جامعة اليرموك

كلية التربية

قسم علم النفس الإرشادي والتربوي

اللاتغير في القياس لإختبار TIMSS 2011 في الرياضيات والعلوم عبر موقع المدرسة وجنس الطالب

Measurement Invariance of TIMSS 2011 Tests in Mathematics and Science across School Location and Student Gender

إعداد

لطفي فوزي حمد السمكي

إشراف

الاستاذ الدكتور يوسف محمد السوالمة – رئيسًا

حقل التخصص – قياس واحصاء تربوي

9 / رجب / 1438 هـ

6 / 4 / 2017 م

المنارة للاستشارات

www.manaraa.com

اللاتغير في القياس لإختبار TIMSS 2011 في الرياضيات والعلوم عبر موقع المدرسة وجنس الطالب

إعداد

لطفي فوزي حمد السمكي

ماجستير قياس وتقويم، جامعة جدارا 2009 م

قدمت هذه الرسالة استكمالا لمتطلبات الحصول على درجة الدكتوراه في تخصص القياس والتقويم في جامعة اليرموك، اربد، الاردن

وافق عليها

الاستاذ الدكتور يوسف محمد السوالمة ..... رئيساً

استاذ قياس وإحصاء تربوي ، جامعة اليرموك

الاستاذ الدكتور ساري سليم سواقد ..... عضواً

استاذ قياس وتقويم، جامعة جدارا.

الدكتور تغريد عبد الرحمن حجازي ..... عضواً

استاذ مشارك قياس وتقويم، جامعة اليرموك.

الدكتور محمود فيصل القرعان ..... عضواً

استاذ مشارك قياس وتقويم، جامعة اليرموك.

الدكتور زايد صالح بني عطا ..... عضواً

استاذ مشارك قياس وتقويم، جامعة اليرموك.

9 / رجب / 1438 هـ

6 / 4 / 2017 م

المنارة للاستشارات

www.manaraa.com

الإهـــــداء

في الأرض قلوب صافيـــــة وهناك قلوب طاهرة

قلب تحت قدميه الجنـــــة وقلب لولاه ما كنا
إلى روح أمي ووالدي يرحمهم الله

إلى رفيقة دربي وإلى قرة عيني أولادي
الى إخوتي وأخواتي

أهدي هذا الجهد المتواضع

الباحث

لطفي السمكي

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين الحمد لله حمد الشاكرين والعاقبة للمتقين، والصلاة والسلام على سيد الأنبياء والمرسلين حبيبنا وشفيعنا وملهمنا سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم واله وصحبه الطيبين الطاهرين.

في البداية لا يسعني إلا أن أتقدم بخالص شكري وتقديري إلى الأستاذ الدكتور يوسف السوالمة المشرف على رسالتي لما أبداه لي من عون ومساعده وتوجيه, فقد كان لملاحظاته العلمية وتوجيهاته السديدة ألأثر الكبير في إنجاز هذه الدراسة.

كما أتوجه بالشكر إلى أعضاء لجنة المناقشة لما أبدوه لي من رأي علمي سديد كان له الأثر الكبير في إخراج الدراسة بصورتها النهائية وهم الأستاذ الدكتور يوسف السوالمة مشرفا ورئيسا والاستاذ الدكتور ساري سليم سواقد عضواً خارجيا والدكتورة تغريد حجازي عضواً والدكتور محمود القرعان عضواً والدكتور زايد بني عطا عضواً.

ولا يفوتني أن أتقدم بالشكر إلى جامعة اليرموك على التسهيلات التي وفرتها لي في جميع مراحل الدراسة، وإلى زملائي وزميلاتي لما قدموه لي من نصح وإرشاد، وفقهم الله تعالى جميعا. وكذلك أتقدم بالشكر الى المركز الوطني للموارد البشرية متمثلاً بمدير المركز الدكتور عبدالله عبابنه والدكتور خطاب ابو لبدة لتعاونهم معي في الحصول على فقرات الإختبار والبيانات الخاصة بالإختبار، وأخيراً أقدم شكري وإمتناني إلى كل من أسدى لي معروفاً بنصح أو توجيه ساعد في إنجاز هذه الدراسة جزاهم الله تعالى عني خير الجزاء.

الباحث

لطفي السمكي

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

صفحة المحتويات

الموضـــــــــــــوع	الصفحة
العنوان	أ
قرار لجنة المناقشة	ب
الإهداء	ج
شكر وتقدير	د
صفحة المحتويات	هـ
صفحة الجداول	ز
صفحة الأشكال	ط
الملخص باللغة العربية	ي
الفصل الاول: خلفية الدراسة وأهميتها	
المقدمة	1
الدراسات الدولية للرياضيات والعلوم TIMSS	3
أهمية دراسة TIMSS عالميا	5
دراسة TIMSS عربياً	5
مشاركة الأردن في اختبارات الرياضيات والعلوم TIMSS	6
اللاتغير في القياس Measurement Invariance (MI)	8
أنواع اللاتغير في القياس	10
نموذج المعادلة البنائية Structural Equation Model	13
مؤشرات ملائمة النموذج للبيانات Model-Data fit Indicators	14
البناء العاملي Factor Structure	16
الصدق البنائي Construct Validity.....	16
مشكلة الدراسة وأسئلتها	17
أهمية الدراسة	18
محددات الدراسة	19
مصطلحات الدراسة	19

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الثاني : الدراسات السابقة

الدراسات التي بحثت في اللاتغير Invariance 20
الدراسات التي بحثت في اختبارات TIMSS 24
الدراسات التي بحثت في اللاتغير في دراسة TIMSS والبناء العاملي 27

الفصل الثالث : طريقة الدراسة وإجراءاتها

منهج الدراسة 30
عينة دراسة TIMSS 2011 30
أداة الدراسة 31
متغيرات الدراسة 37
معالجة البيانات إحصائيًا 38

الفصل الرابع : عرض النتائج

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول 39
النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني 42
نتائج اللاتغير في إختبار الرياضيات بإختلاف موقع المدرسة (مدينة، ريف) (الاتغير التكويني / اللاتغير المتري/ اللاتغير العددي) 43
نتائج اللاتغير في إختبار الرياضيات بإختلاف جنس الطالب (ذكر، أنثى) (الاتغير التكويني / اللاتغير المتري/ اللاتغير العددي) 48
النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث 54
النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع 57
نتائج اللاتغير في إختبار العلوم باختلاف موقع المدرسة (مدينة، ريف) (الاتغير التكويني / اللاتغير المتري/ اللاتغير العددي) 58
نتائج اللاتغير في إختبار العلوم باختلاف جنس الطالب (ذكر، أنثى) (الاتغير التكويني / اللاتغير المتري/ اللاتغير العددي) 63

الفصل الخامس : مناقشة النتائج

مناقشة نتائج السؤال الاول 70
مناقشة نتائج السؤال الثاني 71
مناقشة نتائج السؤال الثالث 73
مناقشة نتائج السؤال الرابع 74
الإستنتاجات التوصيات 75
المراجع 76
الملخص باللغة الإنجليزية 83

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

صفحة الجداول

الرقم		الصفحة
جدول 1:	الرتب التي حصل عليها الاردن في الرياضيات والعلوم من خلال مشاركته في إختبارات TIMSS	7
جدول 2:	مؤشرات جودة المطابقة وعلامة القطع لكل منها	15
جدول 3:	توزيع طلبة عينة الدراسة (TIMSS 2011) بحسب جنس الطالب وموقع المدرسة	31
جدول 4:	توزيع فقرات الكراستين على الأبعاد الأربع (الأعداد، والجبر، والهندسة، والبيانات) في الرياضيات	33
جدول 5:	قيم مؤشري الالتواء والتفلطح لكل فقرة من فقرات إختبار الرياضيات	34
جدول 6:	توزيع فقرات الكراستين على الأبعاد الأربع (البيولوجيا، الفيزياء، الكيمياء، وعلوم الارض) في العلوم	35
جدول 7:	قيم مؤشري الالتواء والتفلطح لكل فقرة من فقرات اختبار العلوم	36
جدول 8:	نتائج إختبار (Mardia's Test) للتحقق من إفتراض التوزيع الطبيعي متعدد المتغيرات لإستجابات أفراد عينة الدراسة على فقرات إختبار الرياضيات المكون من (27) فقرة وإختبار العلوم المكون من 30 فقرة.	37
جدول 9:	نتائج التحليل العاملي التوكيدي، على فقرات إختبار الرياضيات المكون من (27) فقرة قبل إجراء التعديلات	40
جدول 10:	نتائج ملائمة النموذج بعد إجراء التعديلات الممكنة	42
جدول 11:	نتائج ملائمة النموذج المقترح لإختبار الرياضيات وفقاً لمتغير موقع المدرسة (مدينة، ريف)	43
جدول 12:	نتائج ملائمة النموذج لمتغير موقع المدرسة (مدينة، ريف) بعد إجراء التعديلات الممكنة	44
جدول 13:	نتائج إختبار اللاتغير التكويني وفقاً لمتغير موقع المدرسة (مدينة، ريف)	45
جدول 14:	نتائج إختبار النموذج (M2) وفق متغير موقع المدرسة (مدينة، ريف)	46
جدول 15:	نتائج إختبار اللاتغير المتري في إختبار الرياضيات وفق متغير موقع المدرسة (مدينة، ريف).....	46
جدول 16:	نتائج إختبار النموذج (M2) وفق متغير موقع المدرسة (مدينة، ريف)	47
جدول 17:	نتائج اختبار اللاتغير العددي وفق متغير موقع المدرسة (مدينة، ريف)	47
جدول 18:	نتائج ملائمة النموذج المقترح وفقاً لمتغير جنس الطالب (ذكر، أنثى)	48
جدول 19:	نتائج ملائمة النموذج لمتغير جنس الطالب (ذكر، أنثى) بعد إجراء التعديلات الممكنة	50
جدول 20:	نتائج إختبار اللاتغير التكويني وفقاً لمتغير جنس الطالب (ذكر، أنثى)	50
جدول 21:	نتائج إختبار النموذج (M2) وفق متغير جنس الطالب (ذكر، أنثى)	51
جدول 22:	نتائج إختبار اللاتغير المتري وفق متغير جنس الطالب (ذكر، أنثى)	52
جدول 23:	نتائج إختبار النموذج (M2) وفق متغير جنس الطالب (ذكر، أنثى)	53
جدول 24:	نتائج إختبار اللاتغير العددي وفق متغير جنس الطالب (ذكر، أنثى)	53
جدول 25:	نتائج التحليل العاملي التوكيدي، على فقرات الإختبار المكون من (30) فقرة قبل إجراء التعديلات	55

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول 26: نتائج ملائمة النموذج بعد إجراء التعديلات الممكنة 57
جدول 27: نتائج ملائمة النموذج المقترح وفقاً لمتغير موقع المدرسة (مدينة، ريف) 58
جدول 28: نتائج ملائمة النموذج لمتغير موقع المدرسة (مدينة، ريف) بعد إجراء التعديلات الممكنة 60
جدول 29: نتائج إختبار اللاتغير التكويني وفقاً لمتغير موقع المدرسة (مدينة، ريف) 60
جدول 30: نتائج إختبار النموذج (M2) وفق متغير موقع المدرسة (مدينة، ريف) 61
جدول 31: نتائج إختبار اللاتغير المتري وفق متغير موقع المدرسة (مدينة، ريف) 61
جدول 32: نتائج إختبار النموذج (M2) وفق متغير موقع المدرسة (مدينة، ريف) 62
جدول 33: نتائج إختبار اللاتغير العددي وفق متغير موقع المدرسة (مدينة، ريف) 63
جدول 34: نتائج ملائمة النموذج المقترح وفقاً لمتغير جنس الطالب (ذكر، أنثى) 63
جدول 35: نتائج ملائمة النموذج المقترح وفقاً لمتغير جنس الطالب (ذكر، أنثى) بعد إجراء التعديلات الممكنة 66
جدول 36: نتائج إختبار اللاتغير التكويني وفقاً لمتغير جنس الطالب (ذكر، أنثى) 66
جدول 37: نتائج إختبار النموذج (M2) وفق متغير جنس الطالب (ذكر، أنثى) 67
جدول 38: نتائج إختبار اللاتغير المتري وفق متغير جنس الطالب (ذكر، أنثى) 67
جدول 39: نتائج إختبار النموذج (M2) وفق متغير جنس الطالب (ذكر، أنثى) 68
جدول 40: نتائج إختبار اللاتغير العددي وفق متغير جنس الطالب (ذكر، أنثى) 69
جدول 41: جدول معاملات الإرتباط البينية بين الأبعاد الأربعة لمحتوى إختبار الرياضيات 71
جدول 42: جدول معاملات الإرتباط البينية بين الأبعاد الأربعة لمحتوى إختبار العلوم 74

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

صفحة الأشكال

الرقم		الصفحة
شكل 1:	الترابطات بين أخطاء القياس المسموح بها وغير المسموح بها	16
شكل 2:	النموذج العاملي المقترح لإختبار الرياضيات (27 فقرة)	39
شكل 3:	النموذج العاملي المعدل لإختبار الرياضيات (27 فقرة)	41
شكل 4:	النموذج المقترح للعلاقة بين أبعاد إختبار TIMSS في الرياضيات بعد إجراء التعديلات الممكنة وفق متغير موقع المدرسة	44
شكل 5:	النموذج المقترح للعلاقة بين أبعاد إختبار TIMSS في الرياضيات بعد إجراء التعديلات الممكنة وفق متغير جنس الطالب	49
شكل 6:	النموذج العاملي المقترح لإختبار العلوم (30) فقرة	54
شكل 7:	النموذج العاملي المعدل لإختبار العلوم (30) فقرة	56
شكل 8:	النموذج المقترح للعلاقة بين أبعاد إختبار TIMSS في العلوم بعد إجراء التعديلات الممكنة وفق متغير موقع المدرسة	59
شكل 9:	النموذج المقترح للعلاقة بين أبعاد إختبار TIMSS في العلوم بعد إجراء التعديلات الممكنة وفق متغير جنس الطالب.	65

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الملخص

السمكي، لطفي فوزي. اللاتغير في القياس لإختبار TIMSS 2011 في الرياضيات والعلوم عبر موقع المدرسة وجنس الطالب. رسالة دكتوراة بجامعة اليرموك. 2017 (المشرف: أ.د. يوسف محمد السوالمة)

هدفت هذه الدراسة الى فحص اللاتغير في القياس لإختبار تمس 2011 في الرياضيات والعلوم للصف الثامن الاساسي في الأردن عبر كل من متغير موقع المدرسة (مدينة، ريف) وجنس الطالب (ذكر، أنثى). ولتحقيق ذلك تم إستخدام المنهج التحليلي الوصفي في تحليل نتائج إختبار تمس في الرياضيات والعلوم لطلبة الصف الثامن الذين شاركوا في دراسة تمس في عام 2011. وبالتحديد فقد تم تحليل استجابات 547 طالبًا وطالبةً في كراستي الإختبار (Two Booklet) االثامنة والتاسعة للرياضيات والعلوم. وقد تم تحليل 27 فقرة من أصل 34 فقرة في اختبار الرياضيات وذلك لاستبعاد 7 فقرات لأن قيم معاملات الإلتواء لها تزيد على 2 وقيم معاملات التفلطح تزيد على 7. والفقرات المستبعدة هي الفقرة NUM6 من بُعد الأعداد والفقرات ALG4, ALG10, ALG11, ALG13 من بُعد الجبر والفقرة GEO5 من بُعد الهندسة والفقرة DAT2 من بُعد البيانات، وقد تم تحليل 30 فقرة من أصل 31 فقرة في إختبار العلوم وذلك لإستبعاد الفقرة EAR6 من بُعد علوم الأرض لأنه لم يتم الإستجابة عليها من قبل جميع الطلبة. ولتحليل فقرات الإختبارين تم إستخدام أسلوبي التحليل العاملي التوكيدي (CFA) والتحليل العاملي التوكيدي متعدد المجموعة (MGCFA) من خلال البرنامج الإحصائي (AMOS 22). وللحكم على مدى ملائمة البناء العاملي لكل إختبار تم إستخدام أربعة مؤشرات لجودة الملائمة في النماذج الخطية البنائية (SEM) وهي: مربع كاي ($\chi 2$) ومؤشر المطابقة المقارن (CFI) وجذر وسط مربع الخطأ التقريبي (RMSEA) ومؤشر الجذر المعياري لوسط البواقي (SRMR). وقد أظهرت النتائج ملائمة نموذج العوامل الأربعة المقترح

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

لمحتوى إختبار الرياضيات (الأعداد، الجبر، الهندسة، الإحصاءات والإحتمالات) وملائمة نموذج العوامل الأربعة المقترح لمحتوى لمحتوى إختبار العلوم (البيولوجيا، الفيزياء، الكيمياء، وعلوم الارض). كما وأظهرت النتائج وجود لاتغير تكويني ولاتغير متري ولاتغير عددي في فقرات كل من إختبار الرياضيات والعلوم وفقاً لمتغيري موقع المدرسة وجنس الطالب. وأظهرت النتائج أفضلية للإناث على الذكور وأفضلية لمدارس المدن على مدارس الريف.

الكلمات المفتاحية: اللاتغير في القياس، الرياضيات والعلوم، اختبار تمس، موقع المدرسة، جنس الطالب.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الأول
خلفية الدراسة

المقدمة

تدرك كثير من الدول المكانة المتميزة للتربية التي تحتل الصدارة في منظومة الإستراتيجيات التنموية، لإرتباطها بالعنصر البشري، والذي يُعد من أهم العناصر الأساسية في إحداث التنمية، وكذلك لإرتباطها بجميع مجالات الحياة المختلفة ، وتسعى هذه الدول إلى إصلاح التعليم وتحسين أداءهُ. وقد بدأ الإهتمام ومنذ مطلع ستينات القرن الماضي في إجراء الدراسات الدولية التي تهدف بشكل رئيس إلى المقارنة بين إتجاهات وتحصيل طلبة مجموعة من دول العالم، ودراسة العوامل التي تؤثر فيهما(موسى، 2012).

