www.refaad.com

المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية
International Journal of Educational & Psychological Studies (EPS)
Journal Homepage: https://www.refaad.com/views/EPSR/Home.aspx
ISSN: 2520-4149 (Online) 2520-4130 (Print)

الكشف عن اللاتغير في الاختبار التقييمي لمهارات الرياضيات لطلبة الصف الثالث الأساسي عبر مديريات التربية في الأردن

أريج حسن السعيد
مديرية التربية والتعليم لواء بني عبيد- إربد- الأردن
areej_alsaid@yahoo.com

نضال كمال الشريفين
أستاذ دكتور في قسم علم النفس الإرشادي والتربوي- كلية التربية- جامعة اليرموك- الأردن

استلام البحث: ٢٠٢٠/٣/١٦ مراجعة البحث: ٢٠٢٠/٤/٥ قبول البحث: ٢٠٢٠/٤/٢٨ **DOI:** https://doi.org/10.31559/EPS2021.9.1.8

الملخص:

هدفت هذه الدراسة للكشف عن اللاتغير في الاختبار التقييمي للصف الثالث الأساسي في الأردن عبر متغير مديريات التربية والتعليم (عددها ٤٥ مديرية). ولتحقيق ذلك تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي في تحليل نتائج الطلبة على الاختبار الذين شاركوا في الاختبار للعام الدراسي ٢٠١٧/٢٠١٨، وبالتحديد تم تحليل استجابات (٣٧٢٧٢) طالب و(٣٦١٧٦) طالبة على (٢٥) فقرة اختبارية من نوع اختيار من متعدد، وتم تحليل بيانات الفقرات باستخدام أسلوبي التحليل العاملي التوكيدي (CFA)، والتحليل العاملي متعدد المجموعة (MGCFA) من خلال البرنامج الإحصائي (Mplus v8.4)، وللحكم على ملاءمة البناء العاملي للاختبار تم استخدام خمس مؤشرات حسن المطابقة وهي: (χ^2)، (RMSEA)، (SRMR)، (TLI)، (CFI). وأظهرت النتائج ملاءمة النموذج المقترح بمهاراته السبع لمحتوى الاختبار التقييمي لمهارات الرياضيات للصف الثالث في الأردن، كما أظهرت النتائج وجود لاتغير تكويني ولاتغير متري ولاتغير عددي في فقرات الاختبار ل(٣٦) مديرية من (٤٥) مديرية.

الكلمات المفتاحية: اللاتغير في القياس؛ الاختبار التقييمي لمهارات الرياضيات؛ مؤشرات حسن المطابقة؛ التحليل العاملي التوكيدي.

المقدمة:

تطورت طرق تصميم الاختبارات والمقاييس وتحليل فقراتها، فالقياس النفسي والتربوي في تقدم مستمر، ومن أشهر النظريات المستخدمة النظرية الكلاسيكية للقياس Classical Test Theory (CTT) التي اختصت في بناء أنواع مختلفة من الاختبارات والمقاييس، إلا أنها لم تتغلب على مختلف المشاكل السيكومترية، فمن أوجه قصورها في التطبيقات العملية المتقدمة؛ إنشاء بنوك الأسئلة، وبناء الاختبارات التكيفية، والكشف عن تحيز الفقرات (علام، ٢٠٠٥)، واختلاف معالم الفقرات باختلاف عينة الأفراد المستخدمة في استخراج هذه المعالم، كما أن النظرية الكلاسيكية لا تزودنا بتقديرات دقيقة لقدرات الأفراد ذوي القدرات العالية، وذوي القدرات المتدنية، كما أن الأداء على الفقرة أو مجموعة جزئية من الفقرات في النظرية الكلاسيكية لا يقدم معلومات كافية عن مستوى أداء الفرد، بالإضافة إلى أن مفهوم الثبات في النظرية الكلاسيكية يقوم على أساس إمكانية تطوير صور متوازية، يصعب تحقيقها في الواقع. لذا ظهرت نظرية الاستجابة للفقرة كنظرية بديلة، نظراً للمزايا العديدة التي تتمتع بها إضافة إلى الافتراضات القوية التي اعتمدت عليها، والتي يفترض من خلالها تلافي عيوب النظرية الكلاسيكية ومنها مشكلة العدالة في التوزيع والتماثل واللاتغير (الشريفين، ٢٠١٩).

وتقوم هذه النظرية على افتراضات أساسية (Hambleton & Swaminathan, 1985) هي:

١. **أحادية البعد Undimensionality**: تفترض النظرية الحديثة أن هناك سمة أساسية واحدة تفسر أداء المفحوص على الاختبار، وتنتج عنها النماذج أحادية البعد، أما في حالة افتراض وجود أكثر من سمة واحدة تفسر أداء المفحوص فالنماذج المنبثقة تسمى النماذج متعددة الأبعاد، ومن أهم الطرق الإحصائية للتأكد من تحقق البيانات لهذا الافتراض طريقة التحليل العاملي.

٢. **الاستقلال الموضعي للفقرة Local Item Independence**: يعني هذا الافتراض أن استجابات المفحوصين من لهم نفس القدرة للإجابة على فقرة ما تكون مستقلة إحصائياً، أي أن استجابة المفحوص على الفقرة يجب ألا تؤثر أو تتأثر باستجابته على أي فقرة أخرى، ويتحقق هذا الافتراض فقط في حالة الاختبار أحادي البعد.

٣. **منحنى خصائص الفقرة Item Characteristic Curve (ICC)**: هو اقتران تراكمي تصاعدي يصف العلاقة بين قدرة المفحوص وتحصيله على الاختبار.

٤. **عدم السرعة Non- speediness**: تفترض النظرية الحديثة أن عامل السرعة لا يؤثر على استجابات المفحوص على الفقرات.

وقد انبثقت عن هذه النظرية مجموعة من النماذج الرياضية المعروفة باسم نماذج السمات الكامنة، والتي نحصل على عدة ميزات عند استخدامنا لها في تحليل الفقرة (جمحاوي، ٢٠٠٠):

١. فقرات ذات خصائص سيكومترية متحررة من خصائص المفحوصين.
٢. خصائص المفحوصين متحررة من خصائص الفقرات التي تم الاستجابة عليها.
٣. توفر نماذج نظرية لربط فقرات الاختبار بمستويات القدرة المختلفة للمفحوصين.
٤. نماذج مبنية على افتراضات يمكن الدفاع عنها.
٥. نماذج لا تتطلب التوازي لتقدير الثبات الذي يصعب تحقيقه عمليًا.

وهذه النماذج عبارة عن اقترانات رياضية احتمالية تختلف صيغتها الرياضية وفقًا لعدد معلمات الفقرة المكونة لبنائها الرياضي، وتهدف لتحديد العلاقة بين احتمال إجابة المفحوص لفقرة بأنها إجابة صحيحة والسمة الكامنة وراء هذا الأداء، سواء كانت الفقرات ثنائية الاستجابة (Dichotomous response) أو متعددة (Polytomous response).

وسيتم التركيز في هذه الدراسة على نماذج الفقرات ثنائية الاستجابة التي أوردها هامبلتون وسوامينثان وروجرز (Hambelton, (Swaminathan and Rogers, 1991، وأمبريتسون وريز (Embretson and Reise, 2000) بالتالي:

١. النموذج اللوجستي أحادي المعلمة (One Parameter Logistic Model-1PLM).
٢. النموذج اللوجستي ثنائي المعلمة (Two Parameter Logistic Model-2PLM).
٣. وأخيرًا، النموذج اللوجستي ثلاثي المعلمة (Three Parameter Logistic Model-3PLM).

وتستخدم هذه النماذج في بناء وتطوير المقاييس والاختبارات التي يمكن من خلالها الحصول على المؤشرات الإحصائية للفقرة المتحررة من خصائص المفحوصين، وصعوبة فقرات المقياس، وهذا هو مفهوم خاصية اللاتغير في تقدير معلمات الفقرات بين مختلف المفحوصين، التي وصفها فينش (Finch, 2014) على أنها الحالة التي تقيس فيها أداة القياس السمة المتأصلة بنفس الطريقة لمجموعات مختلفة من سياقات أو ثقافات أو أزمنة متنوعة، وكذلك أوضحها ليتل (Little, 1997) بأنها إمكانية تعميم السمات الكامنة في كل سياق اجتماعي وثقافي يتم فيه اختبار اللاتغير، حيث أشار إلى أنها الوضع الذي يكون فيه التحيز والخطأ أقل احتمالاً، كما أنها أيضًا الحالة التي لا تؤثر فيها الاختلافات الثقافية في قياس السمات الكامنة، أي أن هذه السمات الكامنة متشابهة مع المجموعات المختلفة، وتكون الاختلافات الفريدة للفقرات مستقلة عن الثقافات المختلفة، لذلك تعتبر أهم خاصية في نظرية استجابة الفقرة (Lord, 1980)،.

ومع تركيز علم النفس التربوي على دراسة السلوك البشري الناتج عن السمات الكامنة التي لا يمكن ملاحظتها، وإنما الاستدلال عليها من استجابات المفحوصين على الأدوات المبنية لقياس تلك السمات، ظهرت الكثير من النماذج الإحصائية والبرامج الحاسوبية لتحقيق هذا الهدف، ومن أشهر هذه النماذج: النماذج العاملية التي تنتج عن نوعين من التحليل العاملي: التحليل العاملي الاستكشافي، والتحليل العاملي التوكيدي، وعندما ندرس خاصية اللاتغير، فإننا نُعنى بالتحليل العاملي التوكيدي بنوعيه: (التحليل العاملي التوكيدي (CFA) في حالة مطابقة النموذج المقترح مع البيانات بوجود مجموعة واحدة فقط من المفحوصين، والتحليل العاملي التوكيدي متعدد المجموعة (MGCFA) إذا كان اهتمام الباحث منصب على ملاءمة النموذج المقترح لبيانات ناتجة من عدة مجموعات مختلفة من المفحوصين) (Billiet, 2003; Jöreskog, 1971).

