الأداء التفاضلي لفقرات اختبار القدرات الرياضية (TOMA-٣)
تبعا لمتغير الجنس وأثره على دقة تقدير القدرة للأفراد ودالة المعلومات للاختبار وفق نظرية الاستجابة للفقرة.

إعداد

د/ طه عقلة الخرشه

قسم علم النفس - كلية التربية والآداب-

جامعة تبوك

talkursheh@ut.edu.sa

مجلة بحوث التربية النوعية ـ جامعة المنصورة

عدد (٧٧) ـ أكتوبر ٢٠٢٣

الأداء التفاضلي لفقرات اختبار القدرات الرياضية (TOMA-٣) تبعا لمتغير الجنس وأثره على دقة تقدير القدرة للأفراد ودالة المعلومات للاختبار وفق نظرية الاستجابة للفقرة.

د/ طه عقلة الخرشه *

ملخص البحث

هدفت هذه الدراسة للكشف عن الفقرات ذات الأداء التفاضلي تبعا لمتغير الجنس في اختبار القدرات الرياضية (TOMA-3) ودراسة أثرها على دقة تقدير القدرة للأفراد ودالة المعلومات للاختبار وفق نماذج نظرية الاستجابة للفقرة، ولتحقيق هدف الدراسة تم تطبيق الاختبار على (٥٦٠) طالبا وطالبة من طلاب الصف العاشر والأول الثانوية في مديرية تربية المزار الجنوبي في الأردن، أظهرت نتائج البرنامج الإحصائي (Bilog-Mg3) مطابقة (١٠٠) فقرة من فقرات الاختبار للنموذج ثلاثي المعلم، وظهر الأداء التفاضلي في (١٧) فقرة منها، وأن لها تأثير على دقة تقدير القدرات للأفراد، كما أوضحت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين تقدير دالة المعلومات للاختبار قبل وبعد حذف الفقرات ذات الأداء التفاضلي، مما يدل على أن حذف هذه الفقرات من الاختبار قد أدى إلى خفض قيم الأخطاء المعيارية لتقدير القدرات وتحقيق الدقة في تقدير دالة المعلومات للاختبار، وهذا بدوره يسهم في تحقيق الدقة والكفاءة في تقدير قدرات الأفراد.

الكلمات المفتاحية: نظرية الاستجابة للفقرة، الاختبارات، دقة التقدير، معالم الفقرات، الأخطاء المعيارية، مطابقة الفقرات.

المقدمة:

تعتبر الاختبارات والمقاييس النفسية من أكثر أدوات القياس موضوعية لتحديد الخصائص النفسية ومستويات السمات الانسانية لدى الأفراد بأقل خطأ ممكنا، ويترتب على استخدامها اتخاذ العديد من القرارات المصيرية مثل قرارات التوظيف وقرارات القبول في الجامعات وقرارات تصنيف الأفراد وفقا لتحصيلهم وقدراتهم في ضوء استجابات الافراد على الاختبارات المصممة لهذه الغاية، وبالتالي فإن دقة وسلامة هذه القرارات يعتمد على مدى صدق بياناتها بمعنى أن تتمتع الأدوات التي جمعت بواسطتها البيانات بالعدالة (Fairness Test) والصدق(Validity) والثبات (Stability).

وحظي موضوع عدالة أدوات القياس باهتمام كبير من المتخصصين في مجال القياس والتقويم، ويرجع ذلك لأهمية نتائج هذه الأدوات وما يترتب عليها من قرارات، ومن خلال هذا الاهتمام ظهرت خاصية سيكومترية جديدة لتحقيق مبدأ العدالة والمساواة في أدوات القياس ألا وهي

* قسم علم النفس - كلية التربية والآداب- جامعة تبوك

الأداء التفاضلي للفقرات (Differential Item Function DIF) ، وتكمن أهميتها في ضمان تحرر النتيجة التي يحصل عليها الفرد عند استجابته على أدوات القياس من تأثير متغيرات أخرى غير قدرة الفرد كالعرق أو الجنس أو اللغة أو مكان السكن أو المستوى الاجتماعي والاقتصادي (Jensen,١٩٨٠).

ويعرف الأداء التفاضلي للفقرة على أنه مؤشر إحصائي يستعمل لتحديد الفقرات التي يختلف احتمال إجابة الأفراد عليها إجابة صحيحة في المجموعات الفرعية التي لها نفس مستوى القدرة((Penfield,2008، فبعد التحليل المنطقي للأسباب التي تبدو فيها الفقرة أكثر صعوبة لدى مجموعة دون المجموعات الأخرى يتم تحديد مجموعة فرعية من الفقرات التي أظهرت أداء تفاضليا على أنها فقرات متحيزة. وهذا يعني أن هذه الفقرات تكون الاستجابة عليها غير متساوية في المجموعات الفرعية. وتجدر الإشارة هنا إلى أن هنالك فرقا بين مفهومي التحيز والأداء التفاضلي للفقرة، فالأداء التفاضلي للفقرة يركز على الخصائص السيكومترية للفقرة من حيث الكيفية التي تعمل بها في المجموعات الفرعية، أما مفهوم التحيز فهو يهتم بالمعنى الاجتماعي للفقرة بشكل كبير.

ولكون الأداء التفاضلي للفقرة مفهوم إحصائي، فإنه يتم الاستدلال عليه من خلال دالة مشتقة إحصائيًا للتعبير عن الفروق في احتمالات الإجابة الصحيحة على الفقرة بين مجموعتين من الأفراد لهما نفس مستوى القدرة) (Gruijter & Kamp, ٢٠٠٥. ويتم فحص الأداء التفاضلي من خلال العلاقة بين الاحتمالات المشروطة للاستجابات الصحيحة على الفقرات، وبين السمة الكامنة المراد قياسها من خلال الاختبار بحيث تتم مقارنة منحنيات خصائص الفقرة في المجموعتين (Gybles, ٢٠٠٤).

ويعد فحص الأداء التفاضلي لأدوات القياس جزءًا مهما في تحليل فقراتها، إذ إن خلو الأداة وفقراتها ومموهاتها من الأداء التفاضلي يعتبر من أهم الشروط التي ينبغي توافرها في أدوات القياس (الاختبارات والمقاييس) قبل استخدامها الفعلي في قياس السمة التي صممت لقياسها، وقد وضعت الجمعية الأمريكية للبحث التربوي (AERA) والجمعية الأمريكية لعلم النفس ((APA معيار الأداء التفاضلي ضمن معايير النشر لأدوات القياس، وأكدت على أنه إذا تم الاعتماد على نتائج أداة القياس في اتخاذ القرارات فلا بد من الحصول على مؤشر تجريبي واضح من أجل التحقق من أن فقرات الأداة لا تعكس أداء تفاضليا للفقرة عبر المجموعات الفرعية من المفحوصين(النوافلة، ٢٠١٧).

وينقسم الأداء التفاضلي للفقرات إلى نوعين وفقا لطبيعة التفاعل بين مستوى قدرة الأفراد(Ø) والمجموعة الفرعية التي ينتمي لها الفرد وهذان النوعان هما: الأداء التفاضلي المنتظم (Uniform DIF) ويستدل عليه من خلال عدم تقاطع منحنيي خصائص الفقرة على طول فترة القدرة، وهذا يعني عدم حدوث تفاعل بين مستوى أداء الفرد وانتمائه للمجموعة ، الأداء التفاضلي غير المنتظم (Non- Uniform DIF) ويستدل عليه من خلال وجود تقاطع منحنيي خصائص

الفقرة على طول فترة القدرة ، وهذا يعني حدوث تفاعل بين مستوى أداء الفرد وانتمائه للمجموعة ، والشكل التالي يوضح الأداء التفاضلي المنتظم وغير المنتظم.