ومن هذه الدراسات برنامج التقييم الدولي للطلبة (PISA) Program for International Student Assessment والدراسة الدولية الرياضيات والعلوم (TIMSS) Trends In International Mathematics & Science Study وغيرها من الدراسات. وتكمن أهمية الدراسات الدولية في تمكينها للدول المشاركة من فهم أنظمتها التربوية بشكل أفضل، مما يساعد صانِعي القرارات وراسمي السياسات التربوية من تحديد معايير حقيقية وواقعية للتحصيل أو الأداء التربوي والتي تُعينهم في مراقبة وتقييم نجاحات أو إخفاقات نظمهم التربوية (ابولبدة، حامد، الطويسي، وعبابنة، 2013).

وتشكل الدراسات الدولية إضافة مهمة للدراسات التي تجري على الصعيد الوطني لكل دولة من الدول المشاركة، إذ أنها توسع مدى الخبرة الضرورية لتحسين قياس التحصيل التربوي وتقويمه، وتوفر درجة أعلى من الثقة في تعميم نتائج الدراسات التي تفسر العوامل المهمة في التحصيل التربوي، وتزيد من إحتمال إنتشار أفكار جديدة للبحث التربوي في الدول المشاركة، كما توفر دراسة موضوعية وتقييماً غير متحيز للتجديدات التربوية التي تدخلها الدول المشاركة على أنظمتها التربوية، وتُعين في الوقت نفسه على

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

تلافي جوانب القصور والضعف لهذه البرامج وإتخاذ الإجراءات ووضع الخطط المستقبلية التي من شأنها أن تحسن من أداء أنظمتها التربوية (أبو لبدة وآخرون، 2013).

ويتوقع الأفراد المقبلون على التعليم في أي مجتمع وجود نظام تربوي قوي يوفر لهم جميع متطلبات التعلم، ويتطلع المتعلمون في كافة مراحل التعليم إلى تحقيق مستويات تحصيل جيدة تمكنهم من إكتساب المعارف والمهارات والقيم والإتجاهات التي تمكنهم من نقل ما تَعلموه بجدارة إلى مواقف الحياة الحقيقية، لذا فإن أي نظام تربوي يطمح إلى تحقيق تلك الغاية لا بد له من توظيف كل الإمكانيات مع ضرورة الأخذ بعين الإعتبار دور المسائلة التربوية في توجيه النظام التربوي نحو الأهداف المنشودة، وتشكل هذه المؤشرات جوهر عملية الإصلاح التربوي التي تصبوا لها كافة المجتمعات مع مطلع الألفية الثالثة (الدوسري، 2004).

وتجدُر الإشارة إلى أن كثيراً من تجارب الإصلاح الإقتصادي في العديد من دول العالم إتجهت نحو تطوير التعليم بإعتباره أحد أهم المدخلات في تحقيق النمو الإقتصادي والإجتماعي، شريطة إتصافه بجودة عالية، وأن يرتبط بخطط التنمية الإقتصادية والإجتماعية، وهذا بالطبع يتطلب تحديد رؤية واضحة للتعليم وإستراتيجياته وخططهُ مع الأخذ بعين الإعتبار وضع معايير ومواصفات محددة ينبغي أن يتقيد بها النظام التعليمي. وتعد قوة النظام التعليمي في أي بلد من البلدان أحد المؤشرات الدالة على تقدمه، خصوصاً إذا إستند النظام التعليمي إلى مبادئ الجودة وإتسم بالمرونة التي تمكنه من التكيف مع كافة المتغيرات والمستجدات، بحيث يكون قادراً على إعداد أفراد على درجة عالية من التأهيل بما تقتضيه متطلبات سوق العمل، وهذا بدوره يعتمد في الأساس على وجود نظام تقويم فعال مبني على أسس سليمة ويمهد لإتخاذ قرارات موضوعية بناءة، في سبيل تطوير النظام التعليمي وتوجيهه نحو تحقيق الأهداف المنشودة (الكمي، 2002).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وتعتمد دقة صنع القرار في أي مجال من المجالات الإنسانية على نوعية البيانات ودقتها ومدى تغطيتها للمتغيرات ضمن ذلك المجال، وعادة تتشكل هذه البيانات من الأداء على أدوات القياس والإختبارات المختلفة. وتستخدم الإختبارات بشكل متزايد في إتخاذ القرارات المهمة المتعلقة بالتوظيف، والتعليم والتشخيص، مثل إصدار الرخص والشهادات، والقبول في الكليات والجامعات والدراسات العليا، بهدف وضع الإنسان المناسب في المكان المناسب. ويعتمد الإستخدام الفعال للإختبارات بدرجة كبيرة على الخصائص السيكومترية لها، مثل الصدق والثبات للتأكد من أنها تقيس بدقة كبيرة ما وضعت لقياسه، (Croker, & Algina, 1986).

الدراسات الدولية للرياضيات والعلوم TIMSS

هي دراسة عالمية تهدف إلى التركيز على السياسات والنظم التعليمية، ودراسة فعالية المناهج المطبقة وطرق تدريسها، والتطبيق العملي لها، وتقييم التحصيل وتوفير المعلومات لتحسين تعليم وتعلم الرياضيات والعلوم. وتتم هذه الدراسة تحت إشراف الهيئة الدولية لتقييم التحصيل التربوي (IFA) The *Evaluation* of *Educational* Achievement كل أربع سنوات، ولتحقيق العدالة والموضوعية عند مقارنة بيانات الدول المشاركة، يتم إجراء الإختبار في الرياضيات والعلوم في نفس الوقت في كل الدول المشاركة في الدراسة. وقد تم التركيز منذ الدورة الثالثة لإختبارات TIMSS عام 2003 على الأسئلة التي تقيس قدرة الطالب على التحليل والتفسير وحل المشكلات .

لضمان تحقيق أعلى قدر من الجودة والدقة لإختبارات TIMSS فإنه يتم العمل على أن تتطابق جميع إجراءات الإختبار مع المعايير الموضوعة. وتشمل تلك الإجراءات إختيار عيّنة الطلبة، وترجمة الإختبار، وتصميم كراساته والإستبيانات المصاحبة له وإدارته، وتصحيح الإجابات وتحليل النتائج وإعداد التقارير النهائية، وكذلك تنظيم الدورات التدريبية التي تعقد للقائمين على تنفيذ الإجراءات المذكورة (Mullis, Martin, Ruddock, Chrisine, Alka. and Ebru. 2003).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

من خلال تطبيق إختبارات TIMSS يتم جمع بيانات عن البيئة التعليمية والمنزلية التي تؤثر في تعليم وتعلم الرياضيات والعلوم وتنعكس آثارها على معدلات تحصيل الطلبة. وتجري الدراسة الدولية في الرياضيات والعلوم TIMSS على المستوى الدولي وتُعنى بدراسة معارف ومهارات وقدرات الطلاب في الرياضيات والعلوم. وقد صُمِمت الدراسة لتقيس الفروق بين النظم التعليمية وتفسير هذه الفروق وذلك للمساعدة في تطوير وتحسين تعليم وتعلم الرياضيات والعلوم في جميع أنحاء العالم.

يعود تاريخ إجراء أول دراسة دولية في مادة الرياضيات للعام 1964 وهي الدراسة التي عُرفت باسم First International Mathematics Study(FIMS). كما تَم تقويم أداء الطلاب في مادة العلوم ضمن ست مواد أخرى في عامي 1970– 1971 وظلت كل من الرياضيات والعلوم محل إهتمام وتركيز البحوث التربوية الكبرى التي نُفذت في الأعوام 1980 – 1982 و 1983– 1984 على التوالي وفي العام 1983-1984 قُدِمت الدراسة العالمية الثانية للعلوم **SISS** بمشاركة **24** دولة (موسى، 2012).

في عام 1990 قرر الإجتماع العام للجمعية الدولية لتقييم التحصيل التربوي القيام بتقويم أداء الطلاب في مادتي الرياضيات والعلوم معاً على نحو دوري كل أربع سنوات. وشكل ذلك القرار بداية الدراسات الدولية الموسّعة لقياس إتجاهات أداء الطلاب، ليبدأ إجراء الدراسة الدولية في الرياضيات والعلوم المعروفة باسم TIMSS والتي تم تنفيذها لأول مرة في عام 1995. وتَكرر إجراؤها بعد ذلك كل أربع سنوات في الأعوام 1999، 2003، 2007، وفي عام 2011 بمشاركة 63 دولة و14 ولاية، منها 12 دولة عربية هي: الأردن، البحرين، لبنان، المغرب، سوريا، تونس، الإمارات، عُمان، فلسطين، قطر، والسعودية، وإحتلت دولة الإمارات العربية المتحدة الترتيب الأول عربياً (Mullis, et al., 2003).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

أهمية دراسة TIMSS عالميا

تمكن دراسات **TIMSS** القائمين على التعليم مما يلي:

أولاً: الحصول على بيانات شاملة حول بعض المفاهيم والمواقف التي تعلمها الطلبة في مادتي الرياضيات والعلوم.

ثانياً: قياس مدى التقدم في تعليم وتعلم الرياضيات والعلوم بالمقارنة مع الدول الأخرى.

ثالثاً: الوصول إلى أهم وأفضل الوسائل المؤدية إلى تعليم أفضل وذلك عبر مقارنة نتائج الإختبارات مع نتائج الدول الأخرى في سياق السياسات والنظم التعليمة المطبقة والتي تؤدي إلى معدلات تحصيل عالية لدى الطلبة.

والهدف الرئيسي من دراسة TIMSS هو مقارنة تحصيل الطلبة في الرياضيات والعلوم في أنظمة تربوية متباينة في خلفياتها الثقافية والإقتصادية والإجتماعية بهدف التعرف إلى مستوى التحصيل في تلك الأنظمة، وقياس مدى تأثير مجموعة من العوامل ذات العلاقة على مستوى التحصيل، وتطوير الإحصائيات الخاصة بأداء الطلاب في المرحلة التأسيسية في مادتي الرياضيات والعلوم ، وكذلك تدريب الكوادر الوطنية في مجال إجراء الإختبارات القياسية وجمع البيانات الخاصة بأداء العملية التعليمية (Mullis, Martin, Ruddock, Chrisine, Alka. and Ebru. 2007).

دراسة TIMSS عربياً

مثلت مشاركة بعض الدول العربية في دراسات التقييم الدولي علامة بارزة في مسيرة إصلاح الأنظمة التعليمية لها، لتحقيق غاية" التعليم النوعي للجميع "عبر تحقيق مبدأ " التقييم من أجل التعليم والتعلم"، وقد لوحظ إزدياد مضطرد في عدد الدول العربية المشاركة في تلك الدراسات، فبَعد المشاركة الوحيدة للكويت في عام 1995، إزدادت المشاركات لتصبح ثلاث دول في عام 1999 هي: الأردن، وتونس، والمغرب، ومن ثم أصبحت تسعة دول عربية في عام 2003 للصف الثامن هي: مصر، لبنان،

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

اليمن، فلسطين، سوريا، تونس، المغرب، الأردن، السعودية، والبحرين، وشاركت تونس واليمن في الصف الرابع، وجاءت المشاركة العربية في عام 2007 بأربعة عشر دولة عربية للصف الثامن هي: مصر، ولبنان، والإمارات، وفلسطين، وسوريا، والأردن، ودبي، وتونس، والمغرب، والسعودية، والبحرين، وقطر، وعُمان، والكويت، وثلاث دول للصف الرابع هي: تونس، اليمن، ودبي، وكانت المشاركة العربية الأكثر في 2011 بإحدى عشرة دولة في مستوى الصف الرابع هي: الكويت، المغرب، تونس، البحرين، السعودية، اليمن، عمان ، قطر، الإمارات، دبي، وأبو ظبي، وثلاث عشرة دولة في مستوى الصف الثامن هي: لبنان، والإمارات، وفلسطين، وسوريا، والأردن، ودبي، وتونس، والمغرب، والسعودية، والبحرين، وقطر، وعُمان، وأبو ظبي (مطر، 2012).

جاءت مشاركة الدول العربية في الدراسة الدولية TIMSS عام 2011 للرياضيات مخيبة للآمال حيث كانت الاوساط الحسابية لها دون الوسط العالمي، وبالنسبة للأُردن تراجع تحصيل الطلبة في الرياضيات، وكان الأسوأ في جميع الدورات التي شارك فيها الأردن منذ عام 1999، أما بالنسبة للعلوم كان أداء طلبة الأُردن أفضل مما هو عليه في إختبار الرياضيات (Mullis, Martin, Ruddock, Chrisine, Alka. and Ebru. 2012) .

مشاركة الأردن في اختبارات الرياضيات والعلوم TIMSS

شارك الأردن والمغرب وتونس في الدراسة الدولية الثالثة في الرياضيات والعلوم عام 1999، وتم تطبيق الدراسة على طلبة الصف الثامن. وقد إختبر الطلاب في الرياضيات والعلوم، ، وجاء ترتيب الأردن في هذه الدراسة الثاني عربياً بعد تونس وحصلت على الترتيب 32 في الرياضيات و30 في العلوم عالميا. وإحتل الأردن عام 2003 المرتبة الثانية عربياً في الرياضيات والعلوم بعد لبنان من بين 9 دول عربية، أما عالميا فحصل على الترتيب 33 في الرياضيات و26 في العلوم (ابولبدة وآخرون، 2013).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

في 2007 TIMSS إحتل الأردن الترتيب الثاني عربياً في إختبارات الرياضيات والعلوم معاً بين 13 دولة عربيًا والترتيب 31 في الرياضيات و20 في العلوم عالميا بين 49 دولة، أظهرت النتائج تفوق الإناث على الذكور في العلوم والرياضيات في دورات الدراسة جميعها: 1999، 2003، 2007، وتفوق طلبة وكالة الغوث والتعليم الخاص على طلبة المدارس الحكومية (ابولبدة وآخرون، 2013).

الجدول **1** يوضح الرتب التي حصل عليها الأردن في الرياضيات والعلوم من خلال مشاركته في إختبارات TIMSS: (ابولبدة وآخرون، 2013)

الجدول 1: الرتب التي حصل عليها الأردن في الرياضيات والعلوم من خلال مشاركته في إختبارات TIMSS

الرتب التي حصل عليها الأردن في الرياضيات من خلال مشاركاته في إختبارات TIMSS	الرتب التي حصل عليها الأردن في العلوم من خلال مشاركاته في إختبارات TIMSS
18 من أصل 19 دولة في عام 1991	18 من أصل 19 دولة في عام 1991
32 من أصل 38 دولة في عام 1999	30 من أصل 38 دولة في عام 1999
33 من أصل 46 دولة في عام 2003	26 من أصل 46 دولة في عام 2003
31 من أصل 49 دولة في عام 2007	20 من أصل 49 دولة في عام 2007
35 من أصل 45 دولة في عام 2011	28 من أصل 45 دولة في عام 2011

على المستوى العربي حقق الأردن الترتيب الأول في العلوم لدورات الدراسة 1999، 2003، 2007، وجاء ترتيبه ثالثاً في الدورة الأخيرة للدراسة والتي عُقِدت في عام 2011، وفي الرياضيات حقق الأردن الترتيب الثاني في دورات الدراسة 1999، 2003، 2007، وجاء ترتيبه سادساً في الدورة الأخيرة للدراسة، والتي عقدت في عام2011. تجدر الإشارة الى أن الأردن لم يشارك في 1995 TIMSS.

كما أشارت النتائج إلى أن حجم التراجع بلغ 21 علامة في الرياضيات، و33 علامة في العلوم وذلك على مستوى المملكة، بمقارنة نتائج الدورتين الأخيرتين للدراسة 2007، 2011.

وتجدر الإشارة إلى أن حجم التراجع إختلف بإختلاف جنس الطالب، وموقع المدرسة، فعند الذكور بلغ حجم التراجع في الرياضيات 25 علامة، وفي العلوم 38 علامة، في حين كان هذا التراجع أقل عند

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الإناث حيث بلغت 18 علامة في الرياضيات و 28 علامة في العلوم مع ملاحظة أن أداء الإناث أفضل من أداء الذكور في الرياضيات والعلوم بدورتي الدراسة 2007، 2011.

وبحسب موقع المدرسة فقد بلغ حجم التراجع عند طلبة المدينة في الرياضيات 17 علامة، وفي العلوم 27 علامة. وعند طلبة الريف كان التراجع أكبر حيث بلغ 40 علامة في الرياضيات، و54 علامة في العلوم مع ملاحظة أن أداء طلبة المدينة أفضل من أداء طلبة الريف في دورتي الدراسة 2007،2011 وبغض النظر عن المبحث (ابولبدة وآخرون، 2013).

اللاتغير في القياس (MI) Measurement Invariance

يستخدم اللاتغير في القياس بين المجموعات المتشابهة، حيث يتم إستخدام التحليل العاملي التوكيدي للمجموعات المتعددة Multiple Groups Confirmatory Factor Analysis (MGCFA) (Vendenberg, & Lance. 2000) لفحص اللاتغير في القياس بين المجموعات، وتستخدم كذلك نماذج المعادلة البنائية Structural equation modeling في فحص اللاتغير في القياس، وعادةً يطلق على اللاتغير في القياس باللاتغير العاملي (Widaman, Ferrer, & Conger. 2010) أو تكافؤ القياس (Measurement invariance or equivalence measurement) وهو خاصية إحصائية تشير إلى نفس البناء أو التركيب الذي يتم قياسه عبر المجموعات.

ويستخدم اللاتغير في القياس لدراسة إمكانية تفسير القياسات بنفس الطريقة من قبل المشاركين الذين يمثلون مختلف الأجناس أو الثقافات. وتحول إنتهاكات اللاتغير في القياس دون تفسير ذي معنى للبيانات التي يتم قياسها، وتستخدم إختبارات اللاتغير في القياس بشكل متزايد في مجالات علم النفس وفي النظرية الكلاسيكية (Vendenberg, & Lance. 2000).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

أما التحليل العاملي التوكيدي CFA فهو شكل خاص من التحليل العاملي، وهو الأكثر إستخداماً في البحوث الإجتماعية (Kline, 2010)، ويستخدم كذلك لإختبار ما إذا كان البناء يتفق مع فهم الباحث لطبيعة العوامل المستخدمة في الدراسة (Preedy, & Watson. 2009).