ويستخدم اللاتغير في القياس لدراسة إمكانية تفسير استجابات المفحوصين بنفس الطريقة عبر كافة المجموعات المختلفة، وانتهاك خاصية اللاتغير يحول دون تفسير البيانات تفسيرًا ذا معنى، لذلك يتم الاهتمام بتحقق الاختبارات والمقاييس النفسية لخاصية اللاتغير بشكل متزايد (Vendenberg, & Lance.2000)، وقد تم تطوير التحليل العاملي التوكيدي (CFA) من قبل جورسكوج (Jöreskog, 1969) للتحقق من صدق البناء للاختبارات والمقاييس النفسية، وذلك باختبار مدى مطابقة نموذج اشتق من نظرية ما لمجموعة من البيانات، وهذا يتطلب وجود أساس نظري لتحديد طريقة تشبع المتغيرات على العوامل، والتأكد من وجود صلة معينة بين المتغيرات الكامنة استنادًا لنظرية معينة، وعليه فإن التحديد المسبق للنموذج

يسمح للمتغيرات بالتشبع على العوامل المحددة بحرية دون غيرها ثم يتم تقويم النموذج لتحديد دقة مطابقته للبيانات المستخدمة من خلال مؤشرات إحصائية تسمى مؤشرات حسن المطابقة، تساعد الباحث على تحديد مدى جودة النموذج المقترح عن طريق مقارنته بنموذج آخر (Gadelrab, 2004) إلى أن هناك عدة مؤشرات لاختبار ملاءمة البيانات للنموذج في النماذج الخطية البنائية، ومن أهم هذه المؤشرات كما وضحها جورج واريني (George, & Irini. 2002) ولاتن وكارول وجرين (Lattin, Carrol, & Green. 2003): مؤشر مربع كاي، ومؤشر الملاءمة المقارن، ومؤشر تاكر لويس، وجذر متوسط خطأ التقريب، وجذر متوسط البواقي المعيارية، وفي حالة استخدام التحليل العاملي التوكيدي، والتحليل العاملي التوكيدي متعدد المجموعة فإنه يتم الاعتماد على مجموعة من مؤشرات حسن المطابقة يتم الحكم عليها وفق علامة قطع متفق عليها في الأدب النظري. ويبين جدول (١) المؤشرات وعلامة القطع لكل منها:

جدول (١): مؤشرات جودة المطابقة وعلامة القطع لكل منها

اسم المؤشر	الرمز	علامة القطع	المصدر
كاي تربيع chi-square	χ^2	دال إحصائيًا	
كاي تربيع/ درجات الحرية	χ^2/df	١-٥	Cangur & Ercan, 2015
مؤشر الملاءمة المقارن Comparative Fit Index	CFI	الحد الأدنى ٠,٨	Hair, Anderson, Tatham, & Bentler, 1995
جذر متوسط خطأ التقريب Root Mean Square Error of Approximation	RMSEA	الحد الأعلى ٠,٠٨	Hu, & Bentler, 1999
جذر متوسط البواقي المعيارية Standardized Root Mean Residual	SRMR	الحد الأعلى ٠,٠٩	Hu, & Bentler, 1999
مؤشر تاكر لويس Tucker-Lewis Index	TLI	٠-١	Bentler, 1990

وهذا ما يتم أيضًا في النماذج العاملية متعددة المجموعات، حيث تقدر الأوساط الحسابية للفقرات وانحرافاتها المعيارية معًا لجميع المجموعات، لتتم مقارنة أوساط العامل والانحرافات المعيارية والتباين المشترك بين المجموعات باستخدام التحليل العاملي التوكيدي متعدد المجموعة (MGCFA)، وفي حالة الاختبار التقييمي لمهارات الرياضيات للصف الثالث الأساسي موضوع الدراسة فهو اختبار ذات فقرات ثنائية الاستجابة، لذلك سيتم بداية تحديد عدد القيم (الاستجابات) لكل مؤشر (الفقرة) للعامل (المهارة)، ثم يتم تصميم العتبات بحيث تكون مساوية ل (عدد الفئات (المجموعات) -١) (Muthén and Christoffersson, 1981)، مع الحفاظ على المعلمات التي تسبب عدم تحقيق خاصية اللاتغير المراد تحقيقها، ومن ثم التأكد من تحقق خاصية اللاتغير بأنواعه الثلاث بمقارنة المؤشرات الإحصائية لحسن المطابقة الفارقة بمقارنة نموذجين ببعضهما (التكويني، والمتري، والعددي)، والحكم عليها وفق علامة قطع متفق عليها في الأدب النظري، ويبين الجدول (٢) المؤشرات وعلامة القطع لكل منها.

جدول (٢): مؤشرات المطابقة الفارقة لمقارنة نماذج اللاتغير وعلامة القطع لكل منها

اسم المؤشر	الرمز	علامة القطع	المصدر
مربع كاي الفارقة	$\Delta\chi^2$	غير دالة إحصائيًا	Tuker & Lewis, 1973
مقارنات مؤشر الملاءمة المقارن	ΔCFI	الحد الأعلى ٠,٠١	Tuker & Lewis, 1973
مقارنات مؤشر تاكر لويس	ΔTLI	الحد الأعلى ٠,٠٥	Tuker & Lewis, 1973
مقارنات الجذر المعياري لمتوسط البواقي	ΔSRMR	الحد الأعلى ٠,٠٣	Tuker & Lewis, 1973
مقارنات جذر متوسط خطأ التقريب	ΔRMSEA	الحد الأعلى ٠,٠١٥	Chen, 2007

وهنا يميز الباحثون بين ثلاثة مستويات لقياس اللاتغير:

١- **اللاتغير التكويني Configural Invariance**؛ ويعني أن نفس المتغيرات الكامنة تقاس بالفقرات نفسها في كافة المجموعات.

٢- **اللاتغير المتري Metric Invariance**؛ فيعني أن المتغيرات الكامنة تقاس بنفس الفقرات لكافة المجموعات ومعاملات تحميل الفقرات متشابهة عبر المجموعات.

٣- **اللاتغير العددي Scalar Invariance**؛ فإنه يهتم بتحقق ما سبق بالإضافة لتساوي معاملات تحميل العامل ومؤشر تقاطعات العامل عبر المجموعات (Vandenberg and Lance, 2000).

ولضمان قابلية المقارنة لأوساط العامل، يجب تحقيق خاصية اللاتغير على معاملات التحميل وتقاطعات القياس، أي اللاتغير العددي (Millsap, 2011)، وغالبًا ما يتم رفض النموذج العاملي لعدم استيفائه لشروط اللاتغير العددي، لذلك تتم دراسة اللاتغير المتري للتقليل من القيود (Sörbom, 1989)، وللتحقق من خاصية اللاتغير في القياس للمقاييس واسعة النطاق المطبقة لتحقيق مجموعة متنوعة من الأهداف: مثل مقارنات تحصيل الطلبة الدوليين (PISA)، والاتجاهات نحو دراسة الرياضيات والعلوم (TIMSS)، والتقدم في دراسة محو الأمية (PIRL)، والدراسات المختلفة التي تهتم بقياس السمات الكامنة عبر الثقافات؛ مثل برنامج المسح الاجتماعي الدولي (ISSP)، والمسح الاجتماعي الأوروبي (ESS)، ومع إجراء البحوث على المنظمات، فإن الأسلوب الإحصائي المستخدم هو التحليل العاملي التوكيدي متعدد المجموعة (MGCFA) (McArdle, 1996).

ومن مساعي وزارة التربية والتعليم الأردنية لمواكبة التطورات في قياس المهارات التعليمية لدى الطلبة وتزويدهم بأعلى المستويات منها، وشعورها بالقلق على طلبة المراحل الأولى التي تمثلها الصفوف الثلاثة الأولى؛ باعتبارها المرحلة الابتدائية التي تحدد مستوى تعليم الطالب في المراحل التعليمية اللاحقة التي تهدف إلى رفع مستوى الطالب في جميع المهارات التي يجب أن يكتسبها الطالب، وإدراكاً من مديرية الاختبارات لأهمية التقييم ودوره في الكشف عن نقاط الضعف لدى المتعلمين، أعدت في العام ٢٠١٧-٢٠١٨ اختبار تقييمي في الرياضيات يهدف إلى الكشف عن مدى اكتساب طلبة الصف الثالث الأساسي للمهارات الأساسية في مبحث الرياضيات، وتم تطبيق الاختبار على جميع طلبة الصف الثالث الأساسي في الأردن لذلك العام، ثم تم تحليل النتائج، وإصدار تقرير بالنتائج على مستوى المديرية والمدرسة وتعميمه على المشرفين والمعلمين التربويين، وطلب منهم دراسة التقرير والوقوف على نقاط الضعف التي أظهرتها النتائج، وإعداد الخطط العلاجية في كل من المديرية والمدرسة لمعالجة نقاط الضعف لدى الطلبة، وهدف هذا الاختبار لـ:

١. معرفة المستوى التعليمي لطلبة الصف الثالث الأساسي في المهارات والقدرات الأساسية في مجال الرياضيات.
٢. تزويد المعلمين بمعلومات عن نقاط القوة والضعف في أداء طلبتهم، ومساعدتهم على متابعة الطلبة ووضع الخطط العلاجية المناسبة وفقًا لنتائج الاختبارات.
٣. اتخاذ القرارات المتعلقة بالمناهج على أساس واقعي ومعلومات صحيحة بحيث يركز المنهج على تلك الجوانب والمهارات التي أظهرت نتائج الاختبار ضعف أداء الطلبة عليها.

وبسبب أهمية هذا الاختبار والاستخدامات الممكنة لنتائجه في خدمة أصحاب القرار سيتم استخدامه في هذه الدراسة للتأكد من مدى صدقه لما صمم من أجله، ويتألف من (٢٥) فقرة من نوع الاختيار من متعدد موزعة على محاور التعلم في مادة الرياضيات، وهي: الأعداد والعمليات، الجبر (الأنماط)، والقياس، والهندسة، والإحصاء والاحتمالات، أما المهارات المدرجة فهي: تمثيل الأرقام، قراءة الأرقام وكتابتها، مقارنة الأرقام وتقريبها، إجراء العمليات الحسابية على الأرقام، إكمال النموذج، تحديد وحدات القياس المختلفة، التمييز بين الأشكال الهندسية والمواد الصلبة والعلاقات بينهما، جمع وتسجيل وتنظيم البيانات في جدول من العلامات والصور وتطبيق مفاهيم التغير والنسبة، ولإعداد الاختبار، تم تشكيل لجنة لكتابة فقرات اختبار الصف الثالث الأساسي في مبحث الرياضيات، من مشرفي إدارة الامتحانات والاختبارات، وعدد من المشرفين في الميدان التربوي، واتبعوا الخطوات التالية:

١. **بناء الفقرات:** تحليل محتوى كتاب الرياضيات للصف الثالث الأساسي، ودراسة نتائج التعلم للصف الثالث في المادة المستهدفة في الاختبار، وتحديد محاور التعلم والمهارات التي سيتم قياسها في الاختبار، وإعداد جدول مواصفات الاختبار.
٢. **تجربة الفقرات**: تم اختبار الفقرات على عينة طلبة من الصف الثالث الأساسي، ومن ثم تم إجراء تحليل إحصائي لاستجابات الطلبة على الفقرات لمعرفة قابليتها للقراءة والخصائص السيكومترية مثل: فاعلية البدائل، ومستوى الصعوبة والتمييز للفقرات، ثم تم اختيار الفقرات المناسبة، وتعديل صياغة بعضها، وتم حذف الفقرات ذات التمييز السالب أو القريب من الصفر.
٣. **إعداد الاختبار في شكله النهائي**: تم اختيار الفقرات النهائية من مجموعة الفقرات التي تم إنشاؤها، بحيث يكون الاختبار ممثلاً للأوزان والنسب في جدول المواصفات الذي تم تطويره ليشمل مؤشرات الأداء.