شكل(١) : الأداء التفاضلي المنتظم وغير المنتظم

وعند دراسة الأداء التفاضلي للاختبار وفقراته، لا بد من اتخاذ عدد من الخطوات ومنها: الاعتماد على أساليب إحصائية محددة للكشف الفقرات ذات الأداء التفاضلي، وتحديد العوامل المسؤولة عن الأداء التفاضلي للفقرات وهل هي ذات علاقة في محتوى الاختبار والسمة المراد قياسها(Uiterwijk & Vallen, ٢٠٠٥).

وظهرت طرق عديدة للكشف عن الأداء التفاضلي للفقرة، يعتمد بعضها على النظرية التقليدية في القياس وهي (طريقة الصعوبة المحولة للفقرة، وطريقة مؤشر التمييز،وطريقة تحليل التباين، وطريقة تحليل الموهات). ومنها ما يعتمد على نظرية الاستجابة للفقرة وهي(مقارنة منحنيات خصائص الفقرة، مقارنة المعالم المقدرة للفقرة، ومقارنة مطابقة نماذج استجابة الفقرة للبيانات في المجموعات المختلفة). وهنالك طرق أخرى منها ما يعتمد على التحليل العاملي وكذلك على مربع كايχ^2 وطريقة مانتل - هانزل، وطريقة مربع كايχ^2 للاستجابات الصحيحة, مربع كايχ^2 للاستجابات الصحيحة والخاطئة، والنماذج الخطية اللوغارتمية، وطريقة الانحدار اللوجستي.

وقد تناولت العديد من الدراسات مفهوم الأداء التفاضلي للفقرة في ضوء المتغيرات الديموغرافية للأفراد لاختبارات ذات أهمية ويعتمد على نتائجها باتخاذ القرارات كاختبارات القبول والاختبارات الدولية .فقد قام (سلمان وظاظا،٢٠٢٢) بدراسة هدفت للكشف عن الأداء التفاضلي للفقرات في الاختبار الوطني لضبط نوعية التعليم في مقررات العلوم والرياضيات واللغتين العربية والإنجليزية للطلاب الصف الثامن الأساسي في الأردن تبعا لمتغير الجنس وشكل الصورة الاختبارية، وتم استخدام استجابات (١٠٠٠٠) طالب وطالبة، وأظهرت النتائج أن فقرات اختبار مقرر الرياضيات أبدت أعلى نسبة في الأداء التفاضلي، يليه اختبار اللغة الإنجليزية.

وقام (خليل،٢٠٢١) بدراسة هدفت إلى معرفة مدى اختلاف تقدير الأداء التفاضلي لاختبار تحصيلي الإلكتروني باختلاف جنس الطالب (ذكر/ أنثى)، وتكونت عينة البحث من (١٠٧) طالب وطالبة من طلبة جامعة التقنية والعلوم التطبيقية بالرستاق، وتوصلت الدراسة غلى عدم وجود فروق إحصائية بين الذكور والإناث في تقدير الأداء التفاضلي غير المنتظم لفقرات الاختبار التحصيلي باستخدام طريقة الانحدار اللوجستي.

وفي دراسة (ابو مسرة والسوالمة،٢٠٢١) التي هدفت إلى استخدام طريقة أشجار راش لفحص الأداء التفاضلي لفقرات الاختبار الوطني لضبط نوعية التعليم في الرياضيات للصف الرابع الابتدائي في الأردن وفقا لمتغيرات الجنس وموقع المدرسة وطريقة تقديم الاختبار، وكانت عينة الدراسة مكونة من (١٥٠٠) طالب وطالبة، كشف نتائج الدراسة أن هنالك أداء تفاضليا فقد لمتغير الجنس، حيث تم الكشف عن (٨) فقرات ذات أداء تفاضلي منها (٥) فقرات لصالح الذكور و(٣) فقرات لصالح الإناث.

وأجرى (الوليلي والدوسري،٢٠١٩) دراسة هدفت التعرف على الفقرات ذات الأداء التفاضلي لاختبار القدرات العامة تبعا لمتغير الجنس(ذكر/ أنثى)، وتم استخدم أحد نماذج اختبار القدرات العامة في عام (٢٠١٦) ويتكون من (٩٦) فقرة، وتكونت العينة من (٧٤٠٨) طالب وطالبة، وتوصلت الدراسة إلى وجود (٢٦) فقرة ذات أداء تفاضلي في اختبار القدرات العامة وكان أغلبها لصالح الذكور، وكذلك بينت النتائج أن هذه الفقرات لها تأثير على دقة تقدير القدرات والخصائص السيكومترية للاختبار.

وفي دراسة (الحجاج،٢٠١٩) التي هدفت إلى فحص الأداء التفاضلي للفقرات في المجموعات المتعددة للاختبار الوطني لضبط نوعية التعليم في الرياضيات وفقا لمتغير الجنس ونوع المدرسة (خاص/ حكومي/ وكالة الغوث)، تكونت عينة الدراسة من (٣٠٠٠) طالب وطالبة، توصلت الدراسة عن طريق استخدام طريقة مانتل- هانزل لوجود فقرة واحدة ذات أداء تفاضلي.

وهدفت دراسة (Tsaousis & Al-Saawi,2018) للكشف عن الأداء التفاضلي لاختبار الكيمياء ضمن اختبارات القبول التحصيلي المعياري، وكشفت النتائج عن (٥) فقرات لها أداء تفاضلي وقد تم إجراء تعديلات على هذه الفقرات للوصول إلى تحسين الخصائص السيكومترية للاختبارات القبول.

وهدفت دراسة (العمري وشطناوي،٢٠١٦) إلى الكشف عن الأداء التفاضلي لفقرات الاختبار الوطني لضبط نوعية التعليم في الرياضيات لطلاب الصف العاشر الأساسي وفقا لمتغير جنس الطالب (ذكر/ أنثى)، وتكونت العينة من (٢٤٠٠)طالب وطالبة، وتوصلت الدراسة إلى وجود أداء تفاضلي منتظم في (٩) فقرات من فقرات الاختبار الوطني لضبط نوعية التعليم في الرياضيات لطلاب الصف العاشر الأساسي.

وأجرى (العجلوني والسولمة،٢٠١٦) دراسة هدفت إلى التحقق من الأداء التفاضلي لموهات فقرات اختبار الرياضيات في التقييم الوطني لاقتصاد المعرفة وفقا لمتغير النوع الاجتماعي للطالب

وموقع المدرسة. تكونت العينة من (١٥٥٨) طالبا وطالبة من الصف الخامس الابتدائي، طبق عليهم اختبار من (٢٦) فقرة اختيار من متعدد، استخدمت الدراسة طريقة نسبة الأرجحية للكشف عن الأداء التفاضلي، وتوصلت الدراسة لوجود ١٥ مموها ذات أداء تفاضلي للجنس سبعة منها لصالح فئة الإناث، وكذلك وجود (١٥) مموها ذات أداء تفاضلي لمتغير موقع المدرسة تسعة منها لصالح طلبة المدن.