وقد تم تطوير التحليل العاملي التوكيدي CFA من قبل جورسكوج (Jöreskog, 1969) للتحقق من صدق البناء construct validity إعتماداً على مصفوفة السمات المتعددة – الأساليب المتعددة (MTMM) Multi Trait-Multi Method matrix (Campbell, & Fiske. 1959).

ويرى ستيوارت (Stewart, 1981) أن الهدف من التحليل العاملي التوكيدى هو إختبار مدى مطابقة نموذج إشتق من نظرية ما لمجموعة من البيانات، ويتطلب ذلك وجود أساس نظري يساعد الباحث على تحديد الطريقة التي تتشبع بها المتغيرات على العوامل، وتضيف بايرن (Byrne, 1994) أن التحليل العاملي التوكيدى يستخدم لإختبار الفرض حول وجود صلة معينة بين المتغيرات الكامنة Latent Variables إستناداً إلى نظرية معينة أو أدبيات البحث أو الدراسات السابقة. وعليه فإن التحديد المسبق لنموذج التحليل العاملي التوكيدي يسمح للمتغيرات بحرية التشبع على عوامل محددة دون غيرها، ثم يتم تقويم النموذج بطريقة إحصائية لتحديد دقة مطابقتهِ للبيانات المستخدمة من خلال العديد من المؤشرات ألمسماه بمؤشرات حسن المطابقة Goodness of Fit Indicesk، ويختلف التحليل العاملي التوكيدي عن التحليل العاملي الإستكشافي Exploratory Factor Analysis حيث يتم في الإستكشافي توليد البنية أو النموذج أو الغرض.

وتسمح نماذج المعادلة البنائية Structural Equation Modeling (SEM) بإستخدام التحليل العاملي التوكيدي CFA والإستكشافي EFA، وهذا يعني أنها مناسبة لكل من إختبار النظرية Theory Testing وتطويرها Theory Development (Bollen, & Long. 1993). ويعد نموذج المعادلة البنائية

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

(SEM) تقنية إحصائية لإختبار وتقدير العلاقات السببية بإستخدام مزيج من البيانات الإحصائية والإفتراضات السببية النوعية.

وقد ميز بايرن وآخرون (Byrne, Shavelson, & Muthen. 1989) بين اللاتغير في القياس (لا تغير في الفقرة والتشبع العاملي والخطأ في التباين)، واللاتغير في البناء (اللاتغير في التباين والتباين المشترك للمتغيرات الكامنة).

أنواع اللاتغير في القياس:

أولاً: اللاتغير التكويني Configural invariance (لها نفس البناء البسيط، أي نفس العوامل ونفس المؤشرات في المجموعات المختلفة)، ومن خلالها يجب أن تتحقق المطابقة في المجموعات المختلفة بصورة متقاربة وهي شرط للإختبارات المترية Metric والعددية Scalar.

ثانياً: اللاتغير المتري Metric (or weak) invariance (يتحقق عندما تتساوى تشبعات العوامل عبر المجموعات وعدم تحققه مؤشر على أن الفقرات تعمل بصورة مختلفة في المجتمعات المختلفة).

ثالثاً: اللاتغير العددي Scalar (or strong) invariance (يتحقق عندما تتساوى المقاطع intercept والميول slope والبناء العاملي Factorial Structure) (Byrne et al., 1989).

ويقترح جورجيوس واونيس (Georgios, & Ioannis. 2013) عند إستخدام أنواع اللاتغير في القياس أن تكون إستجابات المجموعات المختلفة عن جميع الفقرات بنفس الطريقة، ويعتبر اللاتغير في القياس قضية مهمة للدراسات التي تبحث في الفروق بين المجموعات وقد أكدت كثير من الدراسات عبر ثقافات مختلفة ضرورة إستخدام اللاتغير في القياس عند إجراء المقارنات داخل المجموعات للتأكد من تفسير هذه المقارنات بموثوقية (Vendenberg, & Lance. 2000).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وتفترض معظم الأبحاث الميدانية والإجتماعية التربوية التجانس داخل المجموعات الفرعية في مجتمع الدراسة (Muthén, 1989)، التي غالباً ما تختلف في الحجم أو في عملية القياس أو في البناء المَعْلمي مما يحول دون تحقق التجانس.

ويُعد التحليل العاملي التوكيدي متعدد المجموعة (MGCFA) (Billiet, 2003; Jöreskog, 1971) الأكثر إستخداماً في دراسة اللاتغير في القياس، لأنه يسمح بفحص اللاتغير بسهولة عبر المجموعة وإجراء عملية المقارنة لنماذج محددة (Baumgartner & Steenkamp 1998; Byrne et al., 1989).

وفي فحص اللاتغير في القياس يتم البحث عن إجابات للأسئلة التالية (Millsap & Hartog 1988; Vendenberg & Lance 2000)

أولاً: هل تختلف مَعلَمات القياس (التشبعات العاملية، الخطأ في القياس الخ...) عبر المجموعات؟

ثانياً: هل هناك تحيز في إستجابة مجموعة معينة؟

ثالثاً: هل يمكن لشخص ما أن يميز بين الفروق في المتوسطات الملاحظة والمتوسطات الكامنة؟

رابعاً: هل يختلف البناء العاملي للقياس بإختلاف المجموعات؟

يرى جرجيورس (Gregures, 2005) أن تكافؤ القياس Measurement equivalence أو اللاتغير في القياس Measurement Invariance متطلب قبلي للمقارنة بين المجموعات المختلفة، سواء أكانت هذه المجموعات تمثل أفراداً في أعمار زمنية مختلفة أم من ثقافات رئيسية أو فرعية مختلفة وإن مجرد التحقق من أن المقياس يتمتع بدرجة جيدة من الصدق والثبات داخل كل ثقافة شرط لازم ولكنه غير كاف لإستخدامه للمقارنة عبر الثقافات المختلفة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ويضيف كل من رونالد وبيتر وميريندا وتشارلز (Ronald, Peter, Merenda, & charles. 2004) أنه عندما يجرى ترجمة إختبار ما إلى لغة أخرى يتم التساؤل حول صدق البنية: هل يقيس النص الأصلي والنص المترجم للإختبار البنية النفسية ذاتها؟.

فى مثل هذه الحالات غالباً ما يستخدم التحليل العاملى التوكيدى CFA أو التحليل العاملى الإستكشافى EFA بهدف دراسة تماثل البنية العاملية عبر الثقافات المختلفة، وتتحدد أنماط التكافؤ في:

- تكافؤ البنية ويعنى قياس أداة البنية نفسها في ثقافتين مختلفتين.
- تكافؤ وحدة القياس وهو أن تشتمل الأداة على نفس وحدة القياس عبر المجموعات الثقافية المختلفة.
- تكافؤ المقياس أو الدرجات وهو أن تشتمل الأداة على نفس وحدة القياس ونقطة الأصل عبر المجموعات الثقافية المختلفة.

وتتضمن الدراسات عبر الثقافات نوعين من المقارنات :

- النوع الأول: يتم فيه المقارنة بين ثقافات مختلفة يتحدثون نفس اللغة سواء داخل نفس المجتمع مثل مقارنة الأمريكيين من أصل أفريقي بالأمريكيين من أصل أوروبي، أو بين مجتمعات مختلفة مثل مقارنة الثقافة الأمريكية بالثقافة البريطانية، ويطلق على هذا النوع من المقارنة إسم مقياس المقارنة داخل اللغة Within – Language Scale.
- النوع الثاني: يتم المقارنة بين ثقافات مختلفة تتحدث لغات مختلفة ويسمى بمقياس المقارنة بين اللغات Between – Language Scale (Lui, Borg, & Spector. 2004).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

كذلك هناك العديد من المداخل التي يمكن إستخدامها للتحقق من تكافؤ القياس، يقسمها البعض إلى مداخل بارامترية Parametric Approach مقابل مداخل لابارامترية NonParametric Approach ويعتبر التحليل العاملي التوكيدي هو أكثر هذه المداخل شيوعاً وإستخداماً فى الدراسات التى تهتم بتكافؤ القياس.

ويرى زومبو (Zumbo, 1999) أن من أهم الإعتبارات في إستخدام أي إختبار نفسي ألا يكون متحيزاً، إذ إن التحيز ينتج عن أخطاء منتظمة تقود إلى إستنتاجات خاطئة لنتائج الإختبار، ففي كثير من الحالات تتحيز الفقرة لأنها لا تتصل بالسمة المقاسة، لأن إستجابة الفرد تتأثر بعوامل أخرى لا تتعلق بالسمة المراد قياسها. ويدرس التحيز للإختبار من خلال دراسة الأداء التفاضلي للإختبار وفقراته، واللاتغير في التركيب العاملي واللاتغير في القياس، كما يرى دورنز وهول. (Doran's, & Holl 1993) أن التحيز يحمل المعنى الإجتماعي، وعدم المساواة، بينما يَدْرس الأداء التفاضلي خصائص الفقرة السيكومترية من حيث كيفية عملها من مجموعة لأخرى.

نموذج المعادلة البنائية Structural Equation Model

هو نمط Pattern مفترض للعلاقات الخطية المباشرة وغير المباشرة بين مجموعة من المتغيرات الكامنة والمشاهدة (Maccallum, & Austin.. 2000). ويمكن وصفه أو تمثيله على شكل رسم بياني Path Diagram وهو إمتداد للنموذج الخطي العام General Linear Mode، الذي يعد الإنحدار المتعدد جزءاً منه. وبمعنى أوسع تُمَثل نماذج المعادلة البنائية SEM سلسلة من علاقات السبب والنتيجة المفترضة بين مجموعة من المتغيرات (Hershberger, & Parramore. 2003).

يعتبر نموذج المعادلة البنائية SEM توليفة من نماذج تحليل المسار والتحليل العاملي التوكيدي، ويعني ذلك أنها تدمج بين المتغيرات الكامنة والمتغيرات المشاهدة. ويقصد بالمتغيرات الكامنة البُنَى النظرية أو الإفتراضية التي لا يمكن ملاحظتها بصورة مباشرة أوهي المتغيرات غير المُقاسة Unmeasured

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

variables أو العوامل أو المتغيرات غير المشاهدة أو البنى الإفتراضية (Bollen, 2000)، أما المتغيرات المشاهدة فتستخدم للإستدلال على المتغيرات الكامنة.

مؤشرات ملائمة النموذج للبيانات Model-Data fit Indicators

هناك ما يسمى بمؤشرات حسن الملائمة goodness-of-fit indices وهي مؤشرات إحصائية، أو وصفية تساعد الباحث على تحديد مدى جودة النموذج المقترح عن طريق مقارنته بنموذج آخر (Gadelrab, 2004).

أشار جورج واريني (George, & Irini. 2002) ولاتن وكارول وجرين (Lattin, Carrol, & Green. 2003) إلى أن هناك عدة مؤشرات لإختبار ملائمة البيانات للنموذج في النماذج الخطية البنائية Structural Equation Modeling (SEM)، ومن أهم هذه المؤشرات مؤشر كاي chi-square $\chi 2$ ومؤشر المطابقة المقارن Comparative Fit Index (CFI) ومؤشر جذر وسط مربع الخطأ التقريبي Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) ومؤشر الجذر المعياري لوسط البواقي Standardized Root Mean Residual (SRMR) ومؤشر المطابقة المتزايدة Incremental Fit Index (IFI) ومؤشر المطابقة المعياري Normed Fit Index (NFI) ومؤشر تكر لويس Tucker – Lewis Index (TLI). وفي حالة إستخدام التحليل العاملي التوكيدي Confirmatory Factor Analysis (CFA)، والتحليل العاملي التوكيدي متعدد المجموعة Multiple Group Confirmatory Factor Analysis (MGCFA)، فإنه يتم الإعتماد على مجموعة من المؤشرات الإحصائية لحسن المطابقة يتم الحكم عليها وفق علامة قطع متفق عليها في الأدب النظري. ويبين الجدول **2** المؤشرات وعلامة القطع لكل منها.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

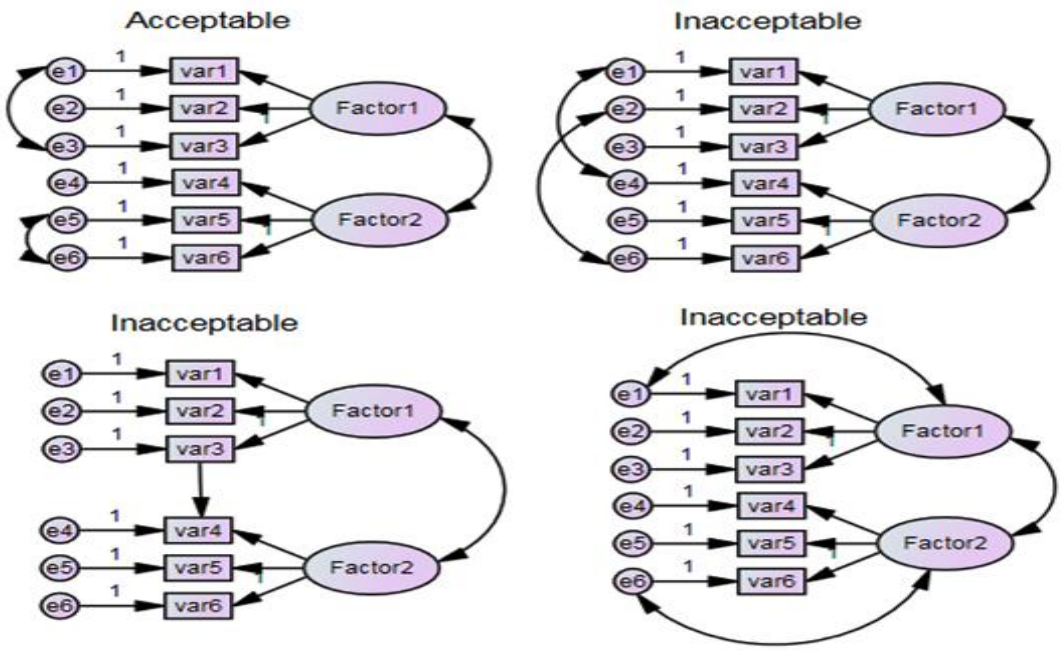
الجدول 2: مؤشرات جودة المطابقة وعلامة القطع لكل منها

إسم المؤشر		الرمز	علامة القطع	المصدر
مربع كاي / درجات الحريه	Chi Square/df	χ^2/df	اقل من 3	Cangurd & Ercan. 2015
مؤشر المطابقة المقارن	Comparative Fit Index	CFI	الحد الأدنى 0.80	Hair, Anderson, Tatham, & Black. 1995
مؤشر جذر وسط مربع الخطأ التقريبي	Root Mean Square Error Approximatly	RMSEA	الحد الأعلى 0.08	Hu, & Bentler. 1999
مؤشرالجذر المعياري لوسط البواقي	Standardized Root Mean Residual	SRMR	الحد الأعلى 0.09	Hu, & Bentler. 1999

يتم الإعتماد في حساب اللاتغير المتري والعددي على مؤشرات الفرق في قيمة مؤشر المطابقة المقارن (ΔCFI)، والفرق في قيمة مؤشر جذر وسط مربع الخطأ التقريبي ($\Delta RMSEA$)، والفرق في قيمة مؤشر الجذر المعياري لوسط البواقي ($\Delta SRMR$)، وقد أشار تشين (Chen, 2007) إلى أنه يفضل أن تقل قيمة (ΔCFI) عن0.01، وأن تقل قيمة ($\Delta RMSEA$) عن 0.015، وأن تقل قيمة ($\Delta SRMR$) عن 0.03.

وتجدر الإشارة إلى أنه في دراسة ملائمة النموذج للبيانات عادة ما يتم إستخدام مؤشر التعديل Modification index وهو الحد الأدنى المُقدر للإنخفاض المتوقع في مربع كاي الذي يمكن أن ينتج عندما يتم ترك معلمة Parameter معينة دون قيود (M1) Unconstrained؛ بمعنى أن تعد المعلمة حرة، أو أنها مسار إضافي. وإقترح جورسكوج وسوربوم (Joreskog & Sorbom, 1984) أن مؤشر التعديل يجب أن تكون قيمته **5** على الأقل قبل قيام الباحث بتعديل النموذج المقترح لدراسته. وقيم مؤشر التعديل الأقل من **5** تشير إلى القليل من التحسن الملحوظ في الملائمة، لذلك يقوم الباحث أولا بأول بإحداث ترابطات بين أخطاء القياس التي لها أكبر قيمة لمؤشر التعديل، ويستمر في ذلك حتى يتم ملائمة النموذج للبيانات Model Fit ، ويمكن إجراء الترابطات بين أخطاء القياس في البُعد نفسه. كما هو مبين في الشكل **1** (Hox & Bechger, 1998).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



الشكل 1: الترابطات بين أخطاء القياس المسموح بها وغير المسموح بها

البناء العاملي Factor Structure

هو شكل من أشكال صدق البناء Construct Validity يتم الوصول إليه من خلال التحليل العاملي Factor Analysis. والتحليل العاملي أسلوب إحصائى يمثل عدداً كبيراً من العمليات والمعالجات الرياضية فى تحليل الإرتباطات بين المتغيرات (فقرات المقياس أو الإختبار) ومن ثم تفسير هذه الإرتباطات وإختزالها فى عدد أقل من المتغيرات تسمي بالعوامل (ابو هاشم، 2009).