الدراسات السابقة:

لقد كانت المقارنات بين المجموعات المختلفة على الاختبارات الوطنية والدولية ودراسة البناء العاملي لهم مدار اهتمام العديد من الدراسات.

- **فقد قام التقي (١٩٩٢)** بدراسة تهدف للكشف عن مدى تحقق افتراض اللاتغير في مستويات صعوبة الأسئلة من خلال استخدام عينات مختلفة من الأفراد وافتراض اللاتغير في قدرات الأفراد من خلال أخذ عينات مختلفة من الفقرات باستخدام نماذج التقدير الجزئي ومقياس التقدير، وتألفت أداة الدراسة من اختبار مقالي في الرياضيات تم تطويره بهدف قياس قدرة طلبة المدارس الثانوية في السنة الأولى على حل المعادلات الجبرية والمثلثية في مجهول أو مجهولين، وقد أوضحت النتائج أنه تم تحقق الافتراضين عند استخدام نموذج التقدير الجزئي فقط.
- **كما هدفت دراسة آدام وجاري (Adam & Gary, 2004)** لتوضيح تقنيات طريقة التحليل العاملي التوكيدي الأكثر شيوعًا لقياس التكافؤ / اللاتغير في القياس، حيث استخدمت الدراسة مجموعة من البيانات المولدة المختلفة في تشبعات العوامل لاختبار تكافؤ القياس، وأشارت النتائج إلى أن أداء التحليل العاملي التوكيدي يكون جيدًا لاختبار تكافؤ القياس في ظل ظروف مثالية، وتوفر حجم عينة كبير، وعدد كاف من المؤشرات الواضحة.
- **وأجرى محمد (٢٠١١)** دراسة تهدف إلى قياس اللاتغير العاملي لمقياس فورست للكمالية متعدد الأبعاد الذي يتكون من (١٥) فقرة باستخدام التحليل العاملي التوكيدي لمجموعات متعددة، ولتحقيق هذا الهدف تم تطبيق المقياس على عينة من (١٤٩) طالبًا في كلية التربية - جامعة المنيا، وإجراء التحليل الإحصائي المناسب، وأظهرت النتائج أن مقياس الكمالية متعدد الأبعاد يتكون من أربعة أبعاد بعد حذف (١٣) فقرة (التنظيم

والتوقعات، والنقد الأبوي والمعايير الشخصية، والحساسية للأخطاء، والشكوك تجاه الإجراءات) وأن معاملات الثبات تراوحت بين (٠,٦٢-٠,٨٢)، وأكدت النتائج مطابقة جيدة للعوامل الأربعة.

- **كما قدم الزبون (٢٠١٣)** دراسة تهدف لاكتشاف اللاتغير في تقدير معلمات فقرات الاختيار من متعدد عند تطبيقها في سياقات مختلفة، ولتحقيق أهداف الدراسة، تم تطبيق اختبار يتكون من (١١٣) فقرة من نوع الاختيار من متعدد في الرياضيات، بالإضافة إلى (١٥) فقرة مشتركة طبقت على عينة من ٢٥١١ طالب وطالبة، وباستخدام البرامج المناسبة في تحليل البيانات كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية لصالح النموذج الثلاثي مقارنة بالنموذج الثنائي كما أظهرت قيم معامل الارتباط بين تقديرات معلمات الفقرة: التمييز والصعوبة والتخمين، والتي تم معايرتها بشكل مستقل وضمن الإطار الكلي للاختبار أنها كانت عالية وذات دلالة إحصائية، وقد وجد أيضًا أن قيم معاملات الارتباط كانت الأعلى عند معايرة الفقرات كعينة منفصلة (بمفردها). يمكن أن نخلص إلى أنه يمكن الحصول على دقة أفضل عند معايرة عينة من الفقرات بشكل مستقل مقارنةً بالمعايرة داخل الإطار الكلي للاختبار.
- **وكذلك أجرى ديمترف (Dimitrov, 2013)** دراسة لفحص بيانات اختبار القدرات اللفظية العامة والبناء العاملي له، والذي يتكون من ٦٥ فقرة من نوع الاختيار من متعدد المطبقة على ١٥,٦١٠ طالب وطالبة، ثم تم فحص أحادية البعد للاختبار باستخدام التحليل العاملي التوكيدي، وأظهرت النتائج توافقًا جيدًا لنموذج البناء العاملي مع البيانات عند استخدام النموذج العام الأحادي للكفاءة اللفظية والمحتوى الخاص بالنموذج الثلاثي للجوانب المتأصلة في الكفاءة اللفظية.
- **كما أجرى ايونيس (Ioannis,2014a)** دراسة في البناء العاملي للبيانات حسب جنس الطالب (ذكر، أنثى) لاختبار القدرات العامة (GAT) المعد من قبل المركز الوطني للقياس والتقويم في المملكة العربية السعودية، شارك في هذه الدراسة ٨٢٧٢ طالب وطالبة. منهم ٧٤٠٩ إناث، و٨٦٣ ذكور، تم دراسة نموذجين، النموذج الأول مكون من سبع مجالات والثاني من مجالين، لكل منهما بعدين (اللفظي، والعددي)، أظهرت النتائج أن كلا النموذجين يناسب البيانات ويقدم دليل على صحة البناء العاملي لاختبار القدرات العامة (GAT). والهدف الثاني هو دراسة اللاتغير في القياس بأنواعه الثلاث (الترتيبي، المتري، العددي) للنموذجين، حيث أظهرت النتائج وجود تغير تكويني ومتري وعددي في النموذجين، والهدف الثالث هو قياس الفروق بين الجنسين عبر المجالات المختلفة باستخدام الفروق في الأوساط الكامنة، حيث أظهرت النتائج أن الأوساط للذكور أعلى من الإناث في البعد الرقمي، وأن الأوساط للإناث أعلى من الذكور في البعد اللفظي. أما في المجالات الفرعية كانت أوساط الإناث أعلى من الذكور في مجالات معنى الكلمة وإتمام الجملة، بينما أوساط الذكور أعلى من الإناث في مجالات الحساب والهندسة، ولم يوجد أي فروق بين الجنسين في مجالات القراءة والفهم والتحليل الكامن.
- **وأجرى ايونيس (Ioannis, 2014b)** دراسة في البناء العاملي للبيانات حسب نوع المدرسة (خاصة، حكومية) لاختبار القدرات العامة (GAT) المعد من قبل المركز الوطني للقياس والتقويم في المملكة العربية السعودية، شارك في هذه الدراسة ٨٢٧٢ طالب وطالبة، تم دراسة نموذجين، النموذج الأول مكون من سبع مجالات والثاني من مجالين، لكل منهما بعدين (اللفظي، والعددي)، أظهرت النتائج أن كلا النموذجين يناسب البيانات ويقدم دليل على صحة البناء العاملي لاختبار القدرات العامة (GAT). والهدف الثاني هو دراسة اللاتغير في القياس بأنواعه الثلاث (الترتيبي، المتري، والعددي) للنموذجين، حيث أظهرت النتائج وجود تغير ترتيبي ومتري وعددي في النموذجين. والهدف الثالث هو قياس الفروق بين نوع المدارس عبر المجالات المختلفة باستخدام الفروق في الأوساط الكامنة، وجد أن أوساط الطلاب في المدارس الخاصة أعلى منها في المدارس العامة في المجالات الكامنة (اللفظية، العددية) على حد سواء في اختبارات (GAT)، وأظهر التحليل أن أوساط الطلاب في المدارس الخاصة أعلى من الطلبة في المدارس الحكومية في المجالات الكامنة لاختبارات (GAT)، باستثناء مجالات الحساب والهندسة الكامنة، ولم يكن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين هذين النوعين من المدارس.
- **كما درس ايونيس (Ioannis, 2015)** البناء العاملي لبيانات اختبار (SAAT) التحصيلي للقبول، الذي يدار من قبل المركز الوطني للقياس والتقويم في التعليم العالي في الرياض، المملكة العربة السعودية. تقدم للاختبار ٦٣٣٨٠ طالب وطالبة (٣٦٢٧٧ ذكور، ٢٧٠٤١ إناث، ٦٢ طالب وطالبة لم يحددوا جنسهم). تم دراسة ثلاثة نماذج للبناء العاملي لاختبار (SAAT) كان النموذج الثاني أفضل من النموذجين الآخرين، وقد بينت النتائج أن جميع النماذج تناسب البيانات وتقدم دليلًا على صحة البناء العاملي لمعيار اختبار (SAAT) التحصيلي للقبول. وأظهرت النتائج وجود اللاتغير في التشبعات العاملية وفق فقرات اختبار (SAAT) عبر الجنس. أخيرًا كان الهدف الثالث من هذه الدراسة اختبار الفروق المحتملة بين الجنسين في البناء العاملي لاختبار (SAAT). باستخدام أوساط الفروق الكامنة، حيث أظهرت النتائج أن الأوساط للإناث أعلى منها للذكور في علم الأحياء والكيمياء ومجالات تحقيق العالمية، بينما كانت أوساط الذكور أعلى منها للإناث في مجالات الفيزياء والرياضيات.
- **كما قارن دافيدوف وزملاؤه (Davidov et al., 2015)** قياسات الاتجاهات نحو الهجرة في المسح الاجتماعي الأوروبي: باستخدام اللاتغير الدقيق الكلاسيكي بمقابل لاتغير القياس التقريبي، حيث تم تحليل بيانات المسح الدولي بتواتر متزايد لاستقصاء ومقارنة الاتجاهات نحو الهجرة وفحص العوامل السياقية التي تشكل هذه الاتجاهات؛ فالمقارنات الدولية للبنى التجريدية والنفسية تتطلب قياسات مكافئة - بمعنى أنها يجب أن تقيس

نفس المفهوم على نفس أداة القياس، تؤدي أغلب الطرق التقليدية لتقييم لاتغير القياس لاستنتاج أن القياسات لا يمكن مقارنتها عبر الدول، تم انتقادها لكونها صارمة للغاية، لذلك قدمت هذه الدراسة طريقة بايزون كبديل تقريبي عن الطريقة الكلاسيكية لتقييم لاتغير القياس، وهذه الطريقة تسمح بتغيرات صغيرة في معلمات القياس عبر المجموعات، وتم التحدث عن التحليل العاملي التوكيدي متعدد المجموعة كنقطة انطلاق، حيث تم اختبارات اللاتغير التقريبي والكلاسيكي على مقياس الاتجاهات نحو الهجرة الذي نفذ في المسح الاجتماعي الأوروبي (ESS)، وتم اختبار لاتغير القياس عبر المجموعة الكاملة من ٢٧١٢٠ فردًا في ٣٥ دولة على ست جولات، وكانت نتائج كل من الطريقة الكلاسيكية والتقريبية مختلفة تمامًا، فالطريقة التقريبية أثبتت تحقق خاصية لاتغير القياس في كل جولات المقياس البيئي والاجتماعي (ESS)، وبالتالي السماح للباحثين بمقارنة أوساط الدرجات وعلاقاتها بالبناءات النظرية الأخرى، أما الطريقة الكلاسيكية فنتج عنها عدم قابلية البيانات للمقارنة عبر الدول والفترات الزمنية المتعددة بسبب عددها الكبير.

