مجلة الإدارة والاقتصاد**، الجامعة المستنصرية، ٧٧، ٢١٤-٢٤١.

١٠- قاسم، محمد وإسماعيل، يونس (٢٠٠٨). الكشف عن القيم المتطرفة بأسلوب بيز باستخدام معاينة جبس. **المجلة العراقية للعلوم الإحصائية**، جامعة الموصل، ١٤، ٦٨-٨٨.

١١- المختار، سليمان (١٩٨٠). القيم المتطرفة وأثرها في تحليل البيانات الإحصائية. رسالة ماجستير غير منشورة في الإحصاء. جامعة بغداد، العراق.

١٢- المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية (٢٠١٣). **التقرير الوطني الأردني عن الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS, 2011)**. عمان: وحدة المتابعة والتخطيط، سلسلة منشورات المركز.

١٣- النعيمي، أسوان (٢٠١٢). كشف ومُعالجة القيم المتطرفة بالطريقة الحصينة ومقارنتها بطرائق أخرى. **مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصاد**، جامعة الموصل، ٢٥(٨)، ١٢٤-١٤١.

١٤- النور، ناديا (٢٠١٠). مقارنة لبعض الطرائق الحصينة لتقدير معلمة الموقع لبعض التوزيعات الاحتمالية. **مجلة الكوفة للرياضيات والحاسبات**، الجامعة المستنصرية، ١(١)، ١-٢٢.

١٥- هادي، فاضل (٢٠١٠). دراسة تأثير القيم المتطرفة على طريقتي بوكس جينكز وفورير. **مجلة القادسية للعلوم الإدارية والاقتصادية**، جامعة القادسية، ١٢(٣)، ١٢١-١٣٤.

١٦- يحيى، مزاحم (٢٠٠٩). المشاهدات غير العادية في الانحدار الخطي المتعدد

وبعض طرائق تشخيصها مع التطبيق. **المجلة العراقية للعلوم الإحصائية**، جامعة الموصل، ٩(١٥)، ١٦١-١٩٢.

١٧- يوسف، عبد الله (٢٠١٥). تأثير القيم المتطرفة في معلمات نموذج تحليل الانحدار الخطي المتعدد. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، الخرطوم.

18 - Al- Bayati, H. (1973). Procedure for Detecting Observation in Samples two related Variables**. Proceedings of the Ninth Conference of statistics and computation to Multivariate Statistical Analysis**, New York: John Wiley and Sons.

19 - Alberta, E. (2004). **Investigation of IRT-Based Equating Methods in the Presence of Outliers**. Huiqin hu, University of Alberta.

20 - Allen, M. & Yen, W. (1979). **Introduction to measurement theory**. California Monterey Brooks Cole Publishing Company.

21 - 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**, Vol.1, Hong Kong.

22 - 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.**

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

24 - Belsley, D., Kuh, E. & Welsch, R. (2004). **Regression Diagnostics Identifying Influential Data and Sources of Collinearity**. New Jersey: Willy Inter Science, Hoboken.

25 - 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.

26 - De Gruijter, D.M. & Van Der Kamp, L.J. (2005). **Statistical test theory**

for education and Psychology. New York: American Statistical Association.

27 - Fox, J. (1997). **Applied regression analysis, linear models, and related Methods**, 2nd ed. Hamilton, Ontario, Canada: McMaster University.

28 - Green, R.F. (1976). Outlier-prone and Outlier-Resistant Distribution, **Journal of the American Statistical Association**, 71, 502-505.

29 - Hambleton, R.K. & Jonses, 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.

30 - Hambleton, R.K. & Swaminathan, H. (1985). **Item Response Theory: principles and applications**. Boston, MA: Kluwer -Nijhoff.

31 - Hawkins, D.M. (1980). **Identification of outlier**. London: Chapman and Hall.

32 - Lord, F.M. (1980). **Application of Item Response Theory to Practical Testing Problems**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

33 - Mislevy, R.J. & Bock, R.D. (1990). **Item analysis and test scoring with binary logistic model Mooresvill,** IN, 2nd edition. Scientific software.

34 - Kutner, M., Neter, J. & Wasserman, W. (2005). **Applied Linear Statistical Models**, 2nd edition. New York: McGraw-Hill, 250-482.

35 - 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.

36 - Rahman, M. & Al Amri, K. (2011). Effect of Outlier on Coefficient of Determination. **International Journal of Education Research, Academic Journal**, 1(6), 9.

37 - Seo, M.S. (2006). A Review and Comparison of Methods for Detecting Outliers in University Data Sets. Unpublished Master Thesis, University of Pittsburgh.

38 - Tukey, J.W. (1977). **Exploratory Data Analysis**. Redding, MA, USA: Addison-Wesley

39 - Warm, T. A. (1978). **A primer of Item Response Theory.** Oklahoma City: U.S. Coast Guard Institute.

40 - Yong, H. (2013). Using a Linear Regression Method to Detect Outliers in IRT Common Item Equating. University of Missouri, Columbia, USA.