الصدق البنائي Construct Validity

هو مدى قياس المقياس لسمة معينة أو هو قدرة المقياس على التحقق من صحة فرضية ما، أو هو طريقة إحصائية تهدف إلى دراسة الظواهر المعقدة لإستخلاص العوامل التي أثرت فيها من خلال تحليل معاملات الإرتباط بين متغيرات الظاهرة ويضم عدة أنواع منها الإتساق الداخلي والصدق العاملي Factorial Validity والذي يمكن التوصل إليه بإستخدام التحليل العاملي، ويهدف إستخدام التحليل العاملي

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

في المقاييس النفسية إلى تحديد قدرة هذه المقاييس على قياس ما وضعت لقياسه وكذلك تحديد كفاءة مجالات المقاييس (ابراهيم، 2005).

ويتم التحقق من الصدق البنائي للمقياس بطريقة التحليل العاملي (Factor Analysis)، ويساعد التحليل العاملي في الحكم على أن السمة التي يقيسها الإختبار ذات بعد واحد أو متعددة الأبعاد، وذلك من خلال مطالعة قيم الجذر الكامن (Eigenvalue) للعوامل الناتجة، ويقع ضمن مظلة الصدق البنائي كل أنواع الصدق من صدق ظاهري، صدق محتوى، صدق تقاربي، صدق تمييزي، وصدق المحك بشقيه التنبؤي والتلازمي، ويتم تقييمه من خلال الدراسات الإرتباطيه ودراسة الفروق والتحليل العاملي (النبهان، 2004).

مشكلة الدراسة وأسئلتها

تبرز مشكلة هذه الدراسة من خلال الإطلاع على النتائج التي تم الحصول عليها لطلاب الصف الثامن الأساسي في إختبارات الرياضيات والعلوم ضمن دراسة التوجهات الدولية في الرياضيات والعلوم TIMSS 2011 التي تنفذها الرابطة الدولية لتقييم التحصيل التربوي The International Association of Educational Achievement (IEA)، حيث أظهرت النتائج أفضلية للإناث على الذكور، وأفضلية لمدارس المدن على مدارس القرى. وأكدت ذلك دراسات المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية للاعوام 1999، 2003، 2007، 2011 على التوالي، ويعد الإختلاف في هذه النتائج المحرك الأساسي وراء إجراء هذه الدراسة للوقوف على اللاتغير في القياس عبر مجموعات المقارنة المختلفة.

وتأتي الدراسة الحالية كمحاولة لتفسير النتائج في المقاييس الفرعية (مجالات المحتوى للرياضيات والعلوم، والمجالات المعرفية للرياضيات والعلوم) حسب متغيرات جنس الطالب وموقع المدرسة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

لذلك فإن الغرض من هذه الدراسة هو قياس اللاتغير في إختبارات TIMSS 2011 في الرياضيات والعلوم للصف الثامن الأساسي في الأردن.

وبالتحديد تسعى هذه الدراسة إلى الإجابة عن الأسئلة التالية:

1 – هل نموذج العوامل الأربعة المقترح لمحتوى إختبار الرياضيات (الأعداد، الجبر، الهندسة، الإحصاءات والاحتمالات) يناسب البيانات بشكل كاف ؟

2 – هل يختلف البناء العاملي المقترح لإختبار الرياضيات بإختلاف موقع المدرسة وجنس الطالب ؟

3 – هل نموذج العوامل الأربعة المقترح لمحتوى إختبار العلوم (البيولوجيا، الكيمياء، الفيزياء، وعلوم الأرض) يناسب البيانات بشكل كاف ؟

4 – هل يختلف البناء العاملي المقترح لاختبار العلوم بإختلاف موقع المدرسة وجنس الطالب؟

أهمية الدراسة:

تأتي أهمية الدراسة الحالية من أهمية خاصية اللاتغير في القياس في مجال الإختبارات والمقاييس التربوية والنفسية، حيث وجد الباحث في حدود علمه ندرة في الدراسات العربية التي تناولت قياس اللاتغير في القياس لفقرات إختبار TIMSS 2011، لذلك تُقدم الدراسة الحالية إطاراً نظرياً متناغماً، يتضمن مجموعة من الحقائق النظرية والإحصائية المتعلقة بخاصية اللاتغير في القياس، من شأنها أن تسهل وتبسط للباحثين والمهتمين التربويين والنفسيين دراسة خاصية اللاتغير في القياس لمقاييس وإختبارات أخرى، وهذا كله يعكس الأهمية النظرية للدراسة. أما الاهمية العملية لهذه الدراسة فتنبع من توفير أسلوب إحصائي AMOSS 22 يمكن من خلاله معالجة جميع مؤشرات الملائمة الخاصة بنموذج البيانات قيد الدراسة، وكذلك إمكانية أن يستفيد منه المعلمون والتربويون والقائمون على بناء مقاييس وإختبارات وطنية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

محددات الدراسة:

إقتصرت هذه الدراسة على عينة من طلاب الصف الثامن الأساسي في المدارس الحكومية، في الأردن الذين طبقت عليهم مجموعة إختبارات TIMSS في العام 2011، كما إقتصرت على إستخدام مؤشرات حسن المطابقة (مؤشر كاي، مؤشر المطابقة المقارن، مؤشر جذر وسط مربع الخطأ التقريبي، ومؤشر الجذر المعياري لوسط البواقي)، ويتوقف تعميم نتائج الدراسة على مدى تمثيل العينة لمجتمعها.

مصطلحات الدراسة:

اللاتغير في القياس: Measurement Invariance

تعرفه بايرن وواتكنز (Byrne, & Watkins. 2003) بأنه ثبات العمليات أو الوظائف التى من المفترض أن تقيسها أداة القياس عبر المجموعات المختلفة، بمعنى أن إدراك وتفسير محتوى فقرات أداة القياس تكون متكافئة إذا ما تم فحصها لدى مجموعات مختلفة من المفحوصين على المقياس.

الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات: (TIMSS)

هي إختبارات عالمية لتقييم تحصيل الطلبة في الرياضيات والعلوم ، وتقييم فعالية تعليم هاتين المادتين في مدارس الدول المشاركة على مستوى العالم، تتم هذه الدراسة تحت إشراف الرابطة الدولية لتقييم التحصيل التربوي (IEA) ومقرها في أمستردام/ هولندا، حيث تنفذ كل أربعة سنوات للصفين الرابع والثامن الأساسيين.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الثاني

الدراسات السابقة

يتناول هذا الفصل الدراسات التي بحثت في اللاتغير في القياس، وتلك التي إهتمت بإختبار **TIMSS** وما يتصل بموضوع الدراسة الحالية سواء بصورة مباشرة أو غير مباشرة. وفيما يلي عرض لهذه الدراسات:

الدراسات التي بحثت في اللاتغير Invariance

أجرى التقي (1992) دراسة بهدف فحص مدى تحقق إفتراض اللاتغير في درجات صعوبة الأسئلة من خلال إستخدام عينات مختلفة من الأفراد وإفتراض اللاتغير في قدرات الأفراد من خلال التقدم لعينات مختلفة من الفقرات بإستخدام كل من نموذج التقدير الجزئي ونموذج سلم التقدير. وتكونت أداة الدراسة من إختبار مقالي في الرياضيات وضع بهدف قياس قدرة طلاب الصف الأول ثانوي العلمي على حل المعادلات الجبرية والمثلثية في مجهول واحد وفي مجهولين. وأشارت النتائج إلى تحقق الإفتراضين عند إستخدام نموذج التقدير الجزئي فقط.

وهدفت دراسة آدام وجاري (Adam & Gary 2004) إلى توضيح التقنيات التي تستخدم إسلوب التحليل العاملي التوكيدي (CFA) الأكثر شيوعا لإختبار تكافؤ القياس/ اللاتغير (measurement equivalence/invariance) . وإستخدمت الدراسة مجموعة من البيانات المولدة والمختلفة في تشبعات العوامل لإختبار تكافؤ القياس، وتشير النتائج إلى أن استخدام التحليل العاملي التوكيدي CFA تكون ذات أداء جيد لإختبار تكافؤ القياس في ظل ظروف مثالية، وتَوفر حجم كبير للعينة وعددٍ كافٍ من المؤشرات الواضحة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وأجرى محمد (2011) دراسة هدفت إلى قياس اللاتغير العاملي لمقياس فورست للكمالية متعدد الأبعاد المكون من (35) فقرة بإستخدام التحليل العاملي التوكيدي للمجموعات المتعددة، ولتحقيق ذلك الهدف تم تطبيق المقياس على عينة مكونة من (149) طالبا وطالبة بكلية التربية– جامعة المنيا، وإجراء المعالجة الإحصائية المناسبة. وقد أظهرت النتائج أن مقياس الكمالية متعدد الأبعاد يتكون من أربعة أبعاد بعد حذف (13) فقرة (التنظيم، التوقعات والنقد الوالدي، المعايير الشخصية، الحساسية تجاه الأخطاء والشكوك تجاه الأفعال) وأن معاملات الثبات تراوحت بين (0.62 - 0.82)، كما أكدت النتائج حسن مطابقة العوامل الأربعة.

وقام الزبون (2013) بدراسة هدفت إلى الكشف عن اللاتغير في تقدير معالم فقرات الإختيار من متعدد عندما تطبق في سياقات مختلفة، ولتحقيق أهداف الدراسة تم الإعتماد على إختبار مكون من (113) فقرة من نوع الإختيار من متعدد في مادة الرياضيات بالإضافة إلى (15) فقرة مشتركة طبق على عينة تكونت من 2511 طالب وطالبة. وبإستخدام البرامج المناسبة في تحليل البيانات تبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح النموذج الثلاثي مقارنة مع النموذج الثنائي. كما أظهرت قيم معامل الإرتباط بين تقديرات معالم الفقرة: التمييز والصعوبة والتخمين التي تمت معايرتها بصورة مستقلة وضمن الإطار الكلي للإختبار أنها كانت عالية ودالة إحصائيا. كما تبين أن قيم معاملات الإرتباط كانت هي الأعلى عندما تمت معايرة الفقرات كعينة مستقلة (لوحدها). ويمكن التوصل من ذلك إلى أنه يمكن الحصول على دقة أفضل عند معايرة عينة من الفقرات بشكل مستقل مقارنة بمعايرتها ضمن الإطار الكلي للإختبار.

وأجرى ديمترف (Dimitrov, 2013) دراسة لفحص الأحادية والبناء العاملي لبيانات إختبار القدرات اللفظية العامة (GAT)، يتكون الإختبار من 65 فقرة من نوع الإختيار من متعدد تم تطبيقها على 15610 طالب، تم فحص أحادية البعد والبناء العاملي لبيانات الإختبار (GAT) بإستخدام التحليل العاملي التوكيدي

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

(CFA). أظهرت النتائج حسن المطابقة والبناء العاملي لبيانات نموذج Bifactor لإختبار (GAT) عند إستخدام النموذج الأحادي العام للكفاءة اللفظية والنموذج الثلاثي محدد المحتوى للجوانب الكامنة للكفاءة اللفظية.

كما أجرى ايونيس (Ioannis, 2014a) دراسة في البناء العاملي للبيانات حسب جنس الطالب (ذكر، أنثى) لإختبار القدرات العامة (GAT) المعد من قبل المركز الوطني للقياس والتقويم في المملكة العربية السعودية، شارك في هذه الدراسة 8272 طالب وطالبة. منهم 7409 إناث و 863 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 لإختبار القدرات العامة (GAT). والهدف الثاني هو دراسة اللاتغير في القياس بأنواعه الثلاث (الترتيبي، المتري، العددي) للنموذجين، حيت أظهرت النتائج وجود تغير تكويني ومتري وعددي في النموذجين، والهدف الثالث هو قياس الفروق بين الجنسين عبر المجالات المختلفة بإستخدام 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) لإختبار القدرات العامة (GAT) المعد من قبل المركز الوطني للقياس والتقويم في المملكة العربية السعودية، شارك في هذه الدراسة 8272 طالب وطالبة، تم دراسة نموذجين، النموذج الأول مكون من سبع مجالات والثاني من مجالين، لكل منهما بعدين (اللفظي، والعددي)، أظهرت النتائج أن كلا النموذجين

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

يناسب البيانات ويقدم دليل على صحة البناء العاملي لإختبار القدرات العامة (GAT). والهدف الثاني هو دراسة اللاتغير في القياس بأنواعه الثلاث (الترتيبي، المتري، العددي) للنموذجين، حيت أظهرت النتائج وجود تغير ترتيبي ومتري وعددي في النموذجين. والهدف الثالث هو قياس الفروق بين نوع المدارس عبر المجالات المختلفة بإستخدام 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 إختبارات (GAT)، وأظهر التحليل أن أوساط الطلاب في المدارس الخاصة أعلى من الطلبة في المدارس الحكومية في المجالات الكامنة لإختبارات (GAT)، بإستثناء مجالات الحساب والهندسة الكامنة، ولم يكن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين هذين النوعين من المدارس .

وأجرى ايونيس (Ioannis, 2015) دراسة في البناء العاملي لبيانات إختبار (SAAT) التحصيلي للقبول، الذي يدار من قبل المركز الوطني للقياس والتقويم في التعليم العالي في الرياض، المملكة العربية السعودية. تقدم للإختبار 63380 طالب وطالبة (36277 ذكور 27041 إناث 62 طالب وطالبة لم يحَدِدُوا جنسهم). تم دراسة ثلاثة نماذج للبناء العاملي لإختبار (SAAT) كان النموذج الثاني أفضل من النموذجين الآخرين، وقد بينت النتائج أن جميع النماذج تناسب البيانات وتقدم دليلاً على صحة البناء العاملي لمعيار إختبار(SAAT) التحصيلي للقبول. وأظهرت النتائج وجود اللاتغير في التشبعات العاملية وفق فقرات إختبار (SAAT) عبر الجنس. أخيراً كان الهدف الثالث من هذه الدراسة إختبار الفروق المحتملة بين الجنسين في البناء العاملي لإختبار (SAAT). بإستخدام 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.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الدراسات التي بحثت في إختبارات TIMSS

أجرى عفانة ونبهان (2004) دراسة حول مستوى الجودة في تحصيل الرياضيات بإستخدام إختبار TIMSS والإتجاه نحو تعلمها لدى طلبة الصف الثامن بغزة للتعرف على مستوى الجودة في تحصيل الرياضيات في ضوء إختبار TIMSS. ولتحقيق هذا الهدف قام الباحثان بتطوير أداتين لتطبيقها على طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة، تشكل الأداة الأولى صورة معدلة عن إختبار TIMSS بما يتفق مع قدرات الطفل الفلسطيني وتشكل الأداة الثانية مقياساً لإتجاه الطلبة نحو تعلم الرياضيات، وتم تطبيق الأداتين على عينة مكونة من (86) طالبا وطالبة من طلبة المنطقة الوسطى بقطاع غزة (النصيرات). وكان من أهم نتائج الدراسة أن مستوى الجودة النسبي في تحصيل الرياضيات في ضوء اختبار TIMSS هو 38%. كما أشارت هذه الدراسة إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الطلاب والطالبات في مستوى جودة تحصيل الرياضيات. كما أنه لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مستوى الجودة في تحصيل الرياضيات في ضوء إختبار TIMSS لأفراد العينة وإتجاههم نحو تعلم الرياضيات.

وقام راميريز (Ramirez, 2004) بدراسة للتقصي عن تدني نتائج الطلبة التشيليين في إختبار TIMSS ومقارنة نتائج طلبة تشيلي مع نتائج طلبة أربعة دول هي: ماليزيا، كوريا الجنوبية، سلوفاكيا، ومقاطعة ميامي الأمريكية. تم إستخدام المنهج الوصفي التحليلي وذلك من خلال تحليل نتائج إختبار TIMSS، وتم إستخدام إستبانة لقياس أسباب تدني تحصيل الطلبة في مادة العلوم، وتمثل كل فقرة من فقرات الإستبانة سبباً من الأسباب المحتملة لتدني التحصيل في العلوم، وتم تطبيقها على عينة مكونة من 150معلم ومعلمه، وأشارت النتائج إلى وجود عدة أسباب أدت إلى إنخفاض مستوى الطلبة التشيليين ومن أهمها أن محتوى المناهج في تشيلي كان أضعف من المحتوى في الدول الأخرى.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وأظهرت دراسة وانج (Wang, 2008) الاختلافات في إنجاز طلبة الصف الثامن في إختبارات TIMSS 2003 بهدف الوصول إلى فهم الإختلافات في أداء طلبة الدول التي حصلت على ترتيب عالي مقارنة مع طلبة الدول التي حصلت على ترتيب منخفض، ودراسة تأثير النظريات التربوية التي تتبناها تلك الدول. تم إستخدام المنهج الوصفي التحليلي، وإستخدم الباحث بطاقة تحليل محتوى. وأشارت النتائج إلى وجود فروق في النظريات التربوية لصالح الدول التي تبنت إختبار TIMSS في نظرياتها التربوية.

وأجرى جونج ووانج (Jung & Wang, 2009) دراسة هدفت إلى مقارنة التحصيل الدراسي للطلبة الأمريكان في الصفوف (1-8)، مع نظرائهم في ثلاث دول، هي: سنغافورة ، تايوان ، واليابان والتي حصلت على مراتب متقدمة في إختبارات TIMSS 2007. تم إستخدام المنهج الوصفي التحليلي، وتم إستخدام بطاقة تحليل محتوى. تكونت عينة الدراسة من جميع الموضوعات الواردة في كتب العلوم للصفوف من (1-8). أشارت النتائج إلى أن محتوى المناهج الأمريكية يختلف تماماً عنه في الدول الآسيوية .وكان مستوى التلميذات أفضل من مستوى التلاميذ الذكور.