وفي ضوء ما تقدم عرضه من الدراسات السابقة يمكن ملاحظة: أنها جميعًا هدفت للكشف عن لاتغير القياس باستخدام التحليل العاملي التوكيدي، مثل دراسة (Adam & Gary 2004، محمد ٢٠١١، الزبون ٢٠١٣، Dimitrov 2013، Ioannis 2014a، Ioannis 2014b، Ioannis 2015)، كما أنه لم يتم دراسة الاختبار التقييمي لمهارات الرياضيات للصف الثالث الأساسي نهائيًا، لذلك جاءت هذه الدراسة لتأخذ نوعًا من الخصوصية في كونها تناولت الكشف عن لاتغير القياس في أداء طلبة الصف الثالث الأساسي عبر مديريات التربية والتعليم الأردنية، لأنه اختبارًا تم بناؤه لضبط نوعية التعليم في وزارة التربية والتعليم الأردنية من قبل إدارة الامتحانات والاختبارات في الوزارة وليس اختبارًا مقننًا وطنيًا أو عالميًا، ولم يتم العثور على دراسة تناولت هذا الاختبار، وذلك حسب علم الباحثين من خلال استعراضهما للدراسات السابقة.

مشكلة الدراسة:

أدت التغييرات المستمرة في مجال القياس والتقييم إلى ظهور منهجيات إحصائية حديثة للمقارنة بين المدارس أو المناطق المختلفة باستخدام أدوات القياس على شكل اختبارات معرفية أو مقاييس شخصية، لذلك كان علينا التفكير فيما إذا كان من المنطقي افتراض أن هذه الأدوات ليست منحازة عند تطبيقها في ظروف وبيئات مختلفة، خاصة عند استخدام الاختبارات الوطنية والدولية عبر سياقات تعليمية مختلفة على نطاق واسع، وخصوصًا في البلدان التي تطبق اختبارات على مستوى واسع، مثل اختبار *PISA*، *TEMIS* ، واختبار تقييم طلبة الصف الثالث الأساسي لمهارات الرياضيات، حيث تتم تطبيق هذه التقييمات على المستوى الوطني لمختلف المدارس الابتدائية والثانوية، ومن المؤكد أن المدارس ترغب في معرفة تصنيفها في تعزيز هذه المهارات، ولتحقيق ذلك، يجب مواجهة التحديات المنهجية الفريدة والتغلب عليها.

يمكن استخدام التحليل العاملي التوكيدي متعدد المجموعة لمقارنة المجموعات على أوساط عاملها (على سبيل المثال، مستوى مهارة واحد)؛ من أجل صحة هذه المقارنات، يجب أن نفترض أن خاصية اللاتغير للمقياس متحققة، وبما أن هذه الخاصية تعني أن خصائص المقياس لا تتغير عبر سياقات أو مجموعات مختلفة، فهذا يعني أن نماذج القياس تستخدم للإجابة على أسئلة الاختلاف في السمة بمرور الوقت أو المجموعات، على سبيل المثال، إذا كنت تدرس الفرق في خاصية ما بين الذكور والإناث، فإن المقياس المستخدم يجب أن يقيس نفس السمة بين الجنسين؛ بمعنى أن اختلاف المجموعات أو الوقت لا يؤثر على طريقة عمل المقياس، لأنه إذا تغيرت خصائص المقياس بمرور الوقت أو المجموعات، فلن نتمكن من معرفة مصدر الفرق، فمن الناحية النظرية، اللاتغير في القياس يتحقق للسمة المقاسة عندما تكون السمة هي نفسها بين الأشخاص المختلفين أو في المواقف المختلفة، على سبيل المثال، عند تطبيق هذا المفهوم على سمات غير معرفية، مثل تحفيز الطلبة، فنحن نفترض أن الفقرات في مقياس التحفيز يتم تصورها بنفس الطريقة بالنسبة لأنواع الطلبة المختلفين، وبالتالي فإن طالب الهندسة سوف يستجيب على فقرات المقياس بنفس الطريقة التي يستجيب فيها طالب الفنون، ولأهمية تحقق خاصية اللاتغير ظهرت عدة طرق إحصائية لاختبارها، والتي تشارك جميعها في إجراء تحقيق في العديد من أجزاء نموذج القياس؛ أي أنها عملية متعددة الخطوات وليست دون صعوبات. على سبيل المثال، يقوم الباحثون عادة بإجراء اختبارات على كل من فقرات المقياس، واحدة تلو الأخرى، حتى يجد نموذج القياس الذي يحقق خاصية اللاتغير، على هذا النحو، يصبح الكشف عن اللاتغير أكثر صعوبة كلما زادت عدد فقرات المقياس؛ فإذا كان لدى الباحث فقرات عديدة، فهذا يخلق مئات الاختبارات الإحصائية، وتصبح الأمور أكثر صعوبة إذا كان الباحث مهتمًا بأكثر من مجموعتين أو ثلاث مجموعات، لأن اكتشاف اللاتغير في هذه الحالة يؤدي إلى عدد لا يحصى من الاختبارات الإحصائية التي تؤدي إلى أخطاء الاستدلال (خطأ من النوع الأول α ، وخطأ من النوع الثاني β)، بالإضافة إلى أن هذه الاختبارات تستغرق وقتًا طويلاً، ويعد احتمال الوصول إلى النموذج الحقيقي بهذه الأخطاء أمرًا صعبًا، حيث أن إعادة توحيد النموذج التكراري بين المجموعات تعتمد على البيانات، وفي هذه الحالة يعتمد على الصدفة؛ أي أنه لا يمكن تعميم هذه النتائج على عينات أخرى (MacCallum, Roznowski, & Necowitz, 1992).

فالهدف العام من الدراسة هو الكشف عن اللاتغير في القياس عند استخدام مقاييس واختبارات وطنية تتكون من فقرات ثنائية الاستجابة بخطوات واضحة يمكن لأي باحث اتباعها والتحقق من خاصية اللاتغير لأي اختبار كان، ولتحقيق ذلك، فإن التحليل العاملي متعدد المجموعة للكشف عن اللاتغير في أداء الطلبة سوف يتم تطبيقه على اختبار تقييم مهارات الرياضيات لطلاب الصف الثالث الأساسي في الأردن المبني من قبل إدارة الامتحانات والاختبارات الأردنية، وستسعى هذه الدراسة للإجابة عن الأسئلة التالية:

السؤال الأول: هل نموذج العوامل السبعة المقترح لمحتوى اختبار الرياضيات (تمثيل الأعداد، مقارنة الأعداد، العمليات الحسابية على الأعداد، الجبر (الأنماط)، القياس، الهندسة، الإحصاء والاحتمالات) يناسب البيانات بشكل كاف؟

السؤال الثاني: هل يختلف البناء العاملي للاختبار التقييمي لمهارات الرياضيات للصف الثالث الأساسي عبر مديريات التربية والتعليم الأردنية؟

أهمية الدراسة:

تنبع أهمية الدراسة من أهمية خاصية اللاتغير في القياس وتركيزها على الجانب العملي، حيث لاحظ الباحثان في حدود معرفتهم قلة وجود دراسات تناولت لاتغير القياس في فقرات الاختبارات، أو المقاييس النفسية، والدراسات الاستقصائية الدولية، وانعدام الدراسات التي تناولت اللاتغير في القياس لفقرات الاختبار التقييمي لمهارات الرياضيات، لذلك، توفر هذه الدراسة إطارًا نظريًا يتضمن مجموعة من الحقائق النظرية والإحصائية المتعلقة بخاصية اللاتغير في القياس للمقاييس والاختبارات الأخرى، والتي تعكس جميعها الأهمية النظرية للدراسة، أما بالنسبة للأهمية العملية لهذه الدراسة، فهي تنبع من محاولة لتوفير المزيد من مؤشرات الصدق للاختبار التقييمي لمهارات الرياضيات في مجتمع طلبة الصف الثالث الأساسي في الأردن.

التعريفات الاصطلاحية والإجرائية:

اللاتغير في القياس Measurement Invariance: هو الحالة التي لا تؤثر فيها الاختلافات الثقافية في قياس السمات الأساسية؛ أي أن هذه الخصائص المتأصلة متشابهة مع المجموعات المختلفة لأن الاختلافات الفريدة للفقرات مستقلة عن الثقافات المختلفة.

التعريف الإجرائي للاتغير القياس: هو قياس التحليل العاملي التوكيدي CFA والتحليل العاملي التوكيدي متعدد المجموعة MGCFA باستخدام مؤشرات المطابقة الجيدة (χ^2, SRMR, RMSEA, CFI) لفقرات الاختبار التقييمي لمهارات الرياضيات للصف الثالث من التعليم الأساسي بحيث يكون لديهم نفس التركيب والتكوين بين المجموعات المختلفة.

الاختبار التقييمي للصف الثالث الأساسي لمبحث الرياضيات: اختبار من إعداد وزارة التربية والتعليم ممثلة بمديرية الامتحانات في عام ٢٠١٨ لقياس مدى امتلاك طلبة الصف الثالث الأساسي لمهارات الرياضيات السبع (تمثيل الأعداد وقراءتها وكتابتها ومقارنتها وتقريبها، إجراء العمليات الحسابية على الأعداد، وإكمال النمط، وتحديد وحدات القياس المختلفة، والتمييز بين الأشكال الهندسية والمجسمات والعلاقات بينهما، وجمع البيانات، وتسجيلها وتنظيمها في جدول الإشارات والصور، وتطبيق مفاهيم التغير والنسبة).

التعريف الإجرائي للاختبار التقييمي للصف الثالث الأساسي لمبحث الرياضيات: هو اختبار وطني تعده وزارة التربية والتعليم الأردنية يهدف لقياس مدى إتقان طلبة الصف الثالث الأساسي في كافة المدارس الأردنية بمختلف فئاتها لمهارات الرياضيات السبع، ويطبق هذا الاختبار سنويًا، وفي هذه الدراسة تم استخدام نتائج الطلبة على الاختبار المبني لعام ٢٠١٨.

محددات الدراسة:

اقتصرت هذه الدراسة على طلبة الصف الثالث الأساسي في المدارس الأردنية للعام الدراسي ٢٠١٨/٢٠١٧م، كما اقتصرت على مهارات مبحث الرياضيات للصف الثالث الأساسي.