مشكلة الدراسة وتساؤلاتها:

عندما تلجأ المؤسسات التعليمية والتربوية إلى استخدام أدوات القياس والتقويم كالاختبارات والمقاييس لأغراض قبول الطلبة في المؤسسة أو تصنيف الطلبة حسب قدراتهم أو الكشف عن الموهبيين،...إلخ، وسواء كانت هذه الاختبارات والمقاييس من تصميم المؤسسة أو اختبارات ومقاييس مقننة، فهي قبل الاعتماد على هذه الأدوات تقوم بمجموعة من المعالجات والأساليب الإحصائية للتأكد من جودة وصلاحية هذه الأدوات لقياس ما صممت لأجله، وغالبا ما تركز هذه الأساليب على الخصائص السيكومترية للفقرة والمقياس ومنها دلالات الصدق والثبات لأداة القياس ككل على الرغم أنها لا تقدم مؤشرات كافية لعدالة أداة القياس ولا تراعي البيئة الثقافية أو النوع الاجتماعي للمفحوصين الذين ستطبق عليهم أداة القياس، وانطلاقا مما سبق ولعدم وجود دراسات للكشف عن الأداء التفاضلي لاختبار القدرات الرياضية ((TOMA- ٣ للطلبة الموهوبين تأتي هذه الدراسة لمحاولة إضافة تحليل كشف الفقرات ذات الأداء التفاضلي لمتغير الجنس في اختبار القدرات الرياضية ((TOMA- ٣ودراسة أثرها على كل من دقة تقدير القدرة للأفراد ودالة المعلومات للاختبار وفق نماذج نظرية الاستجابة للفقرة، وتحديدا حاولت الدراسة الإجابة عن التساؤلات الآتية:

١- ما مدى تحقيق بيانات اختبار القدرات الرياضية ((TOMA- ٣لافتراضات نظرية الاستجابة للفقرة؟

٢- هل يوجد أداء تفاضلي لمتغير الجنس على فقرات اختبار القدرات الرياضية ((TOMA-3؟

٣- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية للأخطاء المعيارية لتقدير القدرة للأفراد قبل وبعد حذف الفقرات ذات الأداء التفاضلي لمتغير الجنس في اختبار القدرات الرياضية ((TOMA-3؟

٤- ما أثر الفقرات ذات الأداء التفاضلي على دقة تقدير دالة معلومات الاختبار؟

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية إلى تحقيق الأهداف التالية:

- التعرف على مدى تحقيق بيانات اختبار القدرات الرياضيةTOMA-3)) لافتراضات نظرية الاستجابة للفقرة.
- الكشف عن الفقرات ذات الأداء التفاضلي في اختبار القدرات الرياضيةTOMA-3).)

- التعرف على اختلاف دقة تقدير القدرة للأفراد قبل وبعد حذف الفقرات ذات الأداء التفاضلي لمتغير الجنس في اختبار القدرات الرياضية ((TOMA-3.

أهمية الدراسة:

تتمثل أهمية الدراسة الحالية في الجانبين النظري والعملي ويتمثل ذلك على النحو التالي:

أولا: الجانب النظري: تركز هذه الدراسة على دراسة مفهوم الأداء التفاضلي لفقرات الاختبار والذي يعتبر من أهم المشاكل التي تهدد الخصائص السيكومترية للاختبارات والمقاييس وبالتالي القرارات المستندة إليها.

ثانيا: الجانب التطبيقي: تكمن أهمية الدراسة الحالية في أهمية الاختبار المستخدم فيها، فهي تبحث في الأداء التفاضلي لمتغير الجنس في فقرات اختبار القدرات الرياضية ((TOMA-3 والذي يعتبر أحد الاختبارات الشائعة المستخدمة في تقييم القدرات الرياضية للطلاب في المراحل الأساسية والثانوية. وقد تم استخدام هذا الاختبار في العديد من الدراسات البحثية لتقييم القدرات الرياضية للطلاب وتحليلها، وستفيد نتائج هذه الدراسة مستخدمي هذا الاختبار من خلال ما تقدمه لهم من بيانات ومعلومات تتعلق بتحديد الفقرات ذات الأداء التفاضلي لتعديلها أو حذفها من الاختبار.

مصطلحات الدراسة:

- الأداء التفاضلي للفقرة: (Differential Item Functioning) دلالة مشتقة إحصائيا للتعبير عن الفروق في الاستجابة الصحيحة على الفقرة الاختبارية بين مجموعتين من المستجيبين ممن هم في المستوى نفسه من القدرة (Kappaert,2014).
- دالة المعلومات للاختبار(Test information function) : هو اقتران رياضي يعبر عن مجموعة دوال المعلومات لفقرات الاختبار عند مستوى معين من القدرة (Alkursheh,2022).
- تقدير مَعْلَم قدرة الفرد) Estimation of θ Person Parameter) (): يقصد به تقدير مَعْلَم القدرة لكل مفحوص وذلك بقيمة تستخرج من تطبيق دالة رياضية في إحد نماذج الاستجابة للفقرة عند استجابة المفحوص لفقرات اختبار ما((Baker, 2001
- دقة التقدير(accuracy of estimation):): هو مصطلح يشير إلى جودة التقدير لقدرة الفرد التي تميزها الاحتمالية الكبيرة في أن التقدير قريب من القيمة الحقيقية حيث يمكن الوصول إلى ذلك باختيار التقدير غير المتحيز الذي يتصف تباينه بأنه أقل تبايناً من أي تقدير آخر غير متحيز، وذلك باستخدام مربعات الأخطاء أو الخطأ المعياري في التقدير.(Alkursheh,2022).

الطريقة والإجراءات:

مجتمع وعينة الدراسة: تكون أفراد مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصفين العاشر والأول الثانوي الذين تتراوح أعمارهم بين ١٦- ١٧ خلال العام الدراسي ٢٠٢٢/ ٢٠٢٣ في مدارس مديرية التربية والتعليم للواء المزار الجنوبي في الأردن، وتكونت عينة الدراسة من (٥٦٠) طالبا وطالبة من طلبة الصفين العاشر والأول الثانوي تم اختيارهم بالطريقة العشوائية الطبقية من مجتمع الدراسة وفقا لمتغير الجنس.

أداة الدراسة: تم استخدام اختبار القدرة الرياضية الطبعة الثالثة (Test Of Mathematical Abilities –Third Edition (TOMA-3) الذي طوره (Brown et al,2012) ويتكون الاختبار بشكل عام من (١٦٠) فقرة موزعة على خمسة اختبارات فرعية هي (اختبار المفاهيم والمصطلحات والرموز، اختبار الحساب، اختبار الرياضيات في الحياة العملية، اختبار المسائل الكلامية، اختبار الاتجاه نحو الرياضيات) وفي هذه الدراسة تم أستخدام أربع اختبارات فرعية فقط وهي (اختبار المفاهيم والمصطلحات والرموز، اختبار الحساب، اختبار الرياضيات في الحياة العملية، اختبار المسائل الكلامية).

البرامج الإحصائية التي تم استخدامها: تم استخدام برنامج (SPSS) للتأكد من افتراضات نظرية الاستجابة للفقرة وبرنامج (BILOG-MG6) لحساب احصائي مربع كاي للمطابقة، ومعالم الفقرات.

نتائج الدراسة:

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول الذي ينص على" ما مدى تحقيق بيانات اختبار القدرات الرياضية (TOMA3) لإفتراضات نظرية الاستجابة للفقرة؟" للإجابة عن هذا السؤال تم التحقق من افتراضات نظرية الاستجابة للفقرة وهي أحادية البعد والاستقلال الموضعي والمنحنى المميز للفقرة وأن الاختبار ليس اختبار سرعة كما هو موضح فيما يلي:

أولا: أحادية البعد : وتم ذلك باستخدام اسلوب التحليل العاملي بعد التأكد من شروطه وهي :

- ملائمة وكفاية حجم العينة: وتم التأكد من ذلك باستخدم اختبار كايزر ماير اولكن (KMO-Test) لكفاية حجم العينة،وبحسب ما ذكر (Kaiser,1974) فإن قيمة هذا الاختبار يجب أن لا تقل عن (٠,٥)، ويتم الحكم عل ملائمة وكفاية حجم العينة إحصائيا وفق الارقام التالية، إذا وقعت قيمة (KMO-Test) بين (٠,٥- ٠,٧) تكون الملائمة مقبولة، وإذا وقعت القيمة بين (٠,٧- ٠,٨) تكون الملائمة جيدة، أما إذا كانت أكبر من(٠,٨) تكون الملائمة كبيرة. وفي هذه الدراسة بلغت قيمة (KMO-Test) (٠,٩٢) وهي قيمة تمثل درجة كبيرة ومؤشر على تحقق شرط ملائمة وكفاية حجم العينة.