وقام يحيى (2009) بدراسة لتحديد مستوى المعرفة الرياضية لطلاب الصف الثامن ومعلميهم في محافظة قلقيلية، ولتحقيق أهداف الدراسة تم إعداد إختبارين، أحدهما للطالب والآخر للمعلم، وقد حاولت الدراسة إعتماد الإطار النظري لدراسة التوجهات الدولية في الرياضيات والعلوم (TIMSS) في مجالات المحتوى ومجالات المعرفة التي قاستها إختبارات التحصيل في تلك الدراسة. أشارت نتائج الدراسة إلى تدني مستوى المعرفة الرياضية لدى الطلاب والمعلمين، حيث بلغ متوسط علامات الطلبة 49.85 والإنحراف المعياري لعلاماتهم 7.41، أما بالنسبة للمعلمين فكان الوسط الحسابي لعلاماتهم 63.50 والإنحراف المعياري لهذه العلامات 3.75 وبلغ أعلى متوسط لتحصيل الطلبة في مهارات الجبر حيث بلغ 51.58، وأدنى متوسط

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

للتحصيل في مهارات الهندسة حيث كان 44.33. أما بالنسبة للمعلمين فقد بلغ أعلى متوسط في مهارات الجبر حيث بلغ 73.74 ، في حين بلغ أدنى مستوى في مهارات الهندسة حيث بلغ 46.21.

وهدفت دراسة الغامدي (2010) التعرف على خصائص المدرسة في الدول ذات التحصيل المرتفع (الصين وسنغافورة) والدول ذات التحصيل المنخفض (السعودية) في إختبارات TIMSS 2007، وتحديد أكثر خصائص المدرسة إسهاماً في تفسير التباين في تحصيل الطلبة. وأجريت الدراسة على بيانات الطلبة المشاركين في إختبارات TIMSS 2007، بلغت عينة الطلبة 12888 في السعودية والصين وسنغافورة، وبلغت عينة مديري المدارس في البلدان الثلاث 479، وبينت نتائج الدراسة أن المدارس في الدول ذات التحصيل المرتفع أكبر حجماً وأفضل تجهيزاً، ومناخها التعليمي أفضل، وطلابها أكثر إجتهاداً، ويقضي مديرو هذه المدارس وقتا أطول لتطوير التعليم، وكان أقوى تفسير لإختلاف التحصيل في العلوم بين طلبة الدول ذات التحصيل المرتفع وبين الطلبة في الدول ذات التحصيل المنخفض هو توفر أجهزة حاسب آلي تستخدم للتعليم، ودعم الأباء للإنجازات.

كما قام الفهيدي (2012) بدراسة للتعرف على درجة مراعاة متطلبات دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS 2011) في محتوى مقررات العلوم المطورة بالمرحلة الإبتدائية في المملكة العربية السعودية، وقد توصلت الدراسة إلى عدد من النتائج كان أبرزها ما يلي:

1 – لم تتحقق في جميع الصفوف متطلبات صحة الإنسان، ومتطلبات إيجاد الحلول، ومتطلبات تحليل وتفسير البيانات.

2 – متطلبات مجال المعرفة تحققت في محتوى مقررات العلوم المطورة بجميع الصفوف بدرجة كبيرة (3.56).

3 – تحققت متطلبات الإستقصاء العلمي في محتوى مقررات العلوم المطورة بالمرحلة الإبتدائية بصفة عامة بدرجة كبيرة (3.45).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الدراسات التي بحثت في اللاتغير في دراسة TIMSS والبناء العاملي

أجرى كيمانش (Kiamanesh, 2006) دراسة حول الفرق في تحصيل الرياضيات بين طلبة الصف الثامن في الجمهورية الإيرانية الذكور والإناث في دورتين متتاليتين من دراسة TIMSS لعام 1999 وعام 2003، وهدفت كذلك إلى التعرف على علاقة ذلك بأداء كل من المعلمين والمعلمات. وأظهرت نتائج TIMSS 1999التفوق الواضح للذكور في مجالات المحتوى الرياضي الأربعة بينما تفوقت الإناث في نتائج TIMSS 2003؛ أما فيما يتعلق بالمعلمين فإن المعلمات الإيرانيات كن بصفة عامة أصغر من المعلمين الإيرانيين وأقل خبرة منهم؛ وعلى الرغم من ذلك فإن المعلمات عبرن عن ميول أعلى من المعلمين نحو إستخدام طرق مختلفة لحل المسائل الرياضية.

كما أجرى يلديرم (Yıldırım, 2006) دراسة هدفت إلى تقييم التكافؤ في فقرات الرياضيات لإختبارات TIMSS 1999 و PISA 2003 عبر ثقافات ولغات مختلفة، وذلك لمعرفة ما إذا كان الإنجاز في الرياضيات يعتمد على أي جوانب ثقافية أو لغوية محددة. وكشفت النتائج أن هناك صعوبات في التكيف مع إختبارات TIMSS /PISA. ومع ذلك فإنه لا يزال من الممكن تحديد فقرات الإختبارات الفرعية التي تشكل أساس للمقارنة بين الثقافات.

يتبين من الدراسات السابقة عدم إهتمامها بدراسة اللاتغير في القياس لاختبار تمس في الرياضيات والعلوم في الأردن، فقد إهتمت دراسة التقي (1992) بفحص مدى تحقق افتراض اللاتغير في درجات صعوبة الأسئلة وإفتراض اللاتغير في قدرات الأفراد من خلال التقدم لعينات مختلفة من الفقرات، وإهتمت دراسة آدام وجاري (Adam & Gary 2004) بتوضيح التقنيات التي تستخدم أسلوب التحليل العاملي التوكيدي (CFA) الأكثر شيوعاً لإختبار تكافؤ القياس/ اللاتغير (measurement

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

(equivalence/invariance، كما إهتم محمد (2011) باللاتغير العاملي لمقياس فورست للكمالية متعدد الأبعاد المكون من 35 فقرة بإستخدام التحليل العاملي التوكيدي للمجموعات المتعددة.

أما دراسات ايونيس (Ioannis, 2014a, 2014b, 2015) لإختبارات (GAT, SAAT)، فقد بحثت في أنواع اللاتغير في القياس والفروق في الأوساط الكامنة Latent Mean Differences لهذه الإختبارات، ولم تبحث في إختبارات TIMSS للرياضيات والعلوم.

وإهتم الزبون (2013) باللاتغير في تقدير معالم فقرات الإختيار من متعدد عندما تطبق في سياقات مختلفة، وإهتم عفانة ونبهان (2004) بمستوى الجودة في تحصيل الرياضيات بإستخدام إختبار TIMSS والإتجاه نحو تعلمها لدى طلبة الصف الثامن بغزة؛ للتعرف على مستوى الجودة في تحصيل الرياضيات في ضوء إختبار TIMSS، وقام راميريز (Ramirez, 2004) بالتقصي عن سبب الإنجاز المنخفض للطلبة التشيليين في نتائج إختبار TIMSS ومقارنة نتائج طلبة تشيلي، مع نتائج طلبة أربعة دول هي: ماليزيا، كوريا الجنوبية، سلوفاكيا، وأظهرت دراسة وانج (Wang, 2008) الإختلافات في إنجاز طلبة الصف الثامن في إختبارات TIMSS 2003 بهدف الوصول إلى فهم الإختلافات في أداء طلبة الدول التي حصلت على ترتيب عالي مقارنة مع طلبة الدول التي حصلت على ترتيب منخفض، وقام يحيى (2009) بتحديد مستوى المعرفة الرياضية لطلاب الصف الثامن الأساسي ومعلميهم في محافظة قلقيلية بالإعتماد على الاطار النظري لإختبار (TIMSS).

وإهتم الغامدي (2010) بالتعرف على خصائص المدرسة في الدول ذات التحصيل المرتفع (الصين وسنغافورة) والدول ذات التحصيل المنخفض (السعودية) في إختبارات TIMSS 2007، وتحديد أكثر خصائص المدرسة إسهاماً في تفسير التباين في تحصيل الطلبة، كما قام الفهيدي (2012) بالتعرف على درجة مراعاة متطلبات دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS,2011) في محتوى

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

مقررات العلوم المطورة، بالمرحلة الإبتدائية في المملكة العربية السعودية. وأجرى كيمانش (Kiamanesh, 2006) دراسة حول الفرق في تحصيل الرياضيات بين طلبة الصف الثامن في الجمهورية الإيرانية الذكور والإناث في دورتين متتاليتين من دراسة TIMSS لعام 1999 وعام 2003، كما أجرى يلديرم (Yıldırım, 2006) دراسة هدفت إلى تقييم التكافؤ في فقرات الرياضيات لإختبارات TIMSS1999 و PISA 2003 عبر ثقافات ولغات مختلفة.

يلاحظ من هذه الدراسات وخصوصاً العربية انها لم تبحث في اللاتغير في القياس لإختبار TIMSS. جاءت هذه الدراسة؛ لفحص اللاتغير في القياس لإختبار TIMSS 2011 لمادتي الرياضيات والعلوم عبر جنس الطالب وموقعها بنفس الدراسة، من خلال إستخدام إسلوبي التحليل العاملي التوكيدي (CFA) والتحليل العاملي التوكيدي متعدد المجموعة (MGCFA)، ودراسة اللاتغير في القياس من خلال إستخدام مؤشرات حسن المطابقة وهي (χ^2/df , CFI, RMSEA, SRMR)، كما تم فحص اللاتغير في القياس بأنواعه الثلاث وهي اللاتغير التكويني واللاتغير المتري واللاتغير العددي بإستخدام الفروق في الاوساط الكامنة Latent Mean Differences لأنواع اللاتغير الثلاثة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الثالث

طريقة الدراسة وإجراءاتها

يقدم هذا الفصل وصفاً لمنهج الدراسة، كما يصف مجتمع الدراسة، وعينتها، وكيفية تصميم أدواتها، وصدق هذه الأدوات، وثباتها، وإجراءات تطبيق الأدوات، وتحليل البيانات، والمعالجات الإحصائية المستخدمة من أجل إستخلاص النتائج.

منهج الدراسة

إستخدم الباحث المنهج التحليلي الوصفي في إعداد هذه الدراسة، والذي يتمثل في تحليل نتائج إختبار TIMSS 2011 لطلبة المدارس الحكومية للعام الدراسي 2010 –2011، والتي تقيس معرفة طلبة (ذكور/ إناث) الصف الثامن لمادتي الرياضيات والعلوم في الأردن.

عينة الدراسة

عينة الدراسة هي عينة دراسة تمس للعام 2011 وقد إعتُمد في إختيارها إجراءات محددة وفقاً لدليل المعاينة الذي تم تطويره لأغراض الدراسة وبلغ حجم العينة (7694) طالب وطالبة، واستخدمت قاعدة البيانات التربوية الأردنية كأساس لإختيار العينة، وقد كانت وحدة المعاينة هي المدرسة، في المرحلة الأولى، وفي المرحلة الثانية إختيرت شعبة واحدة أو شعبتان من شعب الصف الثامن في المدرسة وبطريقة عشوائية، وبذلك فإن تصميم المعاينة هو تصميم العينة الاحتمالية المتناسبة مع الحجم على مرحلتين (Two-Stage probability proportional-to-size (PPS) sampling technique). قام المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية بتزويد مركز الإحصاء في كندا (Statistics Canada) (وهو الجهة المعتمدة لإجراءات الدراسة لاختيار العينة) بالإطار العام لمجتمع الدراسة الأردنية والذي اشتمل على جميع مدارس المملكة التي تشتمل على الصف الثامن. هذا بالإضافة إلى معلومات تتعلق بالمدرسة مثل الرقم الوطني للمدرسة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

والعدد الإجمالي لطلبة الصف الثامن في كل مدرسة، وعدد الشعب للصف الثامن، وحجم الصف لكل مدرسة، وموقع المدرسة (ريف، مدينة)، وجنس الطالب (ذكر، أنثى). هذا بالإضافة إلى معلومات عامة تصف النظام التربوي في الأردن، وذلك لإختيار عينة الدراسة من قبل المركز المذكور وفق المعايير الدولية لعينة الدراسة. وقد روعي في إختيار العينة حجم المدرسة (عدد طلبة الصف الثامن في المدرسة) وجنس الطالب، كما حسبت أوزان المعاينة وأخذت بعين الإعتبار في تحليل النتائج. وقد إختيرت عشوائياً شعبة واحدة أو شعبتان من شعب الصف الثامن في كل مدرسة من مدارس العينة. تألفت العينة النهائية للدراسة من (230) مدرسة، إختيرت عشوائيا من مجتمع مدارس المملكة التي تحتوي على الصف الثامن. والعدد الإجمالي لطلبة عينة الدراسة هو (7694) طالباً وطالبة. ويبين الجدول **3** توزيع عينة الدراسة بحسب جنس الطالب وموقع المدرسة (ابولبدة وآخرون، 2013).

الجدول 3: توزيع طلبة عينة الدراسة (TIMSS 2011) بحسب جنس الطالب وموقع المدرسة

المتغير	الفئة	العدد	النسبة المئوية%
جنس الطالب	ذكور	3604	46.8
	إناث	4090	53.2
	المجموع	7694	100.0
موقع المدرسة	مدينة	6202	80.6
	ريف	1492	19.4
	المجموع	7694	100.0

أداة الدراسة

إشتمل إختبار TIMSS 2011 على 217 سؤالاً للرياضيات، منها 51% من فقرات الإختبار من نوع الإختيار من متعدد، 49% من الأسئلة جاءت من نوع الإستجابة الحرة حيث يطلب في هذا النوع من الأسئلة أن يصوغ الطالب إجابة السؤال ويكتبها في مكان معين (بعض هذه الأسئلة يتطلب إجابة قصيرة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وبعضها الآخر يتطلب إجابة مطولة). ويصنف محتوى الفقرات على بعد المحتوى في أربعة مجالات هي الأعداد، والجبر، والهندسة، والبيانات والفرص بأوزان نسبية 30%، 30%، 20%، و20% على الترتيب. كما غطت أسئلة الرياضيات المهارات والأداء المتوقع في المجالات المعرفية الآتية: معرفة الحقائق والإجراءات، التطبيق. كما إشتمل إختبار العلوم على 217 فقرة، منها 53% من نوع الإختيار من متعدد، 47% من نوع الإستجابة الحرة. ويصنف محتوى الفقرات على بعد المحتوى في أربعة مجالات هي البيولوجيا، والفيزياء، والكيمياء، وعلوم الارض بأوزان نسبية 40%، 23%، 20%، 17% على الترتيب. وقد غطت أسئلة العلوم المجالات المعرفية الآتية: معرفة الحقائق، والتطبيق، والتعليل.

تقع العلامات للإختبار على تدريج مداه من 0 إلى 1000(العلامات في العادة تتراوح بين 300 و700) وبوسط حسابي 500 وانحراف معياري 100. وتستخدم نقطة منتصف التدريج (500) كنقطة مرجعية تبقى ثابتة في كل دورات الدراسة. وتُنظم الفقرات في سلسلة من 14 تجمعاً يضم كل تجمع منها ما بين 12 إلى 18 فقرة موزعة على مجالات المحتوى بأوزان نسبية مماثلة للأوزان النسبية المعتمدة في الإختبار الكلي. وللتخفيف على الطلبة المشاركين يتم تكوين 14 كراسة للإختبار بحيث تتضمن الكراسة الواحدة تجمع مشترك بين كل كراسة والتي تليها. ويخضع كل طالب لكراسة واحدة، أي أنه يتقدم فقط لمجموعة جزئية ممثلة من الفقرات. وتستخدم نظرية الإستجابة للفقرة (IRT) لتقدير الأداء له على كل الفقرات. ولغايات الدراسة الحالية، تم تجميع إستجابات كراستين (Two Booklet) من كراسات مادة الرياضيات؛ الكراسة الثامنة والكراسة التاسعة، وقد تضمنتا إستجابة 547 طالبًا وطالبةً على 34 فقرة.

يعتمد الإختبار التحصيلي في تصميمه على عناقيد من الأسئلة تم توزيعها على كراسات الإختبار بطريقة منظمة، والعنقود هو عبارة عن مجموعة صغيرة من الأسئلة وضعت مع بعضها بعضًا. وزعت أسئلة الإختبار جميعها على 28 عنقودا نصف هذه العناقيد في الرياضيات والنصف الآخر في العلوم،

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

بحيث يظهر كل سؤال من أسئلة الإختبار في عنقود واحد فقط. وفي عملية توزيع عناقيد الأسئلة على كراسات الإختبار يظهر كل عنقود في كراستين، ويتكون الكراس من جزأين، وكل جزء يشتمل على عنقودين في الرياضيات والعلوم (ابولبدة وآخرون، 2013)، ويبين الجدول 4 توزيع فقرات الكراستين على الأبعاد الأربعة (الأعداد، والجبر، والهندسة، والبيانات).

الجدول 4: توزيع فقرات الكراستين على الأبعاد الأربعة (الأعداد، والجبر، والهندسة، والبيانات في الرياضيات

اسم المجال	اسم البعد	عدد الفقرات
	الأعداد	11
	الجبر	13
الرياضيات	**البيانات**	5
	الهندسة	5
	المجموع	**34**

كما قام الباحث بالتحقق من إفتراض التوزيع الطبيعي متعدد المتغيرات (Multivariate Normality) لإستجابات أفراد عينة الدراسة على فقرات الكراستين، من خلال التحقق من إفتراض التوزيع الطبيعي لكل فقرة بإستخدام مؤشري: الإلتواء (Skewness) والتفلطح (kurtosis)، وفي هذا السياق يشير وست وفنش وكوران (West, Finch, & Curran, 1995) إلى أنه يفضل أن تزيد القيمة المطلقة لمعامل الإلتواء على 2 والقيمة المطلقة لمعامل التفلطح على 7، ويبين الجدول 5 نتائج المؤشرين لفقرات الإختبار المكون من 34 فقرة.