منهج الدراسة:

المنهج المناسب للكشف عن اللاتغير في قياس اختبار مهارات الرياضيات لطلبة الصف الثالث الأساسي من خلال مديريات التربية والتعليم لعام ٢٠١٧-٢٠١٨ المنهج الوصفي التحليلي الذي حدده أبو النصر (٢٠٠٤) على النحو التالي: "هو المنهج المعني بتحديد الواقع، وجمع الحقائق عنه، وتحليل بعض جوانبه، بطريقة تسهم في تطويره" (ص ١٣١)، حيث استخدم الباحثان طريقة التحليل العاملي متعدد المجموعة ثم قدما وصفًا للتحليلات الإحصائية في اكتشاف اللاتغير في القياس للاختبار التقييمي.

مجتمع الدراسة وعينتها:

تألف مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف الثالث الأساسي في مدارس المملكة الأردنية الهاشمية الحكومية، والخاصة، والمدارس التابعة لوكالة الغوث، والمدارس التابعة لمديرية التعليم والثقافة العسكرية للعام الدراسي ٢٠١٨/٢٠١٧م منهم (٧٢٦٣٠) ذكور و(٧٤٥٠٠) إناث.

ويبين الجدول الآتي أعداد الطلبة المتقدمين للاختبار ونسبهم على مستوى المملكة.

جدول (٣): أعداد الطلبة المتقدمين للاختبار التقييمي للصف الثالث الأساسي ونسبهم على -مستوى المملكة

أعداد الطلبة المرشحين للاختبار كما وصلت من المديريات	أعداد الطلبة الذين تقدموا فعليًا للاختبار	نسبة المتقدمين للاختبار
١٦٣٠٤٦	١٤٧١٣٠	٪٩٠

عينة الدراسة:

قسّم مجتمع الدراسة إلى عينتين متساويتين وبشكل عشوائي، حيث تقدمت العينة الأولى إلى اختبار اللغة العربية فيما تقدمت العينة الثانية (عينة الدراسة) إلى اختبار الرياضيات، ويبين الجدول الآتي توزيع عينة الدراسة من طلبة الصف الثالث الأساسي على مديريات التربية والتعليم ونسبهم على مستوى المملكة.

جدول (٤): توزيع عينة الدراسة من طلبة الصف الثالث الأساسي على مديريات التربية والتعليم

اسم المديرية	عدد الطلبة	نسبة المديرية إلى مجتمع الدراسة	اسم المديرية	عدد الطلبة	نسبة المديرية إلى مجتمع الدراسة
التعليم الخاص	٩١٢٧	٪١٢	البادية الشمالية الشرقية	٩٨٣	٪١
قصبة عمان	٢٨٨٩	٪٤	البادية الشمالية الغربية	٩٥٩	٪١
الجامعة	١٤٢٤	٪٢	الزرقاء الأولى	٥١٦٦	٪٧
القويسمة	٢٩٤٠	٪٤	الزرقاء الثانية	٢٢٦٠	٪٣
ماركا	٣٩٩٥	٪٥	الرصيفة	٣٤٠٣	٪٥
وادي السير	١١١٥	٪٢	قصبة السلط	١٩٣٠	٪٣
ناعور	٧٠٨	٪١	دير علا	٧٠٦	٪١
سحاب	٦٤٦	٪١	الشونة الجنوبية	٥٣٢	٪١
الجيزة	٥٥٠	٪١	عين الباشا	٢١٣٥	٪٣
الموقر	٥٨٣	٪١	قصبة الكرك	١١٧٥	٪٢
مادبا	١٥٤٦	٪٢	المزار الجنوبي	٩٢٢	٪١
ذيبان	٣٢١	٪٠	القصر	٤٩٠	٪١
قصبة إربد	٣٦٣٠	٪٥	الأغوار الجنوبية	٦٩٤	٪١
بني عبيد	١٣٣٦	٪٢	الطفيلة	٧٣٣	٪١
المزار الشمالي	٦٤٩	٪١	بصيرا	٣٠٠	٪٠
الطيبة والوسطية	٥٤٦	٪١	معان	٣٥٧	٪٠
الكورة	١٠٨٢	٪١	البتراء	٣٢٩	٪٠
بني كنانة	١٠١٤	٪١	الشوبك	١٤١	٪٠
الرمثا	١١٥٩	٪١	البادية الجنوبية	٦٣١	٪١
الأغوار الشمالية	٧١٥	٪١	العقبة	١٦٥٩	٪٢
جرش	٢٠٧٦	٪٣	وكالة الغوث	٥٧٠٩	٪٨
عجلون	١٧٠٧	٪٢	الثقافة العسكرية	٤٢١	٪١
قصبة المفرق	٢٠٥٥	٪٣			
المجموع		٧٣٤٤٨	نسبة المديريات إلى مجتمع الدراسة		٪١٠٠

أداة الدراسة:

تكونت أداة الدراسة من:

- اختبار مكون من (٢٥) فقرة من نوع الاختيار من متعدد موزّعة على محاور التعلم في مبحث الرياضيات وهي: الأعداد والعمليات، والجبر (الأنماط)، والقياس، والهندسة، والإحصاء والاحتمالات، كما هو موضح في الجدول (٥):

جدول (٥): توزيع فقرات الاختبار على نتاجات التعلم ومحاوره

رقم النتاج	وصف النتاج	محاور التعلم	أرقام الفقرات
١	يقرأ الأعداد (باستخدام الرموز بالكلمات) حتى (٩٩٩٩)	الأعداد والعمليات عليها	١
٢	يستخدم الطريقة التحليلية لتمثيل الأعداد ضمن (٩٩٩٩)		٣، ٢
٣	يمثل الأعداد حتى (١٠٠) على خط الأعداد أو جزء منه		٤
٤	يمثل الكسور العادية والأعداد الكسرية التي تظهر في الحياة الواقعية بوصفها جزءًا من كل، أو جزءًا من مجموعة؛ باستخدام المحسوسات والأشكال (ولغاية مقام أصغر من أو يساوي عشرة)		١٤، ١٣
٥	يقارن الأعداد ضمن (٤) منازل، ويرتبها		٥
٦	يضرب عددًا من منزلة واحدة بعدد من مضاعفات العشرة أو مئة ذهنيًا		١٠
٧	يجمع الأعداد ضمن (٤) منازل بطلاقة، ويطرحها باستخدام استراتيجيات متنوعة، ويحكم على الحل		١١
٨	يجمع الكسور ذات المقامات الموحدة ويطرحها، ويحدد كسرين مجموعهما واحد صحيح		٩
٩	يذكر حقائق القسمة ضمن حقائق الضرب		٦
١٠	يحل مسائل حياتية باستخدام العمليات الأربع على الأعداد، وعمليتي الجمع والطرح على الكسور (خطوتان على الأكثر)		١٢، ٨، ٧

١١	يكمل أنماطًا عددية تتضمن جمع أو طرح مقدار ثابت	الجبر (الأنماط)	١٥، ١٦
١٢	يوضح قاعدة النمط، ويقدم تنبؤات		١٧، ١٨
١٣	يصف مجسمات ثلاثية الأبعاد ويسميها مثل: (المكعب، الكرة، المخروط، الأسطوانة)، ويستخدم مسميات الأشكال الثنائية الأبعاد لوصف أوجهها، ويحدد عدد الرؤوس وعدد الأحرف	الهندسة	٢٢
١٤	يصف العلاقات بين الأشكال الثنائية الأبعاد والثلاثية الأبعاد، مثل: الكرة، والدائرة، والمربع، والمكعب		٢٣
١٥	يحدد وحدات القياس المتعلقة بالطول ويستخدمها مثل: (ميليمتر، وكيلومتر)، الوقت (يوم، وأسبوع، وشهر، وسنة)، وحجم السوائل (السعة بالليتر)، والكتلة (غرام، وكيلوغرام)	القياس	١٩، ٢١
١٦	يقرأ الساعة بالدقائق		٢٠
١٧	يحل مسائل باستخدام البيانات الممثلة	الإحصاء والاحتمالات	٢٤، ٢٥

- أما المهارات التي شملها اختبار الرياضيات فهي ناتجة عن تحليل محتوى كتاب الرياضيات للصف الثالث الأساسي من قبل اللجنة المشكلة من إدارة الامتحانات والاختبارات في وزارة التربية والتعليم الأردنية، ودراسة نتاجات التعلم للصف الثالث في المادة المستهدفة للاختبار، وإعداد جدول مواصفات لهذا الغرض، ومن ثم اختيار الفقرات النهائية لتكون ممثلة لهذه النتاجات والأوزان والنسب، وهذه المهارات هي: تمثيل الأعداد وقراءتها وكتابتها، مقارنة الأعداد وتقريبها، وإجراء العمليات الحسابية على الأعداد، وإكمال النمط، وتحديد وحدات القياس المختلفة، وتمييز الأشكال الهندسية والمجسمات والعلاقات بينها، وجمع البيانات وتسجيلها وتنظيمها بجدول الإشارات والصور وتطبيق مفهومي التغير والنسبة.

والجدول (٦) التالي يبين توزيع فقرات الاختبار على مهارات مبحث الرياضيات السبع الممثلة للنتاجات والأوزان والنسب في جدول مواصفات الاختبار التقييمي المبني لهذا الغرض:

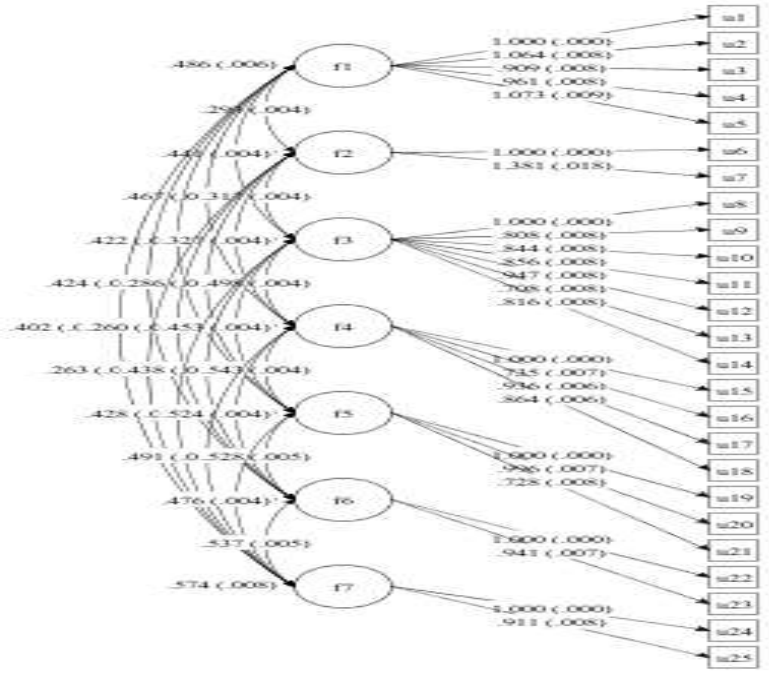
جدول (٦): توزيع فقرات الاختبار على مهارات مبحث الرياضيات السبع التي يقيسها الاختبار التقييمي