- أن تختلف قيمة محدد مصفوفة معاملات الارتباط بين فقرات الاختبار عن الصفر، وفي هذه الدراسة بلغت قيمة محدد المصفوفة (٠,٠٤٥) وهذه القيمة أكبر من الصفر وبذلك يتحقق هذا الشرط.

وبعد التأكد من شروط التحليل العاملي قام الباحث باستخدام التحليل العاملي وفقا لطريقة المكونات لأساسية Principle Components لاستجابات أفراد عينة الدراسة على فقرات الاختبار، وذلك للتأكد إذا كان الاختبار يقيس سمة واحدة كما هو مفترض. وتم حساب قيمة الجذر الكامن Eigenvalue للعوامل المستخلصة، ونسبة التباين المفسر Explained Variance لكل عامل من العوامل. ويبين الجدول (١) نتائج التحليل العاملي لبيانات اختبار القدرات الرياضية للتحقق من أحادية السمة.

جدول رقم (١): قيمة الجذر الكامن والتباين المفسر للعوامل المستخلصة من التحليل العاملي

رقم العامل	الجذر الكامن	نسبة التباين المفسر	رقم العامل	الجذر الكامن	نسبة التباين المفسر
1	18.201	24.023%	6	1.143	2.012%
2	3.517	4.756%	7	1.076	1.786%
3	2.163	3.214%	8	1.068	1.563%
4	1.735	2.423%	9	1.046	1.435%
5	1.386	2.276%	10	1.032	1.235%

يتضح من الجدول (١) أن هنالك (١٠) عوامل كانت قيمة الجذر الكامن لها أكبر من (١)، وعلى الرغم من هذا العدد من العوامل إلا أن هذا لاينفي تحقق شرط أحادية السمة، فشرط أحادية السمة أو البعد يتحقق وفق ما شار إلية (reckase,١٩٧٩) إذا زادات نسبة التباين المفسر للعامل الأول عن (٢٠٪) وهذا متحقق في هذه الدراسة كما هو واضح الجدول (١) فإن نسبة التباين المفسر للعامل الأول (٢٤,٠٢٣٪)، وهذا يدل على أن العامل الأول هو المسيطر وبذلك تكون هنالك سمة واحدة يقيسها الاختبار. ويتحقق شرط أحادية البعد إيضا إذا كان حاصل قسمة قيمة الجذر الكامن للعامل الأول على قيمة الجذر الكامن للعامل الثاني أكبر من (٢) وفقا لما ذكره لورد (lord,١٩٨٠). وهذا شرط متحقق ايضا في الدراسة الحالية، فحاصل قسمة الجذر الكامن للعامل الأول على على قيمة الجذر الكامن للعامل الثاني هو (٥,١٧٥) وهذه القيمة أكبر من (٢). وبذلك يتحقق افتراض احادية البعد في هذه الدراسة.

ثانياً: فرض الاستقلال المحلي: **Local Item Independence**

يمثل فرض الاستقلال المحلي امتداداً للافتراض أحادية البعد، وهو يعني أنه إذا تم إزالة أثر السمة الكامنة خلف الاختبار، فيجب أن يؤدي ذلك إلى عدم وجود أي تغاير منتظم إضافي بين الفقرات. وبذلك يمكن أن يلاحظ الاستقلال المحلي بين المجموعات الجزئية من الفقرات المتسقة في اتجاه واحد. وهذا يعني إذا تحقق فرض أحادية البعد فإن فرض الاستقلال المحلي يتحقق تلقائيا

وقد تم التحقق من فرض أحادية البعد من خلال نتائج التحليل العاملي، ويتم التحقق كذلك من فرض الاستقلال المحلي من خلال الإحصائي (G_2) الذي يكشف الفروق بين ما هو ملاحظ وما هو متوقع لزوج من الفقرات، وبالتالي يمكن انشاء جدول توافقي يظهر من خلاله تباين التكرارات المتوقعة والملاحظة لأي زوج من الفقرات، ويعرف الإحصائي (G_2) حسب المعادلة التالية:

$$G2 = -2 \sum_{i=1}^{2} \quad \sum_{j=1}^{2} \quad \left[\left(O_{ij} \quad \left(\frac{E_{ij}}{O_{ij}} \right) \right] \right.$$

و الإحصائي (G_2) يتوزع توزيع مربع كاي بدرجة حرية مقدارها(١)، وحتى يتحقق فرض الاستقلال المحلي يجب ان لا تزيد نسبة الازواج التي تحقق فرض الاستقلال الموضوعي عن (٥٪)، و باستخدام الإحصائي (G_2) تم اختبار ملاءمة كل فقرة مع جميع فقرات الاختبار وتبين أن جميع الازواج من الفقرات مستقلة وهذا يدل على تحقق فرض الاستقلال المحلي.

ثالثا : الاختبار ليس اختبار سرعة: ويتم التحقق من أن الاختبار ليس اختبار سرعة وفقا (Hambleton et al,١٩٩٣) حيث ذكر إن أكمال (٧٥٪) من الطلاب الاجابة على فقرات الاختبار أو الإجابة عن (٨٠٪) من الفقرات، فإن عامل السرعة عندها لن يكون عاملا مهما في الاداء على الاختبار، وعند فحص إجابات الطلاب تبين أن جميع الطلاب اجابوا عن جميع الفقرات ولم يتركوا أي فقرة دون إجابة، وايضا أكمل جميع الطلاب الاختبار في الوقت المحدد للاجابة عليه، مما يؤكد أن الاختبار ليس اختبار سرعة.

رابعا: المنحنى المميز للمفردة: ويتم التحقق من هذا الفرض وفقا لما ذكره (Hambleton et al,١٩٩٣) بفحص توزيع معاملات ارتباط الفقرات بالدرجة الكلية للاختبار، حيث يعطي التوزيع تصورا عن مدى تجانس مؤشرات تمييز فقرات الاختبار، وقد تم التحقق من ذلك.