الجدول 5: قيم مؤشري الإلتواء والتفلطح لكل فقرة من فقرات إختبار الرياضيات

اسم الفقرة	الإلتواء Skewness	التفلطح kurtosis
NUM1	0.121	-1.985
NUM2	0.399	-1.841
NUM3	1.175	-0.62

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

kurtosis التفلطح	Skewness الإلتواء	اسم الفقرة
-1.741	0.509	NUM4
5.828	2.798	NUM5
40.606	**6.527**	**NUM6**
-1.853	0.383	NUM7
-1.764	0.485	NUM8
3.95	2.439	NUM9
-0.229	1.331	NUM10
-0.566	1.198	NUM11
-1.285	0.846	ALG1
-1.67	0.574	ALG2
0.8	1.673	ALG3
16.088	**4.253**	**ALG4**
-1.896	0.322	ALG5
-0.161	1.356	ALG6
-1.881	0.345	ALG7
2.853	2.203	ALG8
3.072	2.252	ALG9
7.245	**3.041**	**ALG10**
13.918	**3.99**	**ALG11**
-0.328	1.293	ALG12
13.918	**3.99**	**ALG13**
-1.943	-0.239	GEO1
-1.984	-0.128	GEO2
-1.87	0.36	GEO3
-1.764	0.485	GEO4
13.918	**3.99**	**GEO5**
-1.483	0.719	DAT1
11.155	**3.627**	**DAT2**
-1.78	-0.469	DAT3
-1.891	0.33	DAT4
1.34	1.828	DAT5

يُلاحظ من الجدول 5 وجود 7 فقرات تزيد قيم الإلتواء لها على 2 وقيم التفلطح على 7. اي أن هذه الفقرات لا تحقق إفتراض التوزيع الطبيعي. وتتوزع هذه الفقرات على أبعاد المحتوى حيث ان هناك فقرة واحدة من بُعد الأعداد NUM6 وأربعة فقرات من بعد الجبر ALG13 ALG4 ALG10 ALG11 ، وفقرة واحدة من بُعد الهندسة GEO5 ، وفقرة واحدة من بُعد البيانات DAT2 . وقد تم إستبعاد هذه الفقرات من

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

التحليل. وبذلك تم تحليل الإستجابات على 27 فقرة، موزعة على أربعة أبعاد هي: بُعد الأعداد ويضم 10 فقرات، وبُعد الجبر ويضم 9 فقرات، وبُعد الهندسة ويضم 4 فقرات، وبُعد البيانات ويضم 4 فقرات.

كما قام الباحث بتجميع إستجابات كراستين (Two Booklet) من كراسات مادة العلوم؛ الكراسة الثامنة والكراسة التاسعة، واللتين تضمنتا إستجابة 547 طالبًا وطالبةً على 31 فقرة، ويبين الجدول 6 توزيع فقرات الكراستين على الأبعاد الأربعة (البيولوجيا، الفيزياء، الكيمياء، وعلوم الارض).

الجدول 6: توزيع فقرات الكراستين على الأبعاد الأربعة (البيولوجيا، الفيزياء، الكيمياء، وعلوم الارض) في العلوم

إسم المجال	إسم البعد	عدد الفقرات
العلوم	البيولوجيا	12
	الفيزياء	7
	الكيمياء	6
	علوم الارض	6
	المجموع	**31**

كما قام الباحث بالتحقق من إفتراض التوزيع الطبيعي متعدد المتغيرات (Multivariate Normality) لإستجابات أفراد عينة الدراسة على فقرات الكراستين، من خلال التحقق من إفتراض التوزيع الطبيعي لكل فقرة بإستخدام مؤشري: الإلتواء (Skewness) والتفلطح (kurtosis)، وفي هذا السياق يشير وست وفنش وكوران (West, Finch, & Curran, 1995) إلى أنه يفضل أن لا تزيد القيمة المطلقة لمعامل الإلتواء على 2 والقيمة المطلقة لمعامل التفلطح على 7، وقد تم حذف الفقرة EAR6 لانه لم يتم الإستجابة عليها من قبل جميع الطلبة، ويبين الجدول 7 نتائج المؤشرين لفقرات الإختبار المكون من 30 فقرة.

الجدول 7: قيم مؤشري الإلتواء والتفلطح لكل فقرة من فقرات إختبار العلوم

إسم الفقرة	الإلتواء Skewness	التفلطح kurtosis
BIO1	0.150	-1.977
BIO2	0.414	-1.828
BIO3	1.846	1.408

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

التفلطح kurtosis	الإلتواء Skewness	إسم الفقرة
-1.715	0.534	BIO4
-0.391	1.269	BIO5
-1.891	0.330	BIO6
-1.989	0.106	BIO7
-1.853	0.383	BIO8
-1.870	0.360	BIO9
-1.993	-0.084	BIO10
-1.891	-0.330	BIO11
-1.418	0.763	BIO12
-1.931	0.262	PHY1
-1.056	0.971	PHY2
-1.953	-0.217	PHY3
1.769	1.941	PHY4
-1.997	-0.055	PHY5
-1.331	0.818	PHY6
-1.017	0.992	PHY7
-1.953	0.217	CHE1
-0.724	1.130	CHE2
-1.095	-0.952	CHE3
5.428	2.725	CHE4
-1.017	0.992	CHE5
4.713	2.591	CHE6
-1.828	0.414	EAR1
-1.970	0.172	EAR2
1.027	1.740	EAR3
-1.994	-0.077	EAR4
-1.901	-0.315	EAR5

يلاحظ من الجدول 7 أن قيم مؤشرات الإلتواء (Skewness) والتفلطح (kurtosis) لهذه الفقرات لم تزيد القيمة المطلقة لمعامل الإلتواء على 2 والقيمة المطلقة لمعامل التفلطح على 7، بذلك تم تحليل فقرات إختبار العلوم المكون من (30) فقرة.

وقد تم التحقق من التوزيع الطبيعي متعدد المتغيرات لإستجابات أفراد عينة الدراسة على فقرات إختبار الرياضيات المكون من 27 فقرة وإختبار العلوم المكون من 30، بإستخدام إختبار ماردیا (Mardia's Test) (Smith, 1987)، ويبين الجدول 8 نتائج هذا الإختبار.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الجدول 8: نتائج إختبار (Mardia's Test) للتحقق من إفتراض التوزيع الطبيعي متعدد المتغيرات لإستجابات أفراد عينة الدراسة على فقرات إختبار الرياضيات المكون من 27 فقرة وإختبار العلوم المكون من **30 فقرة**

الإختبار	إختبار Mardia's	الإلتواء	التفلطح
الرياضيات	**القيمة**	85.82938	843.9956
	مربع كاي	7824.779	18.02461
	الدلالة الإحصائية	0.000	0.000
العلوم	**القيمة**	90.44128	989.3442
	مربع كاي	8245.23	7.831328
	الدلالة الإحصائية	0.000	0.000

يُلاحظ من الجدول 8 عدم تحقق إفتراض التوزيع الطبيعي متعدد المتغيرات، ولمعالجة ذلك؛ تم إستخدام طريقة (BOOTSTRAP) (Cheung& Lau, 2008)، وتسمح (BOOTSTRAP) بتعيين مقاييس لدقة إحصاءات العينة وغالبًا ما تستخدم كبديل للإحصاء الإستدلالي القائم على إفتراضات خاصة للنموذج عندما تكون تلك الإفتراضات موضع تشكيك.

متغيرات الدراسة

1 – جنس الطالب، وله فئتان (ذكور، وإناث).

2 – موقع المدرسة، وله فئتان: (مدينة، وقرية).

معالجة البيانات إحصائيا:

تم استخدام الأساليب الإحصائية التالية في معالجة بيانات إختبار TIMSS 2011 وهي:

– لإجابة السؤال الأول والثالث إستخدم أسلوب التحليل العاملي التوكيدي (CFA)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

– للإجابة عن السؤال الثاني والرابع إستخدم التحليل العاملي التوكيدي متعدد المجموعة (MGCFA)، المتضمنة في برنامج AMOSS 22 متضمنًا المؤشرات الإحصائية للحكم على مدى ملائمة التركيب البنائي للبيانات من خلال مؤشرات جودة الملائمة في النماذج الخطية البنائية (SEM) وهي:

1 - مربع كاي/ درجات الحرية Chi-Square/ df (χ^2/df)

2 - مؤشرات المطابقة المطلقة Absolute Fit Indexes ومنها:

– مؤشر المطابقة المقارن Comparative Fit Index (CFI)

– مؤشر وسط مربع الخطأ التقريبي Root Mean Square Error Of Approximation (RMSEA)

– مؤشر الجذر المعياري لوسط البواقي Root Mean Square Residual (SRMR)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

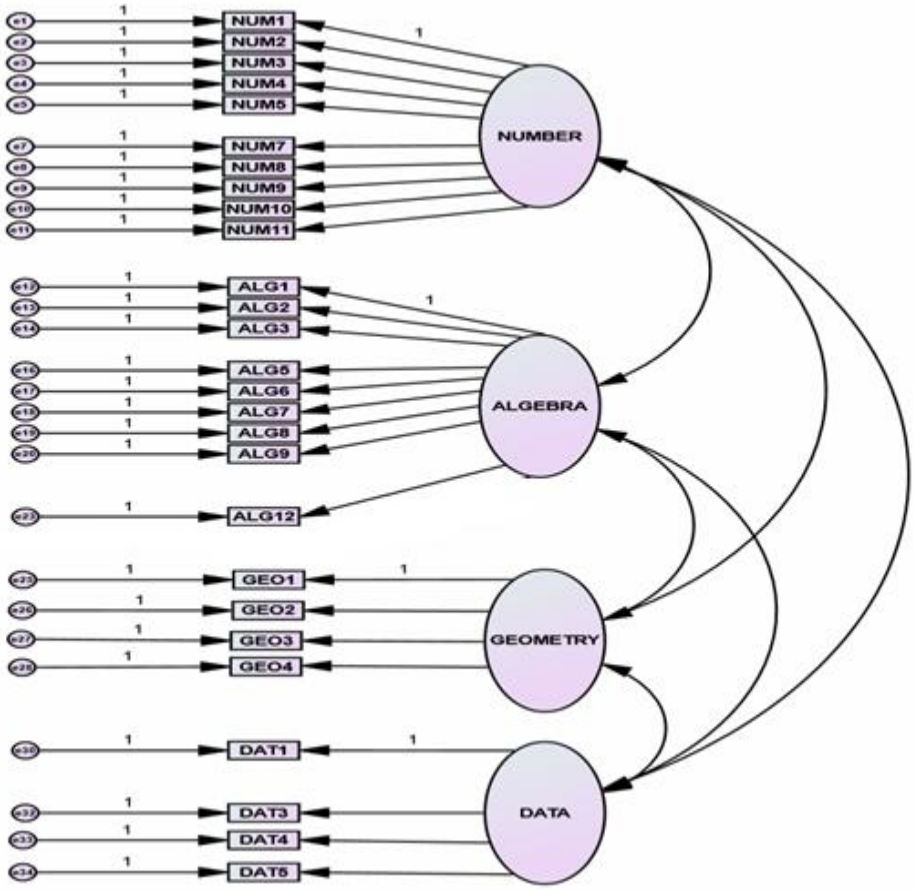
الفصل الرابع

عرض النتائج

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة اللاتغير في القياس لإختبارات TIMSS في الرياضيات والعلوم عبر موقع المدرسة وجنس الطالب، وفيما يلي عرضٌ لنتائج الدراسة وفق تسلسل أسئلتها.

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول الذي ينص على: " هل نموذج العوامل الأربعة المقترح لمحتوى إختبار الرياضيات (الأعداد، الجبر، الهندسة، الإحصاءات والاحتمالات) يناسب البيانات بشكل كاف ؟"

يبين الشكل 2 النموذج العاملي المقترح لإختبار الرياضيات (27 فقرة).



الشكل 2: النموذج العاملي المقترح لإختبار الرياضيات (27 فقرة)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

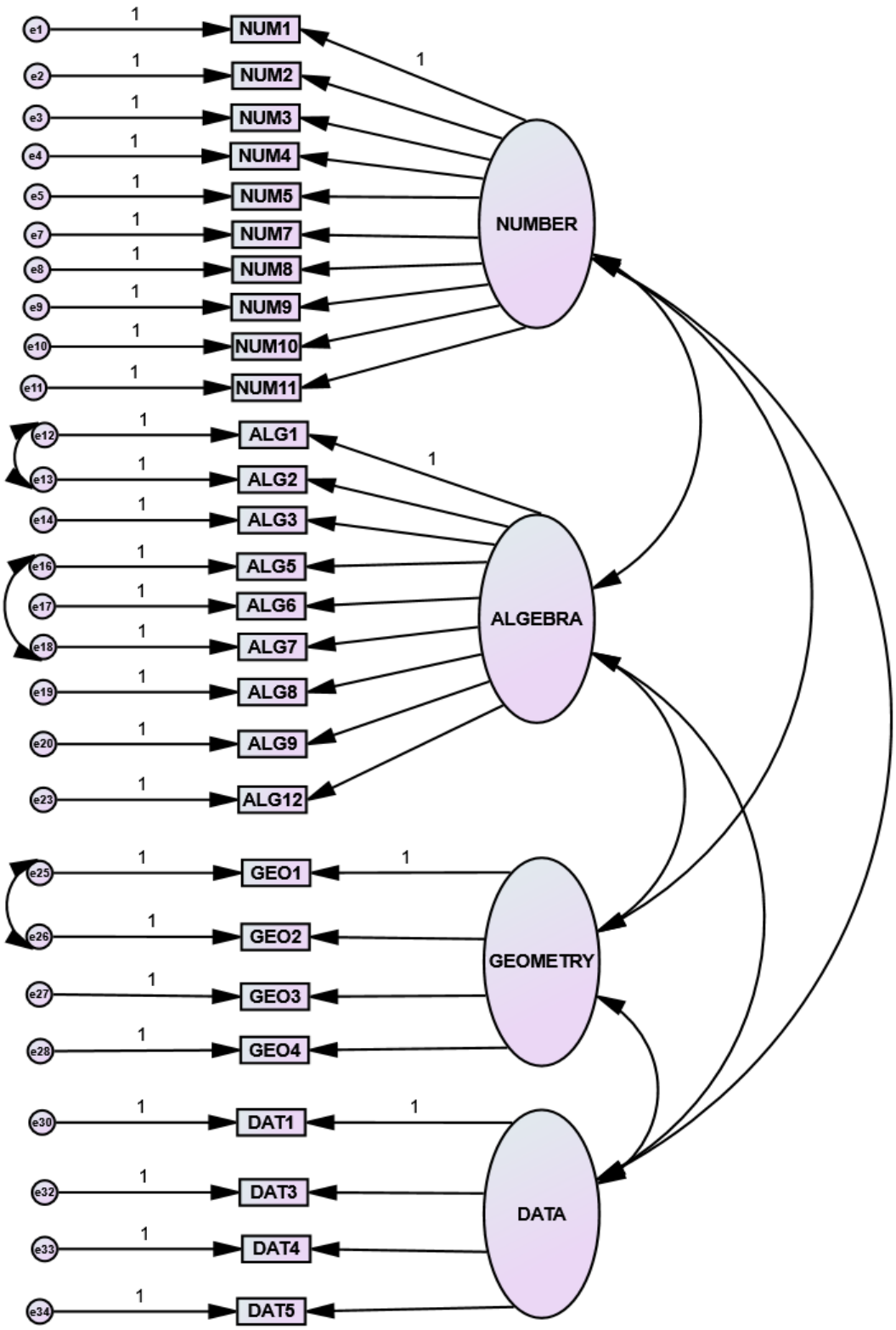
للتحقق من مناسبة هذا النموذج للبيانات تم إستخدام التحليل العاملي التوكيدي، والجدول 9 يبين نتائج التحليل العاملي التوكيدي.

الجدول 9: نتائج التحليل العاملي التوكيدي، على فقرات إختبار الرياضيات المكون من (27) فقرة قبل إجراء التعديلات

المؤشر الإحصائي	χ^2	*Df*	χ^2/df	CFI	RMSEA	SRMR	*الدلالة الإحصائية* χ^2
فقرات الاختبار	468.167*	318	1.472	0.934	0.029	0.0383	0.000

يُلاحظ من الجدول 9 وجود دلالة إحصائية لقيمة (χ^2/df) حيث كانت قيمتها 1.472 وهي أقل من المعيار المعتمد في هذه الدراسة، وأن قيمة مؤشر الملائمة المقارن (CFI) تساوي 0.934 وهي أكبر من الحد الأدنى للقبول والمعتمد في الدراسة الحالية، وأن قيمة مؤشر الجذر التربيعي لوسط خطأ التقريب (RMSEA) تساوي 0.029، وأن قيمة مؤشر الجذر المعياري لوسط البواقي (SRMR) تساوي 0.0383. وبالنظر إلى مؤشرات التعديل Modification Indices المبينة في الشكل 3 يتبين أنه يمكن إجراء مجموعة من التعديلات على الإرتباطات بين الأخطاء في النموذج المقترح بين (e12) و(e13)، وبين (e16) و(e18)، وبين (e25) و(e26)، ويبين الشكل 3 النموذج العاملي المعدل لإختبار الرياضيات.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



الشكل 3: النموذج العاملي المعدل لإختبار الرياضيات (27 فقرة)

www.manaraa.com

وللتحقق من مناسبة النموذج المعدل تم إستخدام التحليل العاملي التوكيدي على الفقرات، ويبين الجدول **10** نتائج ملائمة النموذج بعد إجراء التعديلات الممكنة السابقة.