رقم المهارة	اسم المهارة	أرقام الفقرات
١	تمثيل الأعداد وقراءتها وكتابتها، وتمثيل الكسور العادية والأعداد الكسرية باستخدام المحسوسات والأشكال	١، ٢، ٣، ١٣، ١٤
٢	مقارنة الأعداد وتقريبها	٤، ٥
٣	إجراء العمليات الحسابية على الأعداد، وعمليتي الجمع والطرح على الكسور (خطوتان على الأكثر)	٦، ٧، ٨، ٩، ١٠، ١١، ١٢
٤	إكمال النمط وتوضيح قاعدة النمط	١٥، ١٦، ١٧، ١٨
٥	تحديد وحدات القياس المختلفة	١٩، ٢٠، ٢١
٦	تمييز الأشكال الهندسية والمجسمات والعلاقات بينها	٢٢، ٢٣
٧	جمع البيانات وتسجيلها وتنظيمها بجدول الإشارات والصور	٢٤، ٢٥

نتائج الدراسة ومناقشتها:

للإجابة عن أسئلة الدراسة تم استخدام برنامج (Mplus v8.4)؛ وذلك للحصول على قيم مؤشرات ملاءمة النموذج المقترح من قبل إدارة الامتحانات والاختبارات الأردنية سباعي العوامل (سبع مهارات) ومطابقته مع البيانات الناتجة عن استجابات الطلبة على فقرات الاختبار التقييمي، وكانت النتائج على النحو الآتي:

فيما يتعلق بالإجابة عن السؤال الأول: هل نموذج العوامل السبعة المقترح لمحتوى اختبار الرياضيات (تمثيل الأعداد، مقارنة الأعداد، العمليات الحسابية على الأعداد، الجبر (الأنماط)، القياس، الهندسة، الإحصاء والاحتمالات) يناسب البيانات بشكل كاف؟ تم استخدام أسلوب التحليل العاملي التوكيدي (CFA) في البرمجية لأن عينة الدراسة استخدمت كمجموعة واحدة لمطابقة النموذج سباعي العوامل الموضح في الشكل ١ مع استجابات الطلبة، والحصول على قيم مؤشرات حسن المطابقة، وذلك كما في الجدول ٧.



f1-f7: مهارات الرياضيات للاختبار التقييمي الموضحة في الجدول (٥).

u1-u25: فقرات الاختبار من نوع الاختيار من متعدد.

شكل (١): النموذج العاملي للاختبار التقييمي لمهارات الرياضيات للصف الثالث الأساسي

جدول (٧): نتائج التحليل العاملي التوكيدي لفقرات الاختبار التقييمي (٢٥ فقرة)

المؤشر الإحصائي	CFI	RMSEA	SRMR	TLI	χ^2	P
قيمة الاختبار	٠,٩٧٥	٠,٠٣٥	٠,٠٣٦	٠,٩٧	١٩٣.٤,٨٢٧	٠,٠

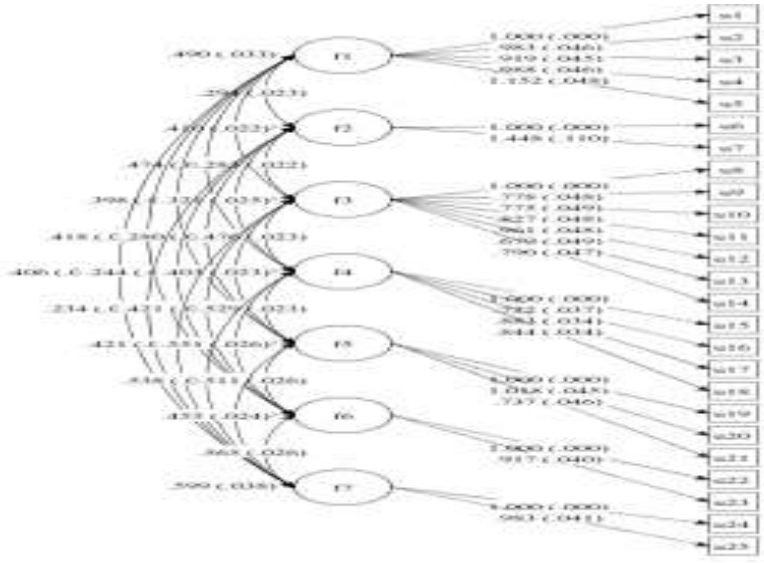
يلاحظ من جدول (٧) وجود دلالة إحصائية لقيمة χ^2 ، وكافة قيم المؤشرات الأخرى تقع ضمن المدى المقبول لملاءمة النموذج المستخدم للبيانات الموضح في الشكل (١)، وكل هذه القيم تدل على أن البناء العاملي للاختبار الممثل بالنموذج السباعي المقترح مناسب جدًا للبيانات كما تم توضيحه في الجدول (١)، ومن هنا تكون أظهرت نتائج السؤال ملاءمة جيدة للنموذج العاملي السباعي (تمثيل الأعداد، مقارنة الأعداد، العمليات الحسابية على الأعداد، الجبر (الأنماط)، القياس، الهندسة، الإحصاء والاحتمالات) المقترح لمحتوى اختبار الرياضيات، وتدل هذه النتيجة على أن العوامل والأبعاد السبعة تمثل وبشكل واضح محتوى اختبار الرياضيات، وهذه نتيجة متوقعة لاختبار وطني على مستوى الأردن، الذي يشرف عليه إدارة الامتحانات والاختبارات في وزارة التربية والتعليم الأردنية التي تضم عددًا كبيرًا من الخبراء والمختصين من مشرفي الإدارة والميدان التربوي من ذوي الخبرة في مجال الرياضيات، الذين عملوا على بنائه وفق أسس علمية جيدة، ولا شك أن هذا الاختبار مر بمراحل عديدة وطويلة في إعداده وبنائه وتطويره، وتطبيقه لمرات متعددة جعلت منه اختبارًا وطنيًا موثوقًا به من حيث الإعداد والبناء.

ورغم أنه لم يتم دراسة خصائص الاختبار التقييمي لمهارات الرياضيات مسبقًا كاختبار وطني حسب قراءات الباحثين، إلا أن بعض نتائج الدراسة تتفق مع نتائج الدراسات البحثية السابقة المتبعة للمعالجات الإحصائية في دراسة خاصية اللاتغير لاختبارات أو مسوحات دولية فتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة ديمترف (Dimitrov, 2013)، وايونيس (Ioannis,2014a)، وايونيس (Ioannis, 2014b) لفحص الأحادية والبناء العاملي لبيانات اختبار القدرات اللفظية العامة (GAT) باستخدام التحليل العاملي التوكيدي CFA، وأظهرت النتائج حسن المطابقة للبناء العاملي لبيانات نموذج (GAT) عند استخدام النموذج الأحادي العام للكفاءة اللفظية والنموذج الثلاثي محدد المحتوى للجوانب الكامنة للكفاءة اللفظية، كما اتفقت هذه النتيجة مع دراسة ايونيس (Ioannis, 2015) للبناء العاملي لبيانات اختبار (SAAT) التحصيلي للقبول، الذي يدار من قبل المركز الوطني للقياس والتقويم في التعليم العالي في الرياض، المملكة العربية السعودية، وبينت النتائج أن جميع النماذج تناسب البيانات وتقدم دليلًا على صحة البناء العاملي لمعيار اختبار (SAAT) التحصيلي للقبول.

فيما يتعلق بالإجابة عن السؤال الثاني: هل يختلف البناء العاملي للاختبار التقييمي لمهارات الرياضيات للصف الثالث الأساسي عبر مديريات التربية والتعليم الأردنية؟ تم استخدام أسلوب التحليل العاملي التوكيدي متعدد المجموعة (MGCFA) في البرمجية لفحص لاتغير البناء العاملي للاختبار التقييمي عبر مديريات التربية والتعليم الأردنية (٤٥ مديرية)، لمطابقة النموذج سباعي العوامل الموضح في الشكل ١ مع استجابات الطلبة، كما تم اختبار اللاتغير التكويني، والمتري، والعددي عبر مديريات التربية والتعليم الأردنية، وكانت النتائج على النحو التالي:

أولًا: اللاتغير التكويني باختلاف مديرية التربية والتعليم الأردنية (٤٥ مديرية):

تم استخدام التحليل العاملي التوكيدي متعدد المجموعة (MGCFA) في برمجية (Mplus v8.4) على البيانات كاملة لاختبار اللاتغير التكويني حسب النموذج المقترح الموضح في الشكل ٢، الذي يتم إجراؤه بدون أية قيود (No constraints)، وفي أول مرحلة من مراحل التحليل باستخدام البرمجية تم استبعاد (٩) مديريات تباعًا، وذلك كما أوردنا سابقًا في الإطار النظري بما أن الاختبار التقييمي ذي فقرات ثنائية الاستجابة فيتم حصر أعداد القيم (الاستجابات) لكل مؤشر (فقرة) من مؤشرات العوامل السبعة في النموذج المقترح في كافة المجموعات (المديريات) ودراسة مدى انسجام المجموعات مع بعضها بالنسبة لهذه الأعداد، واستبعاد المجموعات الغير منسجمة مع المجموعات الأخرى، وهذا ما كان في دراستنا الحالية حيث تم استبعاد مجموعة من المديريات هي: (التعليم الخاص، والجامعة، والقويسمة، وسحاب، ومادبا، وقصبة إربد، والرمثا، والأغوار الشمالية، وعجلون). ويبين جدول (٨) نتائج هذا التحليل بعد استبعاد ال٩ مديريات.



شكل (٢): نموذج اللاتغير التكويني (أ) للاختبار التقييمي وفق متغير مديريات التربية والتعليم ال٣٦

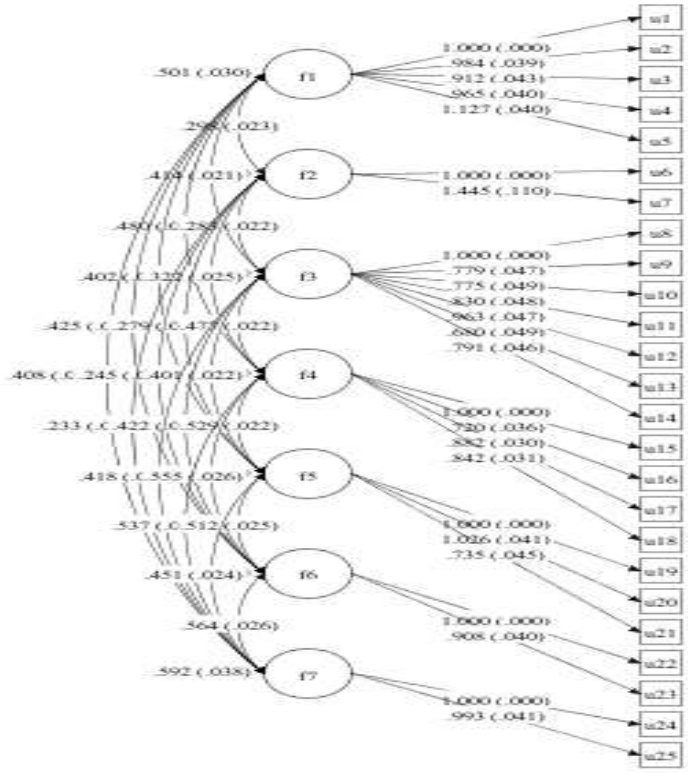
جدول (٨): نتائج اختبار اللاتغير التكويني (أ) وفقًا لمديريات التربية (٣٦ مديرية)

المؤشر الإحصائي	CFI	RMSEA	SRMR	TLI	χ^2	df	χ^2/df	P
قيمة الاختبار	٠,٩٧٣	٠,٠٣٣	٠,٠٥٤	٠,٩٦٨	١٩١٥٥,٣٥٥	٩١٤٤	٢,٠٩٥	٠,٠

يلاحظ من جدول (٨) وجود دلالة إحصائية لقيمة χ^2، وكافة قيم المؤشرات الأخرى تقع ضمن المدى المقبول لملاءمة النموذج المستخدم للبيانات الموضح في الشكل (٢)، وهذا يدل على أن البناء العاملي سباعي العوامل للاختبار مناسب للبيانات بشكل كافٍ عبر مديريات التربية والتعليم الأردنية ال(٣٦).