وللتحقق من مؤشرات المطابقة الخاصة بالأفراد (Persons– Fit) فقد تم فقد تم تقدير القدرة لكل فرد، وكذلك الخطأ المعياري في قياس هذه القدرة و إحصائي المطابقة للافراد، وكشفت النتائج عن عدم مطابقة نمط استجابة(٤٢) فردا من أفراد عينة الدراسة للنموذج ثلاثي المعلم، وقد تم حذف استجابات هؤلاء الأفراد لأنها ستؤثر على دقة تقدير معالم الفقرات، وقد يعود عدم مطابقة استجابات هؤلاء الأفراد إلى عدم مصداقيتهم في الاجابة عن فقرات الاختبار. وبعد حذف استجابات الأفراد غير المطابقين للنموذج ثلاثي المعلم، تم التحقق من مطابقة الفقرات (Item– Fit) من خلال الاحصائي كاي تربيع، وذلك بتجميع المتحنين في (٩) فئات وفقا لقدراتهم(zimowski & Bock ,٢٠٠٣). حيث يختبر هذا الاحصائي الفرضية الصفرية التي تنص على اتساق درجات الفقرات مع النموذج ثلاثي المعلم، وبالتالي ملائمة الفقرات للنموذج اذا كانت قيمة كاي تربيع غير دالة إحصائيا(Traub & Lam,١٩٨٥)، وتم ايجاد تقديرات كل من معالم الصعوبة والتمييز والتخمين والخطأ المعياري لهذه المعالم، ومستوى الدلالة للاحصائي كاي تربيع للتحقق من مطابقة الفقرات للنموذج، وكشف النتائج عن عدم مطابقة (١٥) فقرة من فقرات الاختبار للنموذج وقد تم حذفها،

وبعد حذف الفقرات غير المطابقة للنموذج تم تقدير القدرة اللأفراد الذين تطابقوا مع النموذج والخطأ المعياري في تقديرها.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني الذي ينص على"هل يوجد أداء تفاضلي لمتغير الجنس على فقرات اختبار القدرات الرياضيه((TOMA- ٩٣" للإجابة عن هذا السؤال تم استخدام برنامج (٣Bilog-Mg) لتحليل فقرات كل الذكور والاناث، وذلك للكشف عن الأداء التفاضلي لمتغير الجنس على فقرات اختبار القدرات الرياضيه، من خلال حساب الفرق بين معاملي الصعوبة لمجموعتي الذكور والاناث على كل فقرة، حيث تعتبر الفقرة ذات أداء تفاضلي إذا كان الفرق المطلق بين قيمتي معلم الصعوبة للذكور والإناث أكبر من أو يساوي (٠.٥) (Alagumalai & Keeves,١٩٩٩)، ويبين الجدول رقم (٢) الفرق المطلق بين معالم الصعوبة لمجموعتي الذكور والاناث.

جدول(٢): الفرق المطلق بين معالم الصعوبة لمجموعتي الذكور والاناث

الرقم	معامل الصعوبة (ذكور)	معامل الصعوبة (اناث)	الفرق المطلق	القرار	الرقم	معامل الصعوبة (ذكور)	معامل الصعوبة (اناث)	الفرق المطلق	القرار
1	-0.502	-0.334	0.168	لا يوجد	51	1.195	-1.602	2.797	يوجد
2	-0.28	-0.318	0.038	لا يوجد	52	-0.395	0.002	0.397	لا يوجد
3	-0.318	-0.423	0.105	لا يوجد	53	1.838	0.694	1.144	يوجد
4	1.118	1.227	0.109	لا يوجد	54	3.401	3.186	0.215	لا يوجد
5	-3.133	-3.065	0.068	لا يوجد	55	0.997	0.82	0.177	لا يوجد
6	0.148	-0.044	0.192	لا يوجد	56	0.247	-0.126	0.373	لا يوجد
7	0.136	0.602	0.466	لا يوجد	57	0.051	0.372	0.321	لا يوجد
8	-0.687	-0.167	0.52	يوجد	58	-0.896	-0.498	0.398	لا يوجد
9	0.997	1.02	0.023	لا يوجد	59	-0.418	-0.319	0.099	لا يوجد
10	0.247	0.526	0.279	لا يوجد	60	-0.746	-1.188	0.442	لا يوجد
11	0.051	0.372	0.321	لا يوجد	61	1.05	1.253	0.203	لا يوجد
12	0.025	-0.298	0.323	لا يوجد	62	-0.278	-0.507	0.229	لا يوجد
13	-0.418	-0.319	0.099	لا يوجد	63	-0.397	0.067	0.464	لا يوجد
14	1.195	1.188	0.007	لا يوجد	64	-0.979	-1.399	0.42	لا يوجد
15	1.04	1.05	0.01	لا يوجد	65	-1.226	-0.043	1.183	يوجد
16	-0.219	1.202	1.421	يوجد	66	-1.845	-1.858	0.013	لا يوجد
17	-0.278	-0.507	0.229	لا يوجد	67	0.66	0.608	0.052	لا يوجد
18	-0.397	0.067	0.464	لا يوجد	68	0.775	-0.671	1.446	لا يوجد
19	-0.701	-0.399	0.302	لا يوجد	69	-3.265	-3.405	0.14	لا يوجد

الرقم	معامل الصعوبة (ذكور)	معامل الصعوبة (اناث)	الفرق المطلق	القرار	الرقم	معامل الصعوبة (ذكور)	معامل الصعوبة (اناث)	الفرق المطلق	القرار
20	−0.325	−0.043	0.282	لا يوجد	70	−0.73	−0.49	0.24	لا يوجد
21	0.543	0.858	0.315	لا يوجد	71	2.437	2.164	0.273	لا يوجد
22	0.66	0.608	0.052	لا يوجد	72	−1.374	−1.052	0.322	لا يوجد
23	−1.453	−0.971	0.482	لا يوجد	73	−0.301	−0.608	0.307	لا يوجد
24	−3.032	−3.405	0.373	لا يوجد	74	−2.16	−2.147	0.013	لا يوجد
25	−0.219	1.202	1.421	يوجد	75	−0.25	0.188	0.438	لا يوجد
26	−0.024	0.32	0.344	لا يوجد	76	−0.348	0.131	0.479	لا يوجد
27	−2.234	−2.164	0.07	لا يوجد	77	−3.59	−3.693	0.103	لا يوجد
28	0.826	2.993	2.167	يوجد	78	−1.101	−0.655	0.446	لا يوجد
29	2.178	2.052	0.126	لا يوجد	79	−1.18	−1.392	0.212	لا يوجد
30	−0.352	−0.808	0.456	لا يوجد	80	−0.519	−0.476	0.043	لا يوجد
31	0.119	−0.147	0.266	لا يوجد	81	−2.422	−1.23	1.192	يوجد
32	0.128	0.488	0.36	لا يوجد	82	0.289	0.423	0.134	لا يوجد
33	0.095	0.431	0.336	لا يوجد	83	0.89	−0.284	1.174	يوجد
34	−2.412	−1.993	0.419	لا يوجد	84	−0.977	−0.499	0.478	لا يوجد
35	−1.101	−0.655	0.446	لا يوجد	85	1.925	1.596	0.329	لا يوجد
36	−1.91	−1.992	0.082	لا يوجد	86	0.996	1.086	0.09	لا يوجد
37	1.174	−0.69	1.864	يوجد	87	0.908	1.1	0.192	لا يوجد
38	−0.008	0.476	0.484	لا يوجد	88	2.592	2.322	0.27	لا يوجد
39	−2.422	−2.23	0.192	لا يوجد	89	−0.81	0.763	1.573	يوجد
40	0.289	0.423	0.134	لا يوجد	90	−0.684	−0.252	0.432	لا يوجد
41	−0.202	−0.334	0.132	لا يوجد	91	−1.191	−0.722	0.469	لا يوجد
42	−0.265	1.484	1.749	يوجد	92	1.075	1.245	0.17	لا يوجد
43	0.521	0.805	0.284	لا يوجد	93	0.582	0.021	0.561	يوجد
44	−1.16	−1.318	0.158	لا يوجد	94	−0.358	−0.545	0.187	لا يوجد
45	2.089	1.856	0.233	لا يوجد	95	1.107	0.487	0.62	يوجد
46	1.394	1.227	0.167	لا يوجد	96	−0.468	−0.716	0.248	لا يوجد
47	−1.378	−1.065	0.313	لا يوجد	97	−0.846	−0.494	0.352	لا يوجد
48	−2.15	−2.044	0.106	لا يوجد	98	0.451	1.076	0.625	يوجد
49	0.34	−0.855	1.195	يوجد	99	0.876	−0.135	1.011	يوجد
50	1.592	1.322	0.27	لا يوجد	100	−0.904	−1.112	0.208	لا يوجد