الجدول 10: نتائج ملائمة النموذج بعد إجراء التعديلات الممكنة

المؤشر الاحصائي	χ^2	*Df*	χ^2/df	CFI	RMSEA	SRMR	*الدلالة الاحصائية* χ^2
فقرات الاختبار	*444.483	315	1.411	0.943	0.027	0.0374	0.000

يُلاحظ من الجدول **10** أن جميع المؤشرات الإحصائية تدل على ملائمة النموذج المعدل للبيانات بصورة أفضل من النموذج المقترح، حيث أظهرت النتائج وجود دلالة إحصائية لقيمة (χ^2/df) حيث كانت قيمتها 1.411 وهي أقل من المعيار المعتمد في هذه الدراسة ، وأن قيمة مؤشر الملائمة المقارن (CFI) تساوي 0.943 وهي أكبر من الحد الأدنى للقبول والمعتمد في الدراسة الحالية، وأن قيمة مؤشر الجذر التربيعي لوسط خطأ التدريب (RMSEA) تساوي 0.027، وأن قيمة مؤشر الجذر المعياري لوسط البواقي (SRMR) تساوي 0.0374؛ وكل هذه القيم تدل على أن التركيب العاملي للإختبار مناسب للبيانات.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني الذي ينص على: "هل يختلف البناء العاملي المقترح لإختبار الرياضيات بإختلاف موقع المدرسة وجنس الطالب؟"

للإجابة عن السؤال الثاني إستخدم التحليل العاملي التوكيدي متعدد المجموعة (MGCFA)، على فقرات الإختبار المكون من 27 فقرة والموزعة في أربعة أبعاد (الأعداد، والجبر، والهندسة، الإحصاءات والإحتمالات)، لإختبار اللاتغير في البناء العاملي الرباعي المُقترح لإختبار TIMSS عبر موقع المدرسة وجنس الطالب، وقد تم إختبار اللاتغير التكويني واللاتغير المتري واللاتغير العددي لكل من موقع المدرسة وجنس الطالب.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

نتائج اللاتغير في إختبار الرياضيات بإختلاف موقع المدرسة (مدينة، ريف):

أولاً: اللاتغير التكويني

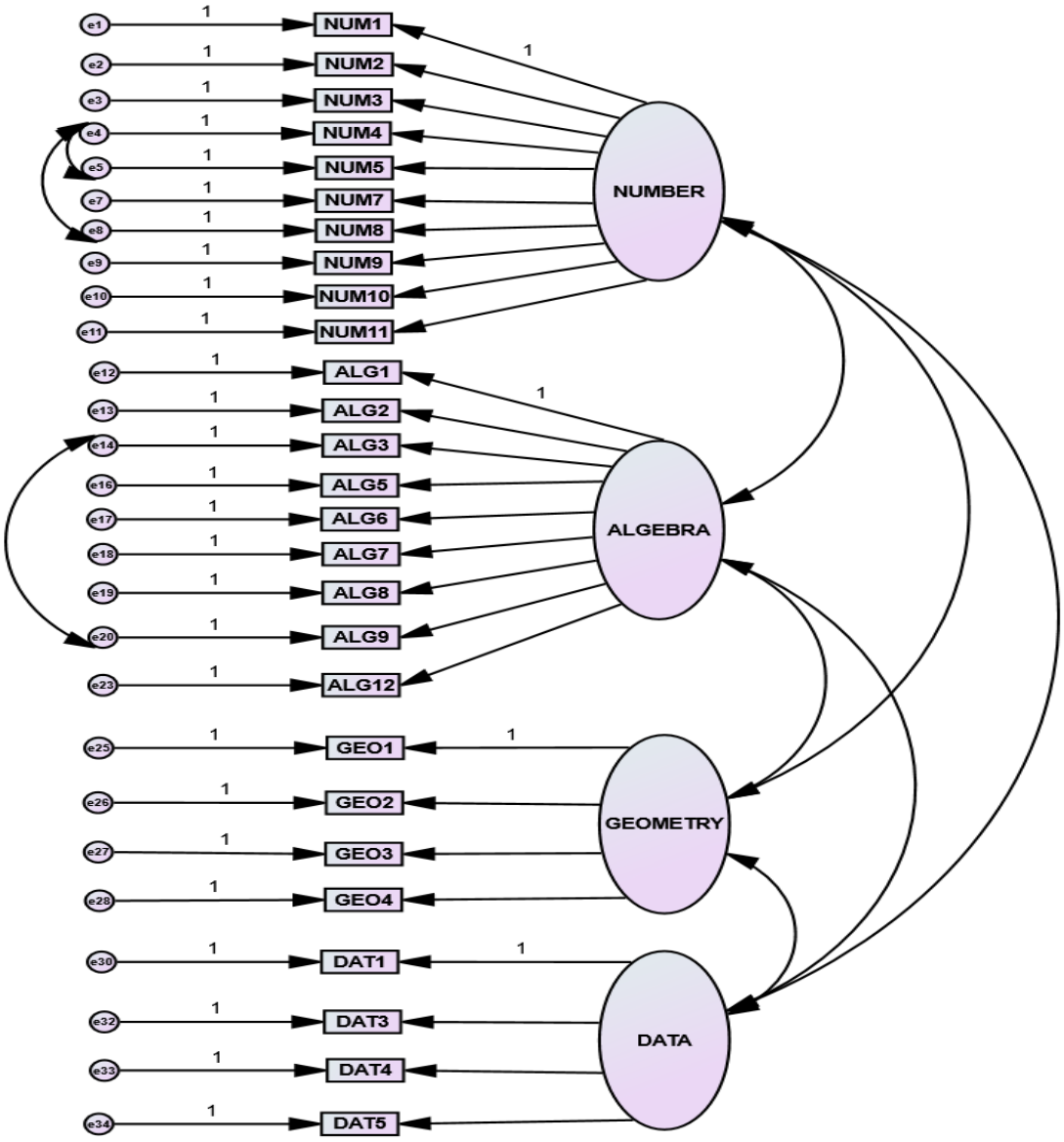
تم أولاً فحص ملائمة النموذج لكل موقع (مدينة، ريف) لوحده، بشكل منفصل للتحقق من درجة ملائمة البناء العاملي المقترح لكل منها. ويكون النموذج المقترح ملائم عند وجود دلالة إحصائية لمؤشر (χ^2/df) أقل من 3، وقيمة مؤشر (CFI) أكبر من 0.80، وقيمة مؤشر (RMSEA) أقل من 0.08، وقيمة مؤشر (SRMR) أقل من 0.09. ويبين الجدول 11 نتائج ملائمة النموذج المقترح وفقاً لمتغير موقع المدرسة (مدينة، ريف).

الجدول 11: نتائج ملائمة النموذج المقترح لإختبار الرياضيات وفقاً لمتغير موقع المدرسة (مدينة، ريف)

المؤشر الإحصائي		χ^2	Df	χ^2/df	CFI	RMSEA	SRMR	الدلالة الاحصائية χ^2
موقع المدرسة	مدينة	427.902*	318	1.346	0.937	0.028	0.0420	0.000
	ريف	421.824*	318	1.326	0.829	0.056	0.0410	0.000

يُلاحظ من الجدول 11 وجود دلالة إحصائية لقيمة (χ^2/df) لكل من المدينة والريف وهذا يدل على ملائمة النموذج لكل منها، كما أن قيم مؤشرات (CFI, RMSEA, SRMR) تؤكد ملائمة النموذج لكل من مدارس المدن ومدارس الريف. وبالنظر لقيم مؤشرات التعديل Modification Indices المبينة في الشكل 4 يُلاحظ وجود بعض الإرتباطات الواجب تعديلها وهي بين (e4) و(e5)، وبين (e4) و(e8)، وبين (e14) و(e20). وقد تم أخذ تلك الإرتباطات بالإعتبار في البناء العاملي المقترح في الشكل 4. ومن ثم أُعيد التحليل العاملي التوكيدي متعدد المجموعة على الفقرات بعد اجراء التعديلات، ويبين الجدول 12 نتائج ملائمة النموذج بحسب موقع المدرسة (مدينة، ريف) بعد إجراء التعديلات الممكنة بإستخدام مؤشرات التعديل.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



الشكل 4: النموذج المقترح للعلاقة بين أبعاد إختبار TIMSS في الرياضيات بعد إجراء التعديلات الممكنة وفق متغير موقع المدرسة

الجدول 12: نتائج ملائمة النموذج لمتغير موقع المدرسة (مدينة، ريف)

بعد إجراء التعديلات الممكنة

المؤشر الإحصائي		χ^2	*Df*	χ^2/df	CFI	RMSEA	SRMR	*sig* χ^2
موقع المدرسة	مدينة	420.209*	315	1.334	0.939	0.027	0.0420	0.000
	ريف	400.827*	315	1.272	0.859	0.051	0.0748	0.000

www.manaraa.com

يُلاحظ من الجدول 12 وجود دلالة إحصائية لقيمة (χ^2/df) لكل من المدينة والريف وهذا يدل على ملائمة النموذج المعدل لكلٍ منها، وأن قيم مؤشرات (CFI, RMSEA, SRMR) تؤكد ملائمة النموذج المعدل بصورة أفضل من النموذج المقترح لكل من مدارس المدن ومدارس الريف.

بعد التأكد من ملائمة النموذج المقترح لفئتي متغير موقع المدرسة (مدينة، ريف)، أُعيد إستخدام التحليل العاملي التوكيدي متعدد المجموعة على البيانات كاملة لإختبار اللاتغير التكويني، الذي يتم اجراؤه بدون وجود أية قيود (No constraints)، ويبين الجدول 13 نتائج هذا التحليل.

الجدول 13: نتائج إختبار اللاتغير التكويني وفقاً لمتغير موقع المدرسة (مدينة، ريف)

المؤشر الإحصائي	χ^2	Df	χ^2/df	CFI	RMSEA	SRMR	sig χ^2
موقع المدرسة	822.858*	630	1.306	0.918	0.024	0.0408	0.000

يُلاحظ من الجدول 13 وجود دلالة إحصائية لقيمة (χ^2/df) حيث كانت قيمتها 1.306 وهي أقل من المعيار المعتمد في هذه الدراسة لمتغير موقع المدرسة (مدينة، ريف)، وأن قيمة مؤشر (RMSEA) تساوي 0.024 وهي أقل من حدها الأدنى المعتمد في الدراسة الحالية، وأن قيمة مؤشر الملائمة المقارن (CFI) تساوي 0.918 وهي أكبر من الحد الأدنى المقبول والمعتمد في الدراسة الحالية، وأن قيمة مؤشر (SRMR) تساوي 0.0408 وهي أقل من حدها الأدنى المعتمد في الدراسة الحالية، وجميع هذه القيم (CFI, SRMR , RMSEA, χ^2/df) تدل على وجود اللاتغير التكويني وفقاً لمتغير موقع المدرسة (مدينة، ريف).

ثانياً: اللاتغير المتري:

تم فحص وجود اللاتغير المتري في فقرات الإختبار وفقًا لمتغير موقع المدرسة (مدينة، ريف) بوضع قيود على النموذج المراد فحصه، حيث تم أولاً وضع قيود على جميع الفقرات، ومن ثم على فقرات

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

بُعد (الاعداد)، ثم على فقرات بُعد (الجبر)، ثم على فقرات بُعد (الهندسة) وأخيراً على فقرات بُعد (البيانات)، ويبين الجدول 14 نتائج هذه النماذج.

الجدول 14: نتائج إختبار النموذج (M2) وفق متغير موقع المدرسة (مدينة، ريف)

النموذج (M2)	χ^2	*Df*	χ^2/df	CFI	RMSEA	SRMR
دون قيود (M1)	*822.858	630	1.306	0.918	0.024	0.0408
لاتغير متري كامل (قيود على جميع الفقرات)	*861.321	657	1.311	0.913	0.024	0.0432
اللاتغير المتري في بعد الأعداد	*836.869	640	1.308	0.916	0.024	0.0419
اللاتغير المتري في بعد الجبر	*835.374	639	1.307	0.916	0.024	0.0417
اللاتغير المتري في بعد الهندسة	*831.535	634	1.312	0.916	0.024	0.0414
اللاتغير المتري في بعد البيانات	*824.598	634	1.301	0.919	0.023	0.0408

*** دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة الإحصائية (α = 0.05)**

يُلاحظ من الجدول 14 وجود دلالة إحصائية لقيمة (χ^2/df) وفق متغير موقع المدرسة (مدينة، ريف)، ولمعرفة وجود اللاتغير المتري حُسبت المقادير الآتية: (ΔCFI, $\Delta SRMR$, $\Delta RMSEA$) التي تبين الفرق في قيم (CFI, SRMR, RMSEA) بين النموذج (M1) الذي يمثل اللاتغير التكويني والنموذج (M2) الذي يمثل اللاتغير المتري في ظل وضع قيود (constraints) على تشبعات العوامل المتمثلة بتساوي التشبعات في المجموعتين (مدينة، ريف). ويبين الجدول 15 نتائج هذه القيم.

الجدول 15: نتائج إختبار اللاتغير المتري في إختبار الرياضيات وفق متغير موقع المدرسة (مدينة، ريف)

النموذج (اللاتغير المتري)	الفرق في				
Model	**درجة الحرية**	**كاي تربيع**	**CFI**	**RMSEA**	**SRMR**
اللاتغير المتري في كل الفقرات	27	38.464	−0.005	0.000	0.0024
اللاتغير المتري في بعد الأعداد	10	14.012	−0.002	0.000	0.0011
اللاتغير المتري في بعد الجبر	9	12.516	−0.002	0.000	0.0009
اللاتغير المتري في بعد الهندسة	4	8.677	−0.002	0.000	0.0006
اللاتغير المتري في بعد البيانات	4	1.740	0.001	−0.001	0.0000

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

يُلاحظ من الجدول 15 أن قيم الفرق في مؤشرات ($\Delta CFI, \Delta SRMR, \Delta RMSEA$) بين النموذجين التكويني (M1) غير المشروط والنموذج المتري المشروط (M2) تدل على وجود اللاتغير المتري في بُعد (الأعداد والجبر والهندسة والبيانات)، وهي أقل من المعايير المعتمدة في هذه الدراسة.

ثالثاً: اللاتغير العددي:

تم فحص وجود اللاتغير العددي في فقرات الإختبار وفق متغير موقع المدرسة (مدينة، ريف) بوضع قيود على النموذج المراد فحصه، حيث تم أولاً وضع قيود على التقاطعات للعوامل في جميع الفقرات، ومن ثم على فقرات بُعد (الأعداد)، ثم على فقرات بُعد (الجبر)، ثم على فقرات بُعد (الهندسة) وأخيراً على فقرات بُعد (البيانات)، ويبين الجدول 16 نتائج هذه النماذج.

الجدول 16: نتائج إختبار النموذج (M2) وفق متغير موقع المدرسة (مدينة، ريف)

النموذج (M3)	χ^2	Df	χ^2/df	CFI	RMSEA	SRMR
اللاتغير المتري (M2)	*861.321	657	1.311	0.913	0.024	0.0432
اللاتغير العددي في كل الفقرات	*910.730	684	1.331	0.903	0.025	0.0430
اللاتغير العددي في بعد الأعداد	*882.462	667	1.323	0.908	0.024	0.0429
اللاتغير العددي في بعد الجبر	*880.406	666	1.322	0.908	0.024	0.0431
اللاتغير العددي في بعد الهندسة	*875.014	661	1.324	0.909	0.024	0.0431
اللاتغير العددي في بعد البيانات	*876.010	661	1.325	0.908	0.024	0.0430

* دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)

يُلاحظ من الجدول 16 وجود دلالة إحصائية لقيمة (χ^2/df) وفق متغير موقع المدرسة (مدينة، ريف)، ولمعرفة وجود اللاتغير العددي حُسبت المقادير الآتية: ($\Delta CFI, \Delta SRMR, \Delta RMSEA$) التي تبين الفرق في قيم (CFI, SRMR, RMSEA) بين النموذج (M2) الذي يمثل اللاتغير المتري في ظل وضع قيود (constraints) على تشبعات العوامل والنموذج (M3) الذي يمثل اللاتغير العددي في ظل وضع قيود (constraints) على تشبعات العوامل والتقاطعات المتمثلة بتساوي التشبعات والتقاطعات في المجموعتين (مدينة، ريف). ويبين الجدول 17 نتائج هذه القيم.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الجدول 17: نتائج إختبار اللاتغير العددي وفق متغير موقع المدرسة

(مدينة، ريف)

النموذج (اللاتغير العددي) Model	كاي تربيع	درجة الحرية	الفرق في CFI	RMSEA	SRMR
اللاتغير العددي في كل الفقرات	49.409	27	-0.010	0.001	-0.0002
اللاتغير العددي في بعد الأعداد	21.141	10	-0.005	0.000	-0.0003
اللاتغير العددي في بعد الجبر	19.085	9	-0.005	0.000	-0.0001
اللاتغير العددي في بعد الهندسة	13.693	4	-0.004	0.000	-0.0001
اللاتغير العددي في بعد البيانات	14.689	4	-0.005	0.000	-0.0002

يُلاحظ من الجدول 17 أن قيم الفرق في مؤشرات (ΔCFI, $\Delta SRMR$, $\Delta RMSEA$) بين النموذجين: المتري (M2) والعددي (M3) تدل على وجود اللاتغير العددي في بُعد (الأعداد والجبر والهندسة والبيانات)، وهي أقل من المعايير المعتمدة في هذه الدراسة.

نتائج اللاتغير في إختبار الرياضيات بإختلاف جنس الطالب (ذكر، أنثى):

أولاً: اللاتغير التكويني:

تم أولاً فحص ملائمة النموذج لمتغير جنس الطالب (ذكر، أنثى) وبشكل منفصل للتحقق من درجة ملائمة البناء العاملي المُقترح لكل منها. ويبين الجدول 18 نتائج ملائمة النموذج لمتغير جنس الطالب (ذكر، أنثى).