ثانيًا: اللاتغير المتري باختلاف مديرية التربية والتعليم الأردنية (٣٦ مديرية):

تم التحقق من ملاءمة نموذج اللاتغير المتري الموضح في الشكل (٣) من خلال استخدام مؤشرات حسن المطابقة الفارقة (ΔRMSEA, ΔSRMR, ΔCFI, ΔTLI) التي تبين الفرق في قيم (RMSEA, SRMR, CFI, TLI) بين نموذج (أ) الذي يمثل اللاتغير التكويني ونموذج (ب) الذي يمثل اللاتغير المتري في ظل وضع قيود (constraints) على تشبعات العوامل تتمثل بتساوي التشبعات في المجموعات ال٣٦.



شكل (٣): نموذج اللاتغير المتري والعددي (ب، ج) للاختبار التقييمي وفق متغير مديريات التربية والتعليم ال٣٦

ويبين جدول (٩) النتائج الخاصة بالنموذج (ب) وفقًا لمتغير مديريات التربية والتعليم الأردنية ال(٣٦):

جدول (٩): نتائج نموذج اللاتغير المتري (ب) وفقًا لمديريات التربية (٣٦ مديرية)

المؤشر الإحصائي	CFI	RMSEA	SRMR	TLI	df	χ^2	χ^2/df	P
قيمة الاختبار	٠,٩٧٢	٠,٠٣٣	٠,٠٥٤	٠,٩٦٨	٩٥٢٩	١٩٩٧٤,٨٧٠	٢,٠٩٦	٠,٠

يُلاحظ من جدول (٩) أن النموذج المتري يناسب البيانات لوجود دلالة إحصائية لقيمة χ^2، وكافة قيم المؤشرات الأخرى تقع ضمن المدى المقبول لملاءمة النموذج المستخدم للبيانات كما تم توضيحه في الجدول (٤)، ويبين الجدول (١٠) نتائج مؤشرات حسن المطابقة الفارقة للاتغير المتري وفق متغير مديريات التربية والتعليم (٣٦).

جدول (١٠): نتائج مؤشرات حسن المطابقة الفارقة للاتغير المتري وفقًا لمديريات التربية (٣٦ مديرية)

المؤشر الإحصائي	CFIΔ	RMSEAΔ	SRMRΔ	TLIΔ	$\Delta\chi^2$	Δdf
قيمة الاختبار	٠,٠٠١	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٨١٩,٥١٥	٣٨٥

ويبين جدول (١٠) أن قيم الفرق في مؤشرات المطابقة (ΔRMSEA, ΔSRMR, ΔCFI, ΔTLI) بين النموذج التكويني غير المشروط (أ) والنموذج المتري المشروط (ب) تدل على وجود لا تغير متري في الاختبار، كما تم توضيحه في جدول (٢).

ثالثًا: اللاتغير العددي باختلاف مديرية التربية والتعليم الأردنية (٣٦ مديرية):

تم اختبار اللاتغير العددي من خلال استخدام المؤشرات الفارقة ($\Delta RMSEA, \Delta SRMR, \Delta CFI, \Delta TLI$) التي تبين الفرق في قيم (RMSEA, SRMR, CFI, TLI) بين نموذج (ب) الذي يمثل اللاتغير المتري ونموذج (ج) الذي يمثل اللاتغير العددي في ظل وضع قيود (constraints) على تقاطعات العوامل (intercepts) تتمثل بتساوي التقاطعات في المجموعات ال٣٦، ويبين جدول (١١) النتائج الخاصة بالنموذج (ج) وفقًا لمتغير مديريات التربية والتعليم الأردنية.

جدول (١١): نتائج اختبار اللاتغير العددي (ج) وفقًا لمديريات التربية (٣٦ مديرية)

المؤشر الإحصائي	CFI	RMSEA	SRMR	TLI	df	χ^2	χ^2/df	P
قيمة الاختبار	٠,٩٧٢	٠,٠٣٣	٠,٠٥٤	٠,٩٦٨	٩٥٢٩	١٩٩٧٤,٨٧٠	٢,٠٩٦	٠,٠

يُلاحظ من جدول (١١) أن النموذج العددي يناسب البيانات لوجود دلالة إحصائية لقيمة χ^2، وكافة قيم المؤشرات الأخرى تقع ضمن المدى المقبول لملاءمة النموذج المستخدم للبيانات كما تم توضيحه في الجدول (١)، ويبين الجدول (١٢) نتائج مؤشرات حسن المطابقة الفارقة للاتغير العددي وفق متغير مديريات التربية والتعليم (٣٦).

جدول (١٢): نتائج مؤشرات حسن المطابقة الفارقة للاتغير العددي وفقًا لمديريات التربية (٣٦ مديرية)

المؤشر الإحصائي	CFIΔ	RMSEAΔ	SRMRΔ	TLIΔ	$\Delta\chi^2$	Δdf
قيمة الاختبار	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠

ويبين جدول (١٢) أن قيم الفرق في مؤشرات المطابقة (ΔRMSEA, ΔSRMR, ΔCFI, ΔTLI) بين النموذج المتري (ب) والنموذج العددي (ج) تدل على وجود لا تغير عددي في الاختبار، كما تم توضيحه في جدول (٢)، ونلاحظ انطباق النموذج المتري والعددي وهذا يؤكد أن الاختبار حقق خاصية اللاتغير في القياس عبر المديريات ال٣٦.

أظهرت نتائج السؤال الثاني وجود لاتغير كلي في القياس للبناء العاملي السباعي المقترح للاختبار التقييمي لمهارات الرياضيات باختلاف مديرية التربية والتعليم ال(٣٦) من ال(٤٥)، حيث ثبت وجود لاتغير تكوني وفقًا لمتغير مديرية التربية والتعليم؛ مما يدل على عدم اختلاف البناء العاملي السباعي المقترح لاختبار الرياضيات، ويمكن عزو ذلك إلى صدق الاختبار والتزام الهيئات المشرفة على إعداده بالمعايير المتفق عليها في المحتوى والعمليات، والتزام الجهات المشرفة على تطبيقه حسب تعليمات وإجراءات الاختبار.

وهذا يؤكد أن للاختبار نفس التركيب العاملي لدى فئات الطلبة المختلفة من حيث مديريات التربية والتعليم ال(٣٦)، وهذه النتيجة تعني أن الفروق بين الأوساط الحسابية للأداء على الاختبار من قبل الطلبة في هذه المديريات تعزى لاختلاف خصائص تلك الفئات وقدراتها، وليس للاختلاف في خصائص الاختبار عبر الفئات المختلفة، أما عدم تحقق خاصية اللاتغير لمديريات التربية والتعليم الباقية قد يعزى لخلل في ضبط العينات أو ترك بعض الفقرات دون استجابة عند استخدام المجموعات المتعددة للاختبارات الوطنية واسعة النطاق.

وكما ذكرنا سابقًا لم يتم دراسة خصائص الاختبار التقييمي لمهارات الصف الثالث الأساسي المطبق بالأردن حسب علم الباحثة، إلا أن بعض نتائج الدراسة تتفق مع نتائج الدراسات البحثية السابقة المتبعة للمعالجات الإحصائية في دراسة خاصية اللاتغير لاختبارات أو مسوحات دولية فتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة ديمترف (Dimitrov, 2013)، وايونيس (Ioannis,2014a)، وايونيس (Ioannis, 2014b) لدراسة اللاتغير في القياس بأنواعه الثلاث (التكويني، المتري، العددي) باستخدام التحليل العاملي التوكيدي متعدد المجموعة MGCFA، وأظهرت النتائج وجود تغير تكويني ومتري وعددي في النموذجين كما اتفقت هذه النتيجة مع دراسة ايونيس (Ioannis, 2015) للبناء العاملي لبيانات اختبار (SAAT) التحصيلي للقبول، الذي يدار من قبل المركز الوطني للقياس والتقويم في التعليم العالي في الرياض، المملكة العربية السعودية، وبينت النتائج وجود اللاتغير في التشبعات العاملية وفق فقرات اختبار (SAAT) التحصيلي للقبول عبر الجنس، واختلفت نتائج الدراسة الحالية عن دراسة دافيدوف وزملاؤه (Davidov et al., 2015) لقياسات الاتجاهات نحو الهجرة في المسح الاجتماعي الأوروبي: باستخدام اللاتغير الدقيق الكلاسيكي بمقابل لاتغير القياس التقريبي، حيث تم اختبار لاتغير القياس عبر المجموعة الكاملة من (٢٧١٢٠) فردًا في (٣٥) دولة على ست جولات، ونتج عنها عدم قابلية البيانات للمقارنة عبر الدول والفترات الزمنية المتعددة بسبب عددها الكبير.

التوصيات والمقترحات:

تقدم هذه الدراسة دليلًا إضافيًا على صدق الاختبار التقييمي لمهارات الرياضيات المطبق على طلبة الصف الثالث الأساسي في الأردن مما يشجع معلمي الرياضيات لهذه المرحلة العمرية من الرجوع للاختبار والاستفادة منه في التدريس وفي بناء اختباراتهم التحصيلية. وتجدر الإشارة هنا إلى أن النتائج قد تختلف باختلاف المناطق والمديريات مما يستدعي إجراء دراسات مستقبلية تهدف إلى تحسين قياس التحليل التربوي وإدارة المدارس والصفوف، ومراجعة إجراءات تطبيق الاختبار.

المراجع:

أولاً: المراجع العربية:

١. التقي، احمد محمد عيسى. (١٩٩٢). "اللاتغير في تقدير معالم الأفراد ودرجات صعوبة أسئلة المقال من خلال نموذجي التقدير الجزئي وسلم التقدير كحالتين خاصتين من نماذج راش". رسالة دكتوراه. الأردن. الجامعة الأردنية. كلية الدراسات العليا.