يتضح من الجدول (٢) تحقق شرط الأداء التفاضلي في (١٧) فقرة من فقرات اختبار القدرات الرياضيه(TOMA-3)وهي الفقرات (٨، ١٦، ٢٥، ٢٨، ٣٧، ٤٢، ٤٩، ٥١، ٥٣، ٦٥، ٨١، ٨٣، ٨٩، ٩٣، ٩٥، ٩٨، ٩٩) ، حيث أظهرت الفقرات (١٦، ٣٧، ٩٩، ٩٥، ٩٣، ٨٣، ٦٥، ٥٣) أداء تفاضليا لصالح الذكور، بينما أظهرت الفقرات (٨، ٢٨، ٢٥، ٤٢، ٤٩، ٩٨، ٨٩، ٨١، ٥١) أداء تفاضليا لصالح الإناث. ولتحديد نوع الأداء التفاضلي (منتظم أو غير منتظم) للفقرات ذات الاداء التفاضلي، تم رسم المنحنيات المميزة للفقرات ذات الاداء التفاضلي، حيث أظهرت الفقرات (١٦، ٤٢،٤٩، ٥٣، ٨١، ٩٣، ٩٨، ٩٩، ٣٧ ، ٨) أداء تفاضليا منتظما، في حين أظهرت الفقرات (٢٥، ٢٨، ٩٥، ٥١، ٦٥، ٨٣، ٨٩) أداء تفاضليا غير منتظم.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث الذي ينص على" هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية للأخطاء المعيارية لتقدير القدرة للأفرد قبل وبعد حذف الفقرات ذات الأداء التفاضلي لمتغير الجنس في اختبار القدرات الرياضيه(TOMA-3)؟" للإجابة عن هذا السؤال تم تقدير القدرة للأفراد قبل وبعد حذف الفقرات ذات الاداء التفاضلي لمتغير الجنس، وللكشف عن الفروق في متوسطات الخطأ المعياري لتقدير القدرة للأفراد تم استخدام اختبار(t) للعينات المرتبطة، وكذلك حساب حجم التأثير للفقرات ذات الادء التفاضلي على تقديرات القدرة للأفراد.كما في الجدول رقم (٣).

جدول (٣): الفروق بين متوسطات الأخطاء المعيارية لتقديرات القدرة للأفراد قبل وبعد حذف الفقرات ذات الاداء التفاضلي.

الاختبار	الفقرات	متوسطات الأخطاء المعيارية	قيمة ت	الدلالة الاحصائية
اختبار القدرات الرياضيه (TOMA-٣)	قبل الحذف	0.6532	20.131	0.000
	بعد الحذف	0.5480		

من خلال الجدول رقم (٣) يتضح أن متوسط الخطأ المعياري لتقديرات القدرة للأفراد قبل حذف الفقرات التي تبدي اداء تفاضلي لمتغير الجنس أكبر منه بعد الحذف، ويظهر ايضا من الجدول (٣) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠١) بين متوسطات الأخطاء المعيارية لتقديرات القدرة للأفراد قبل وبعد حذف الفقرات ذات الاداء التفاضلي، وهذا يعني أن حذف الفقرات ذات الاداء التفاضلي جعل تقدير القدرة للأفراد أكثر دقة. بمعنى أن وجود الفقرات ذات الاداء التفاضلي في الاختبار يؤثر وبشكل كبير على قيمة الخطأ المعياري لتقدير القدرة للأفراد، وهذ بدوره يفقدها الدقة المطلوبة.

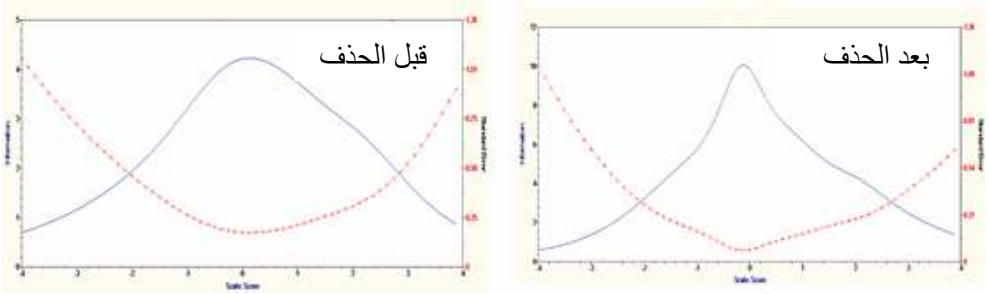
النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع الذي ينص على" هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين دقة تقدير دالة معلومات الاختبار قبل وبعد حذف الفقرات ذات الأداء التفاضلي لمتغير الجنس؟" للإجابة عن هذا السؤال والمتعلق بأثر الفقرات ذات الاداء التفاضلي على دالة المعلومات والخطأ المعياري للفقرات والاختبار ككل، حيث تعد دالة معلومات الاختبار Test Information Function TIF)) من المؤشرات التي يستدل منها على معامل الثبات للمقياس في نظرية الاستجابة للفقرة،

ويعمل منحنى دالة المعلومات الاختبار عكس منحنى الخطأ المعياري للقياس، وبالتالي فان زيادة كمية المعلومات يؤدي إلى نقصان الخطأ المعياري للقياس. وقد بين (Reeve,٢٠٠٤) بأن دالة المعلومات للاختبار ترتبط مع ثبات المقياس من خلال العلاقة التالية:

$$r = 1 - \frac{1}{\sum_{i=1}^{I} I(\theta)}$$

فيتوقع أنه كلما زادت دالة المعلومات للاختبار عند مستوى معين من القدرة يزيد الثبات بمعنى أنه يقل الخطأ المعياري للقياس الذي يتيح الفرصة لتقدير الخطأ المعياري عند كل مستوى من مستويات القدرة ومعرفة مدى مساهمة كل فقرة في تحديد دقة القياس(Hambleton, ١٩٩٣).

ولدراسة أثر الفقرات ذات الاداء التفاضلي على دالة المعلومات للاختبار، تم استخدام منحنيات دوال المعلومات للاختبار والخطأ المعياري للقياس لاختبار قبل وبعد حذف الفقرات ذات الاداء التفاضلي من برنامج BILOGMG– MG ٣ كما في الشكل (٤)



الشكل رقم (٢) : منحنيات دوال المعلومات للاختبار والخطأ المعياري للقياس لاختبار قبل وبعد حذف الفقرات ذات الاداء التفاضلي

يتضح من الشكل (٢) بأن اكبر كمية لدالة المعلومات تكون للاختبار بعد حذف الفقرات ذات الاداء التفاضلي، حيث كانت القيمة القصوى لكمية المعلومات التي قدمها اختبار القدرات الرياضية قبل حذف الفقرات ذات الاداء التفاضلي ما يقارب (٥)، ومقدار القيمة القصوى لكمية المعلومات التي قدمها اختبار القدرات الرياضية بعد حذف الفقرات ذات الاداء التفاضلي بلغت ما يقارب (١١). وهذا يوضح أثر الفقرات ذات الاداء التفاضلي لمتغير الجنس على كمية دالة المعلومات للاختبار، حيث يلاحظ على منحنى دالة المعلومات للاختبار قبل حذف الفقرات ذات الاداء التفاضلي بتحديد طرفيه عند مستوى متدني للمعلومات المرتبطة بقدرات الأفراد، وايضا ضيق المساحات تحت المنحنى، وهذا يؤثر على كمية المعلومات التي ممكن تقدمها دالة معلومات الاختبار وكذلك على مستوى القيمة القصوى لكمية المعلومات لها.