٢. جمحاوي، إيناس. (٢٠٠٠). "مقارنة خصائص الفقرات وفق النظرية التقليدية ونظرية استجابة الفقرة في مقياس للقدرة الرياضية". رسالة ماجستير.جامعة اليرموك. الأردن.

٣. الزبون، حابس. (٢٠١٣). "اللاتغير في تقديرات معالم فقرات الاختيار من متعدد عندما تطبق في سياقات مختلفة باستخدام نماذج النظرية الحديثة في القياس". المجلة التربوية، جامعة الكويت: ٢٧ (١٠٧): ٣٠٩-٣٣٨.

٤. الشريفين، نضال كمال. (٢٠١٩)." أثر نموذج نظرية الاستجابة للفقرة ذات الاستجابة المتعددة التدريج على دقة تقدير القدرات للأفراد والخصائص السيكومترية للفقرات والاختبار" . المجلة التربوية: ٣٣(١): ٢٤١-٢٩٥.

٥. علام، صلاح الدين. (٢٠٠٥). "نماذج الاستجابة للمفردات الاختيارية أحادية البعد ومتعددة الأبعاد وتطبيقاتها في القياس النفسي والتربوي". الطبعة الأولى. القاهرة. دار الفكر العربي.

٦. محمد، محمد إبراهيم. (٢٠١١). "قياس اللاتغير العاملي للكمالية بالتحليل العاملي التوكيدي للمجموعات المتعددة". مجلة التربية وعلم النفس: كلية التربية.جامعة المنيا. ١١٤-١٣٧.

٧. أبو النصر، مدحت. (٢٠٠٤). قواعد ومراحل البحث العلمي. القاهرة: مجموعة النيل العربية، ١٣١-١٣٢.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

[1] Adam W. & Gary J. (2004). "A Monte-Carlo Study of Confirmatory Factor Analytic Tests of Measurement Equivalence/ Invariance", Structural Equation Modeling, 11(1): 60-72. https://doi.org/10.1207/s15328007sem1101_5.

[2] Bentler, P. M. (1990). "Comparative fit indexes in structural models". Psychological Bulletin, 107(2): 238-246. https://doi.org/10.1037/0033-2909.107.2.238.

[3] Billiet, J. (2003). "Cross-cultural equivalence with structural equation modeling". In J.A. Harkness, F. J. R. Van de Vijver, and P. P. Mohler (Eds.), Cross-cultural survey methods (pp. 247-264). New York, NY: John Wiley.

[4] Byrne, B. & Watkins, D. (2003). "The issue of measurement invariance revisited". Journal of Cross-Cultural Psychology, 34(2): 155-175. https://doi.org/10.1177/0022022102250225.

[5] Cangur, S. & Ercan, L. (2015). "Comparison of Model Fit Indices Used in Structural Equation Modeling Under Multivariate Normality". Journal of Modern Applied Statistical Methods, 14 (1): 152-167. DOI: 10.22237/jmasm/1430453580.

[6] Chen, F. F. (2007). "Sensitivity of goodness of fit indexes to lack of measurement invariance". Structural Equation Modeling, 14(3): 464-504. https://doi.org/10.1080/10705510701301834.

[7] Dimitrov, M. (2013). "GAT-Verbal: Testing for Dimensionality and Validation of Factorial Structure". Technical Report TR011-2013. National Center for Assessment in Higher Education.

[8] Embretson, S. E. & Reise, S. P. (2000). "Item Response Theory for Psychologists", New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

[9] Finch, H. (2014). "Measurement Invariance. In Michalos", A.C, (ed.), Encyclopedia of Quality of Life and Well-Being Research, (pp 3909-3912). Springer Science+Business Media.

[10] Gadelrad, H. (2004). "The effect of model misspecification on goodness-of-fit indices for Structural equation modeling". Unpublished PhD, Wayne State University, Detroit, MI.

[11] George, A. & Irini, M. (2002). "Latent Variable & Latent Structure Models", Lawrence Erlbaum Association, Inc, USA.

[12] Hair, J., Anderson, R., Tatham, R. & Black, W. (1995). "Multivariate Data Analysis with Reading", Fourth Edition, New Jersey. Prentice-Hall, Inc.

[13] Hambleton, R.K. & Swaminathan, H. (1985). "Item Response Theory: Principles and applications", Boston MA: KluwerNyjhoff.

[14] Hambleton, R.K. and Swaminathan, H. & Rogers, H.J. (1991). "Fundamentals of Item Response Theory: International Educational and Professional", Publisher Newbury park.

[15] Hu, L. and Bentler, P. (1999). "Evaluating model fit. In R. H. Hoyle (Ed.)", Structural equation modeling: Concepts, issues, and applications (pp. 76-99). Thous and Oaks, CA: Sage.

[16] Jöreskog, K. (1969). "A general approach to confirmatory maximum likelihood factor analysis". Psychometrical, 34(2): 183-202. https://doi.org/10.1007/bf02289343.

[17] Jöreskog, K. (1971). "Simulaneous factor analysis in several populations". Psychometrical, 36(4): 409-426. https://doi.org/10.1007/bf02291366.

[18] Lattin, J., Carrol, J. & Green, P. (2003). "Analyzing multivariate data". Brooks/Cole, Pacific Grove, CA. Thompson Learning.

[19] Little, D.T, (1997). "Mean and Covariance Structures (MACS) Analyses of Cross-Cultural Data: Practical and Theoretical Issues". Multivariate Behavioral research, 32(1): 53-76. https://doi.org/10.1207/s15327906mbr3201_3.

[20] Lord, F. (1980). "Application of Item Resonse to practical testing problems". Hillsdale, NJ, Evbaum.

[21] MacCallum RC, Roznowski M & Necowitz LB. (1992). "Model modifications in covariance structure analysis: the problem of capitalization on chance". Psychol. Bull. 111(3): 490– 504. https://doi.org/10.1037/0033-2909.111.3.490.

[22] McArdle, J.J., (1996). "Current Directions in Structural Factor Analysis". Current Directions in Psychological Science, 5(1): 11-18. https://doi.org/10.1111/1467-8721.ep10772681.

[23] Millsap, R. E. (2011). "Statistical approaches to measurement invariance". Florence, KY: Routledge.

[24] Muthén, B., Christoffersson, A., (1981). "Simultaneous factor analysis of dichotomous variables in several groups". Psychometrika, 46: 407–419. https://doi.org/10.1007/BF02293798.

[25] Sörbom, D. (1989). "Model modification". Psychometrika, 54: 371–384.

[26] Tucker, L. R., & Lewis, C. (1973). "A reliability coefficient for maximum likelihood factor analysis". Psychometrika, 38(1): 1-10. https://doi.org/10.1007/bf02291170.

[27] Vendenberg, R. & Lance, C. (2000). "A review and synthesis of the measurement invariance Literature: suggestions, practices, and recommendations for organizational research". Organizational research Methods, 3(1): 4-69. doi:10.1177/109442810031002.

www.refaad.com

المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية
International Journal of Educational & Psychological Studies (EPS)
Journal Homepage: https://www.refaad.com/views/EPSR/Home.aspx
ISSN: 2520-4149 (Online) 2520-4130 (Print)

The invariance detected in the assessment test for mathematics skills for the third basic class students through the directorates of education in Jordan

Areej Hasan Alsaid
Bani Obaid Directorate of Education, Irbid, Jordan
areej_alsaid@yahoo.com

Nedal Kamal Alshreefen
Department of Counseling & Educational Psychology, Faculty of Education, Yarmouk University, Jordan

Received : 16/3/2020 **Revised : 5/4/2020** **Accepted : 28/4/2020** **DOI :** https://doi.org/10.31559/EPS2021.9.1.8

Abstract: This study aimed to detect the Invariance in the test for the third basic grade in Jordan through directorates of education (numbering 45 directorates). To achieve this, the descriptive analytical method was used in analyzing the results of students on the test who participated for the 2017/2018 academic year, specifically the responses of (37272) boys and (36176) girls were analyzed on (25) multiple choice test items, and were analyzed Paragraph data using two methods of confirmatory factor analysis (CFA) and multi-group factor analysis (MGCFA) through the statistical program (Mplus v8.4), and to judge the appropriateness of the global construction of the test five good-matching indicators were used: (χ^2) , (CFI), (RMSEA), (SRMR), (TLI). The results showed the suitability of the proposed model with its seven skills for the content of the test, and the results also showed the presence of configuring, metric, and scalar invariance across (36) from (45) directorates.

Keywords: *Invariance of measurement; Math skills assessment test; Good-match indicators; Confirmatory factor analysis.*

References:

[1] 'lam, Slah Aldyn. (2005). "Nmadj Alastjabh Llmfrdat Alakhtyaryh Ahadyh Alb'd Wmt'ddh Alab'ad Wttbyqatha Fy Alqyas Alnfsy Waltrbwy". Altb'h Alawla. Alqahrh. Dar Alfkr Al'rby.

[2] Jmhawy, Eynas. (2000). "Mqarnh Khsa's Alfqrat Wfq Alnzryh Altqlydyh Wnzryh Astjabh Alfqrh Fy Mqyas Llqdrh Alryadyh". Rsalt Majstyr. Jam't Alyrmwk. Alardn.

[3] Mhmd, Mhmd Ebrahym. (2011). "Qyas Allatghyr Al'amly Llkmalyh Balthlyl Al'amly Altwkydy Llmjmw'at Almt'ddh". Mjlt Altrbyh W'lm Alnfs: Klyt Altrbyh. Jam't Almnya. 114-137.

[4] Abw Alnsr, Mdht. (2004). Qwa'd Wmrahl Albhth Al'lmy. Alqahrh: Mjmw'h Alnyl Al'rbyh, 131-132.

[5] Alshryfyn, Ndal Kmal. (2019)." Athr Nmwdj Nzryh Alastjabh Llfqrh Dat Alastjabh Almt'ddh Altdryj 'la Dqh Tqdyr Alqdrat Llafrad Walkhsa's Alsykwmtryh Llfqrat Walakhtbar". Almjlh Altrbwyh: 33(1): 241-295.

[6] Altqy, Ahmd Mhmd 'ysa. (1992). "Allatghyr Fy Tqdyr M'alm Alafrad Wdrjat S'wbh As'lh Almqal Mn Khlal Nmwdjy Altqdyr Aljz'y Wslm Altqdyr Khaltyn Khastyn Mn Nmadj Rash". Rsalt Dktwrah. Alardn. Aljam'h Alardnyh. Klyt Aldrasat Al'lya.

[7] Alzbwn, Habs. (2013). "Allatghyr Fy Tqdyrat M'alm Fqrat Alakhtyar Mn Mt'dd 'ndma Ttbq Fy Syaqat Mkhtlfh Bastkhdam Nmadj Alnzryh Alhdythh Fy Alqyas". Almjlh Altrbwyh, Jam't Alkwyt: 27 (107): 309-338.