مناقشة النتائج:

أظهرت النتائج وجود عدد من فقرات اختبار القدرات الرياضية ((TOMA-3تبدي أداء تفاضليا لمتغير الجنس، وكذلك أظهرت النتائج أثرا لهذه الفقرات ذات الأداء التفاضلي عل دقة تقدير القدرة للأفراد ودالة المعلومات للاختبار، وهو ما يمكن تفسيره ضمن المناقشة الآتية :

الأداء التفاضلي لفقرات الاختبار يظهر في العديد من الاختبارات لعدة عوامل منها ما يتعلق ببناء الاختبار ومحتواه ومنها ما يتعلق بأسباب خارج طبيعة الاختبار نفسه، فالاستجابة عن فقرات اختبار القدرات الرياضية ((TOMA-3 تتأثر بالسمة الرئيسية التي صمم الاختبار لقياسها وكذلك قد تتأثر بسمات أخرى وهو ما يتفق مع ما أشار إليه (علام ،٢٠٠٥)، حيث أوضح بأن افتراض أحادية السمة في الاختبارات العقلية لا تتحقق صحته بشكل كامل، فعلى الرغم من اعتماد الطرق الخاصة بالتحقق من الأداء التفاضلي للفقرة على المزاوجة بين المجموعات في السمة الكامنة المراد قياسها في الاختبار إلا أن المجموعات قد تختلف في سمات كامنة أخرى لا تقيسها فقرات الاختبار، ومن هذا السياق يمكن الاستنتاج أن اختلاف المجموعات في السمة الكامنة والتي تؤثر في الإجابة على فقرات الاختبار قد تسهم في وجود فقرات ذات أداء تفاضلي لمتغير ما. ومن هنا قد يكون ظهور الأداء التفاضلي لبعض فقرات اختبار القدرات الرياضية ((TOMA-3 تبعا لمتغير الجنس، ناتجا عن الاختلافات بين الذكور الإناث في أسلوب الاستجابة على الفقرة أو يكون ناتجا عن كيفية فهم الفرد للفقرة، أو ارتباط محتوى الفقرة بخبرات الأفراد السابقة وسماتهم الشخصية، وهذا لا يكون واضحا إلا بفحص محتوى الفقرات ذات الأداء التفاضلي ، فقد أوضح كل من (Ariffin et al 2010,) و (Renfield et al,2007) إلى أن التحقق من محتوى الفقرات ذات الأداء التفاضلي يعتبر من أفضل الطرق في تحديد الأسباب التي أدت لظهور الأداء التفاضلي للفقرات الاختبار، أي بمعنى لابد من أن يكون هنالك تحليل كيفي مكمل للتحليل الكمي. وفي إطار تفسير الأداء التفاضلي وفقا لمحتوى الفقرة والخصائص الثانوية المرتبطة بالإجابة الصحيحة، نؤكد على ضرورة التميز بين المؤثرات الثانوية الجوهرية التي تعتبر عامل مساعد في قياس السمة المراد قياسها في الاختبار، والمؤثرات الثانوية الخارجية التي لا يهدف الاختبار لقياسها، حيث تمثل الفروق في الأداء على الفقرة بين المجموعات في النوع الأول فروقا حقيقية في السمة، بينما تعتبر الفروق في الأداء على الفقرة بين المجموعات في النوع الثاني أداء تفاضليا للفقرة، وهو ما يتفق مع أشار إليه (Penfield et al,2007) حيث يؤكد إذا كانت المؤثرات الثانوية التي قد تكون مسؤولة عن وجود فروق في الأداء على الفقرة ثابتة في كل الفقرات ذات الأداء التفاضلي، فإن ذلك يكون مؤكدا للصدق البنائي للاختبار، بينما إذا كانت هذه المؤثرات مختلفة من فقرة لأخرى، ففي هذه الحالة يكون الأداء التفاضلي مهددا للصدق البنائي للاختبار.

وكذلك قد يعود ظهور الأداء التفاضلي لفقرات الاختبار إلى العلاقة بين الأداء التفاضلي للفقرة والأداء التفاضلي لبدائل (مموهات) الفقرة، فالأداء التفاضلي للبدائل يعطي صورة أوضح عن أنماط اختيار الأفراد للبدائل، ويفيد في فهم الأداء التفاضلي للفقرة ، فالأثر الكبير الناتج عن الأداء

التفاضلي لأحدى البدائل مقارنة مع الأثر الناتج عن بقية البدائل، وهذا يعني أن البديل كان جاذبا لأحدى المجموعتين دون أخرى، مما يشير إلى أن سبب ظهور الأداء التفاضلي للفقرة يتمثل في خصائص البديل أ, المموه الخاطئ أو يكون هنالك تفاعل بين خصائص هذا البديل وبين محتوى الفقرة، وفي هذه الحالة يتطلب تعديل البديل وليس الفقرة، لذلك عند وجود أداء تفاضلي لفقرات الاختبار لابد من فحص المموهات حتى يتم تحديد إذا كان الأداء التفاضلي للفقرة ناتج عن نص الفقرة أم عن البدائل(المموهات). وهذا ما يتفق مع ما ذكره كل من (Karakaya,2012) و(Bamabas,2012) حول ضرورة قيام مصممي الاختبارات بدراسة استطلاعية للاختبار لاستبعاد الفقرات ذات الاداء التفاضلي.

التوصيات والمقترحات:

- أوضحت نتائج الدراسة الحالية أن بعض فقرات اختبار القدرات الرياضية (TOMA-3) لها أداء تفاضلي، لذلك من ضروري فحص الأداء التفاضلي لبدائل (مموهات) الفقرات.
- أوضحت نتائج الدراسة الحالية أن بعض فقرات اختبار القدرات الرياضية (TOMA-3) لها أداء تفاضلي، لذلك تحتاج هذه الفقرات إلى إعادة صياغة أو حذفها من الاختبار لتحقيق العدالة في المقارنة بين المجموعات المختلفة باستخدام هذه الاختبار.
- زيادة وعي القائمين على بناء وتطوير الاختبارات والمقاييس بمفهوم الأداء التفاضلي للفقرات وأثرها على خصائص الاختبار السيكومترية.
- ضرورة توجية الباحثين لقضية التحقق من عدالة الاختبارات والمقاييس النفسية.
- إجراء دراسة للمقارنة بين الطرق المختلفة للكشف عن الأداء التفاضلي للفقرات والمموهات.
- دراسة أثر الفقرات ذات الأداء التفاضلي على مؤشرات صدق البناء للاختبار.

المراجع:

- أبو مسرة، آيات والسوالمة، يوسف (٢٠٢١)، استخدام طريقة أشجار راش للكشف عن الأداء التفاضلي لفقرات الاختبار الوطني لضبط نوعية التعليم في الرياضيات للصف الرابع الأساسي في الأردن. المجلة الأردنية في العلوم التربوية ١٧ (١): ١١٩ – ١٣٤ .
- الحجاج، عبدالوهاب (٢٠١٩). الأداء التفاضلي للفقرات لاختبار الرياضيات الوطني لضبط نوعية التعليم للصف العاشر للعام ٢٠١٦ / ٢٠١٧ عبر المجموعات المتعددة. أطروحة دكتوراه، جامعة اليرموك، إربد، الأردن
- خليل، محمد المري؛ إسماعيل، ميمي.(٢٠٢١). الأداء التفاضلي لاختبار تحصيلي الكتروني في مقرر القياس
- سلمان، مفلح حسين عيال، و ظاظا، حيدر إبراهيم أحمد. (٢٠٢٢). الأداء التفاضلي لفقرات الإختبار الوطني لضبط نوعية التعليم في مباحث العلوم والرياضيات واللغتين العربية والإنجليزية للصف الثامن الأساسي في الأردن.جرش للبحوث والدراسات، ٢٢(٢): ٢٦٦٩ – ٢٦٩٦.

- العجلوني، جهاد والسوالمة، يوسف. (٢٠١٦). فحص الأداء التفاضلي لموهات فقرات اختبار الرياضيات في التقييم الوطني لاقتصاد المعرفة وفقاً لجنس الطالب، وموقع المدرسة. مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)، ٣٠ (١١)، ٢٢٦٥ - ٢٢٨٦
- علام، صلاح الدين(٢٠٠٥). نماذج الاستجابة لمفردات الاختيارية أحادية البعد ومتعددة الأبعاد وتطبيقاتها في القياس النفسي والتربوي، ط ٧ ،القاهرة: دار الفكر العربي.
- العمري، حسان وعبدالله، شطناوي (٢٠١٦)، الأداء التفاضلي لفقرات الاختبار الوطني لضبط نوعية التعليم في الرياضيات للصف العاشر تبعا لمتغير الجنس، مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)، ٣٠ (٨)، ١٥٣٠ - ١٥٥٤ .
- النوافلة، علي (٢٠١٧)، أثر الفقرات ذات الأداء التفاضلي المنتظم في تقديرات معالم فقرات الاختبار والأفراد في ضوء بعض المتغيرات باستخدام بيانات مولدة وفقاً لنموذج استجابة الفقرة ثلاثي المعلمة، أطروحة دكتوراه، جامعة اليرموك، إربد، الأردن.
- والتقويم لدى طلبة الفرقة الثالثة بكلية التربية بالجامعة باستخذام نموذج التقدير الجزئي.المجلة التربوية، كلية التربية جامعة سوهاج. ٨٧(٢):٦٦٢- ٧٠٢.
- الوليلي، إسماعيل حسن فهيم، و الدوسري، سعيد بن عبدالله مبارك. (٢٠١٩). استخدام بعض طرق نظرية الاستجابة للمفردة في الكشف عن الأداء التفاضلي لمتغير الجنس في مفردات اختبار القدرات العامة وأثرها على دقة تقدير القدرة والخصائص السيكومترية للاختبار.مجلة كلية التربية، مج ١٦ ،ع ٨٩ ، ١٥٦ - ٢٠١

المراجع الانجليزية :

- Alagumalai, S., & Keeves, J. P. (1999). Distractors--can they be biased too?. *Journal of Outcome Measurement*, *3*(1), 89-102.
- AL-Kursheh, T. O. (2018). The Effect of Sample Size and Different Ability Distribution on Item Parameters Utilizing Three Logistic Model. Journal of Educational & Psychological Sciences, 19(04), 397-424.
- ALKursheh, T. O., Al-zboon, H. S., & AlNasraween, M. E. S. (2022). The Effect of Item Form on Estimating Person's Ability, Item Parameters, and Information Function According to Item Response Theory (IRT). *International Journal of Instruction*, *15*(3), 1111-1130.
- Ariffin, S. R., Idris, R., & Ishak, N. M. (2010). Differential item functioning in Malaysian generic skills instrument (MyGSI). *Jurnal Pendidikan Malaysia(Malaysian Journal of Education)*, 35(1), 1-10.
- Baker, F. (2001). *The Basics of Item Response Theory*. ERIC Clearinghouse on Assessment and Evaluation, USA, ISBN 1-886047-03-0.
- Barnabas,C.(2012).Analysis of Gender-Related Differential Item Functioning

In Mathematics Multiple Choice Items Administered by West African Examination Council(WAEC),*Journal of Education and Practice*,3(8),71-78.

- Brown, V, croninn & Bryant, D.(2012). Test Of Mathematical Abilities – Third Edition. PRO-ED.
- Gruijter, D. & Kamp, L. (2005). *Statistical test theory for education and psychology*. Retrieved December 30, 532017 from: www.leidenuniv.nl.
- Gybles, J. (2004). The Performance of some Observed and Unobserved Conditional Invariance Techniques for the Detection of Differential Item Functioning. *Quality of Quantity*, 38,681-702.
- Hambleton, R. K., & Jones, R. W. (1993). An NCME instructional module on comparison of classical test theory and item response theory and their applications to test development. Educational Measurement: Issues and Practice, 12(3), 38-47.
- Jensen, A.(1980). Bias I mental Testig. New York: A Divisio of macmilla publishing co . lnc.
- Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *psychometrika*, *39*(1), 31-36.
- Kappaert, K. (2014). Dissecting the Impact of DIF/ DBF on Ability Estimation and Person Fit (Unpublished Doctoral Dissertation). University of Wisconsin Milwaukee.
- Karakaya, I. (2012). An Investigation of Item Bias in Science and Technology Subtests and Mathematic Subtests in Level Determination Exam (LDE). *Educational Sciences: Theory and Practice*, 12(1), 222-229.
- Lord, F. M. (1980). Application of item Response Theory to practical Testing Problems, Hillsdale, New jessey.
- Penfield, R. D. (2008). An approach for categorizing DIF in polytomous items. Applied Measurement in Education, 20, 335-355.
- Penfield, R. D., & Camilli, G. (2007). *5 Differential Item Functioning and Item Bias*. Handbook of statistics, 26, 125-167.
- Reckase, M. D. (1979). Unifactor latent trait models applied to multifactor tests: Results and implications. *Journal of educational statistics*, *4*(3), 207-230.

- Reeve, D. (2004). Psycho-emotional dimensions of disability and the social model. *Implementing the social model of disability: Theory and research*, *83*, 100.
- Traub, R. E., & Lam, Y. R. (1985). Latent structure and item sampling models for testing. *Annual review of psychology*, *36*(1), 19-48.
- Tsaousis, I., Sideridis, G., & Al-Saawi, F. (2018). Differential Distractor Functioning as a Method for Explaining DIF: The Case of a National
- Uiterwijk, H. & Vallen, T. (2005). Linguistic sources of item bias for second generation immigrants in Dutch tests. *Language Testing*, 22(2), 211-234.
- Zimowski, M. F., Muraki, E., Mislevy, R. J., & Bock, R. D. (2003). BILOG-MG [computer software]. *Lincolnwood, IL: Scientific Software International*.

Differential Item Functioning of the Test of Mathematical Abilities (TOMA-3) According to Gender and its effect on the accuracy of estimating the Person's Ability and Information Function according to Item Response Theory (IRT).

Dr. Taha Okleh ALKursheh *

Abstract:

This study aimed investigate differential Item Function of the Test of Mathematical Abilities (TOMA-3) According to Gender and its effect on the accuracy of estimating the Person's Ability and Information Function according to (IRT), To achieve the study objective, the researcher used the (TOMA-3) prepared by Brown (2012). the sample number (560) male and female students, the results of the statistical program (Bilog-Mg3) verified that (100) test item fit the three parameters model, (17) of which presented item differential (IDF). and that they have an impact on the accuracy of estimating abilities, the results also showed that there between statistically significant differences estimating the functions of test information before and after removing the items with differential performance, which indicates that the deletion of these items. from the test has reduced the values of standard errors for in estimating capabilities achieving accuracy estimating functions of the information related to it, which can contribute to achieving accuracy and efficiency in assessing students' abilities.

Key Word: Item Response Theory (IRT), Test, Estimating capabilities. Standard errors, Item parameters, Item fit.

* Department of Education and Psychology – University of Tabuk