الجدول 18: نتائج ملائمة النموذج المقترح وفقاً لمتغير جنس الطالب

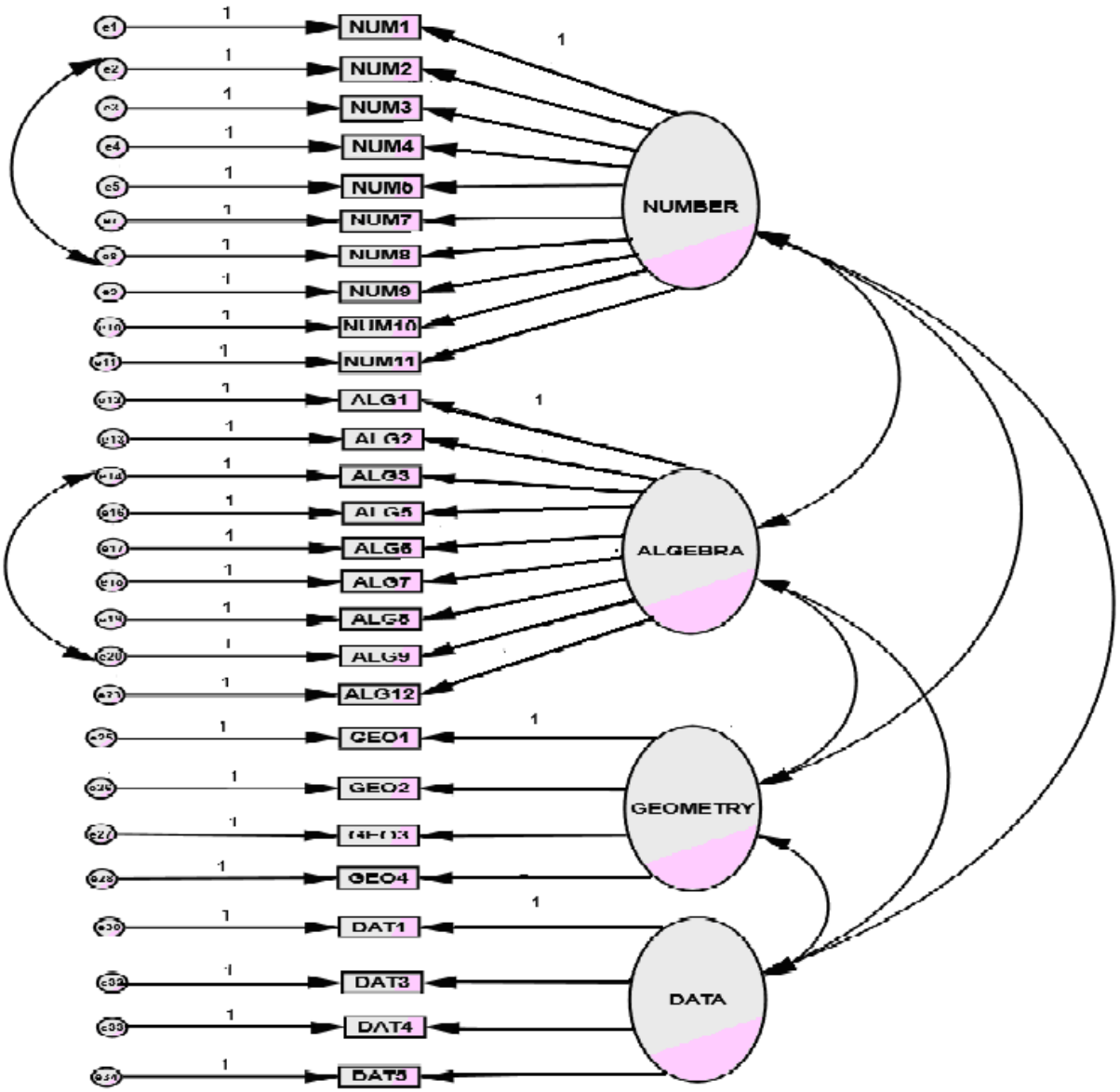
(ذكر، أنثى)

المؤشر الإحصائي		χ^2	Df	χ^2/df	CFI	RMSEA	SRMR	الدلالة الإحصائية χ^2
جنس الطالب	ذكور	457.653*	318	1.439	0.890	0.044	0.0557	0.000
	إناث	382.103*	318	1.202	0.910	0.033	0.0604	0.000

* دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

يُلاحظ من الجدول 18 وجود دلالة إحصائية لقيمة (χ^2/df) لكل من الذكور والإناث، وهذا يدل على ملائمة النموذج، كما ان قيم (CFI, SRMR, RMSEA) تؤكد ملائمة النموذج للذكور والإناث، وبالنظر لقيم مؤشرات التعديل Modification Indices المبينة في الشكل 5 يُلاحظ وجود بعض الإرتباطات الواجب تعديلها وهي بين (e2) و(e8)، وبين (e14) و(e20)، ويبين الشكل 5 النموذج العاملي المعدل المقترح.



الشكل 5: النموذج المقترح للعلاقة بين أبعاد إختبار TIMSS في الرياضيات بعد إجراء التعديلات الممكنة وفق متغير جنس الطالب

www.manaraa.com

وبعد إجراء تلك التعديلات الممكنة بين الأخطاء؛ أُعيد إستخدام التحليل العاملي التوكيدي متعدد المجموعة على الفقرات، ويبين الجدول 19 نتائج ملائمة النموذج لمتغير جنس الطالب (ذكر، أنثى) بعد إجراء التعديلات الممكنة بإستخدام مؤشرات التعديل.

الجدول 19: نتائج ملائمة النموذج لمتغير جنس الطالب (ذكر، أنثى)

بعد إجراء التعديلات الممكنة

المؤشر الإحصائي		χ^2	Df	χ^2/df	CFI	RMSEA	SRMR	الدلالة الإحصائية χ^2
جنس الطالب	ذكور	454.109*	316	1.437	0.891	0.043	0.0555	0.000
	إناث	379.535*	316	1.201	0.911	0.033	0.0603	0.000

يُلاحظ من الجدول **19** وجود دلالة إحصائية لقيمة (χ^2/df) لكل من الذكور والإناث، وهذا يدل على ملائمة النموذج المعدل لكل منهما، كما أن قيم مؤشرات (CFI,RMSEA, SRMR) تؤكد على ملائمة النموذج المعدل بصورة أفضل من النموذج المقترح لكل من الذكور والإناث.

بعد التأكد من ملائمة النموذج المقترح لفئتي متغير جنس الطالب (ذكر، أنثى)، أُعيد إستخدام التحليل العاملي التوكيدي متعدد المجموعة على البيانات كاملة لإختبار اللاتغير التكويني، الذي يتم اجراؤه بدون وجود أية قيود (No constraints)، ويبين الجدول 20 نتائج هذا التحليل.

الجدول 20: نتائج إختبار اللاتغير التكويني وفقاً لمتغير جنس الطالب (ذكر، أنثى)

المؤشر الإحصائي	χ^2	Df	χ^2/df	CFI	RMSEA	SRMR	الدلالة الإحصائية χ^2
جنس الطالب	833.660*	632	1.319	0.898	0.028	0.0351	0.000

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

يُلاحظ من الجدول 20 وجود دلالة إحصائية لقيمة (χ^2/df) حيث كانت قيمتها 1.319 وهي أقل من المعيار المعتمد في هذه الدراسة لمتغير جنس الطالب (ذكر، أنثى)، وأن قيمة مؤشر (RMSEA) تساوي 0.028 وهي أقل من حدها الأدنى المعتمد في الدراسة الحالية، وأن قيمة مؤشر الملائمة المقارن (CFI) تساوي 0.898 وهي أكبر من الحد الأدنى للقبول والمعتمد في الدراسة الحالية، وأن قيمة مؤشر (SRMR) تساوي 0.0351 وهي أقل من حدها الأدنى المعتمد في الدراسة الحالية، وجميع هذه القيم (CFI, SRMR, RMSEA, χ^2/df) تدل على وجود اللاتغير التكويني وفقاً لمتغير جنس الطالب (ذكر، أنثى).

ثانياً: اللاتغير المتري

تم فحص وجود اللاتغير المتري في فقرات الإختبار وفق متغير جنس الطالب (ذكر، أنثى) بوضع قيود على النموذج المراد فحصه، حيث تم أولاً وضع قيود على جميع الفقرات، ومن ثم على فقرات بُعد (الأعداد)، ثم على فقرات بُعد (الجبر)، ثم على فقرات بُعد (الهندسة) وأخيراً على فقرات بُعد (البيانات)، ويبين الجدول 21 نتائج هذه النماذج.

الجدول 21: نتائج إختبار النموذج (M2) وفق متغير جنس الطالب (ذكر، أنثى)

النموذج (M2)	χ^2	Df	χ^2/df	CFI	RMSEA	SRMR
دون قيود (M1)	*833.660	632	1.319	0.898	0.028	0.0555
لاتغير متري كامل (قيود على جميع الفقرات)	*890.903	659	1.352	0.883	0.029	0.0620
اللاتغير المتري في بعد الأعداد	*853.703	642	1.330	0.893	0.028	0.0558
اللاتغير المتري في بعد الجبر	*847.394	641	1.322	0.896	0.028	0.0570
اللاتغير المتري في بعد الهندسة	*844.403	636	1.328	0.895	0.028	0.0561
اللاتغير المتري في بعد البيانات	*845.371	636	1.329	0.894	0.028	0.0577

* دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)

يُلاحظ من الجدول 21 وجود دلالة إحصائية لقيمة (χ^2/df) وفق متغير جنس الطالب (ذكر، أنثى)، ولمعرفة وجود اللاتغير المتري حُسبت المقادير الآتية: (ΔCFI, $\Delta SRMR$, $\Delta RMSEA$) التي تبين الفرق في قيم (CFI, SRMR, RMSEA) بين النموذج (M1) الذي يمثل اللاتغير التكويني والنموذج (M2)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الذي يمثل اللاتغير المتري في ظل وضع قيود (constraints) على تشبعات العوامل المتمثلة بتساوي التشبعات في المجموعتين (ذكر، أنثى). ويبين الجدول 22 نتائج هذه القيم.

الجدول 22: نتائج إختبار اللاتغير المتري وفق متغير جنس الطالب (ذكر، أنثى)

النموذج (اللاتغير المتري) Model	الفرق في				
	درجة الحرية	كاي تربيع	CFI	RMSEA	SRMR
اللاتغير المتري في كل الفقرات	27	57.243	-0.015	0.001	0.0065
اللاتغير المتري في بعد الأعداد	10	20.043	-0.005	0.000	0.0003
اللاتغير المتري في بعد الجبر	9	13.734	-0.002	0.000	0.0015
اللاتغير المتري في بعد الهندسة	4	10.743	-0.003	0.000	0.0006
اللاتغير المتري في بعد البيانات	4	11.711	-0.004	0.000	0.0022

يُلاحظ من الجدول 22 أن قيم الفرق في مؤشرات (ΔCFI, $\Delta SRMR$, $\Delta RMSEA$) بين النموذجين التكويني (M1) غير المشروط والنموذج المتري المشروط (M2) تدل على وجود اللاتغير المتري في بُعد (الأعداد والجبر والهندسة والبيانات) وفق متغير جنس الطالب (ذكر، أنثى)، وهي أقل من المعايير المعتمدة في هذه الدراسة.

ثالثاً: اللاتغير العددي:

تم فحص وجود اللاتغير العددي في فقرات الإختبار وفق متغير جنس الطالب (ذكر، أنثى) بوضع قيود على النموذج المراد فحصه، حيث تم أولاً وضع قيود على جميع الفقرات، ومن ثم على فقرات بُعد (الأعداد)، ثم على فقرات بُعد (الجبر)، ثم على فقرات بُعد (الهندسة) وأخيراً على فقرات بُعد (البيانات)، ويبين الجدول 23 نتائج هذه النماذج.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الجدول 23: نتائج إختبار النموذج (M2) وفق متغير جنس الطالب (ذكر، أنثى)

النموذج (M3)	χ^2	Df	χ^2/df	CFI	RMSEA	SRMR
اللاتغير المتري (M2)	*890.903	659	1.352	0.883	0.029	0.0620
اللاتغير العددي في كل الفقرات	*993.653	686	1.448	0.845	0.033	0.0634
اللاتغير العددي في بعد الأعداد	*943.754	669	1.411	0.861	0.032	0.0625
اللاتغير العددي في بعد الجبر	*913.258	668	1.367	0.876	0.03	0.0417
اللاتغير العددي في بعد الهندسة	*903.347	663	1.363	0.879	0.03	0.0420
اللاتغير العددي في بعد البيانات	*905.106	663	1.365	0.878	0.03	0.0422

* دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)

يُلاحظ من الجدول 23 وجود دلالة إحصائية لقيمة (χ^2/df) وفق متغير جنس الطالب (ذكر، أنثى)، ولمعرفة وجود اللاتغير العددي حُسبت المقادير الآتية: ($\Delta CFI, \Delta SRMR, \Delta RMSEA$) التي تبين الفرق في قيم (CFI, SRMR, RMSEA) بين النموذج (M2) الذي يمثل اللاتغير المتري في ظل وضع قيود (constraints) على تشبعات العوامل والنموذج (M3) الذي يمثل اللاتغير العددي في ظل وضع قيود (constraints) على تشبعات العوامل والتقاطعات المتمثلة بتساوي التشبعات والتقاطعات في المجموعتين (ذكر، أنثى). ويبين الجدول 24 نتائج هذه القيم.

الجدول 24: نتائج إختبار اللاتغير العددي وفق متغير جنس الطالب (ذكر، أنثى)

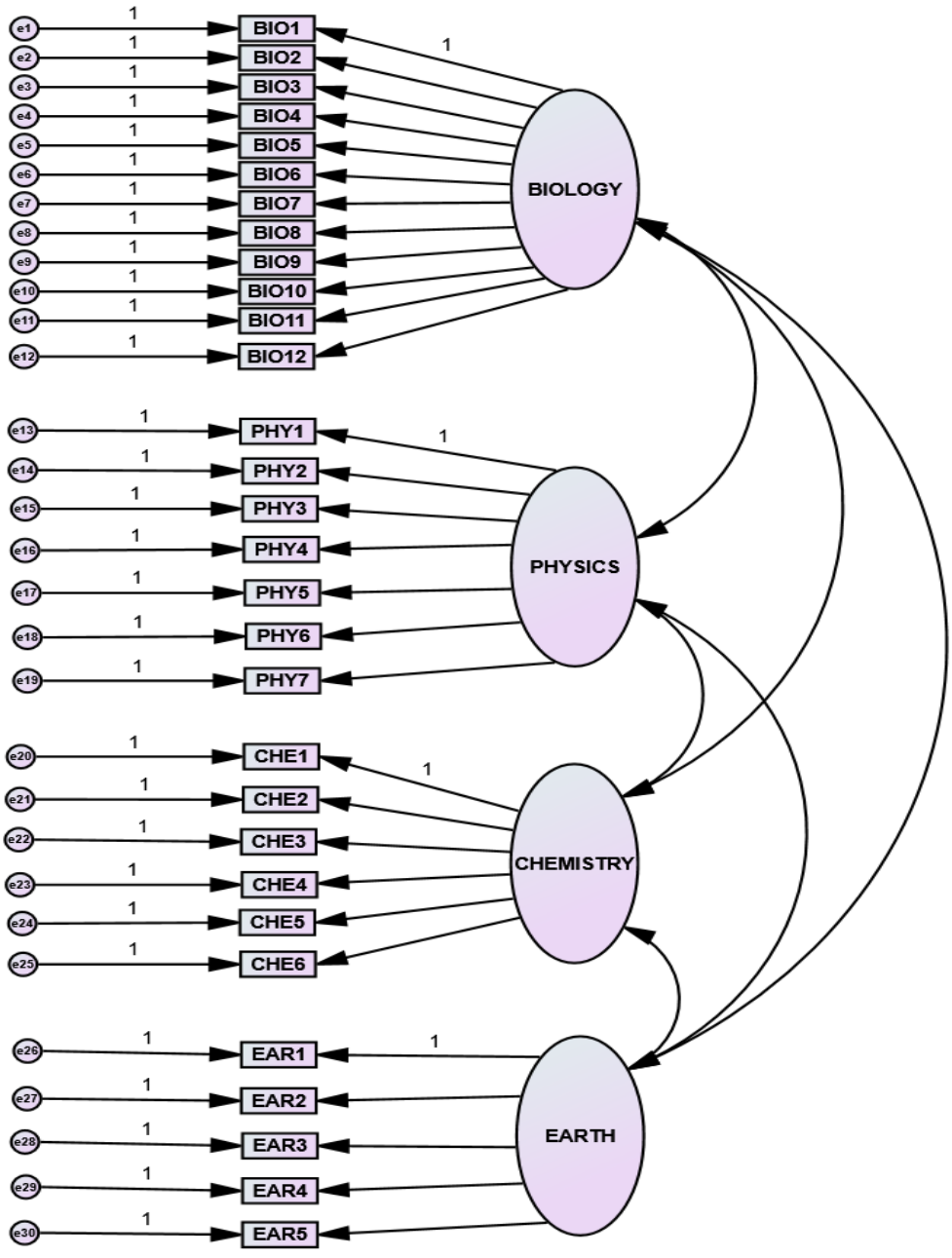
النموذج (اللاتغير العددي) Model	الفرق في كاي تربيع	درجة الحرية	CFI	RMSEA	SRMR
اللاتغير العددي في كل الفقرات	102.750	27	-0.038	0.004	0.0014
اللاتغير العددي في بعد الأعداد	52.851	10	-0.022	0.003	0.0005
اللاتغير العددي في بعد الجبر	22.355	9	-0.007	0.001	-0.0203
اللاتغير العددي في بعد الهندسة	12.444	4	-0.004	0.001	-0.0200
اللاتغير العددي في بعد البيانات	14.203	4	-0.005	0.001	-0.0198

يُلاحظ من الجدول 24 أن قيم الفرق في مؤشرات ($\Delta CFI, \Delta SRMR, \Delta RMSEA$) بين النموذجين: المتري (M2) والعددي (M3) تدل على وجود اللاتغير العددي في بُعد (الأعداد والجبر والهندسة والبيانات)، وهي أقل من المعايير المعتمدة في هذه الدراسة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث الذي ينص على: "هل نموذج العوامل الأربعة المقترح لمحتوى إختبار العلوم (البيولوجيا، الكيمياء، الفيزياء، وعلوم الارض) يناسب البيانات بشكل كاف ؟"

يبين الشكل **6** توزيع الفقرات وفق النموذج العاملي المقترح لإختبار العلوم.



الشكل 6: النموذج العاملي المقترح لإختبار العلوم (30) فقرة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

للتحقق من مناسبة هذا النموذج للبيانات تم إستخدام التحليل العاملي التوكيدي، ويبين الجدول 25 نتائج التحليل العاملي التوكيدي.

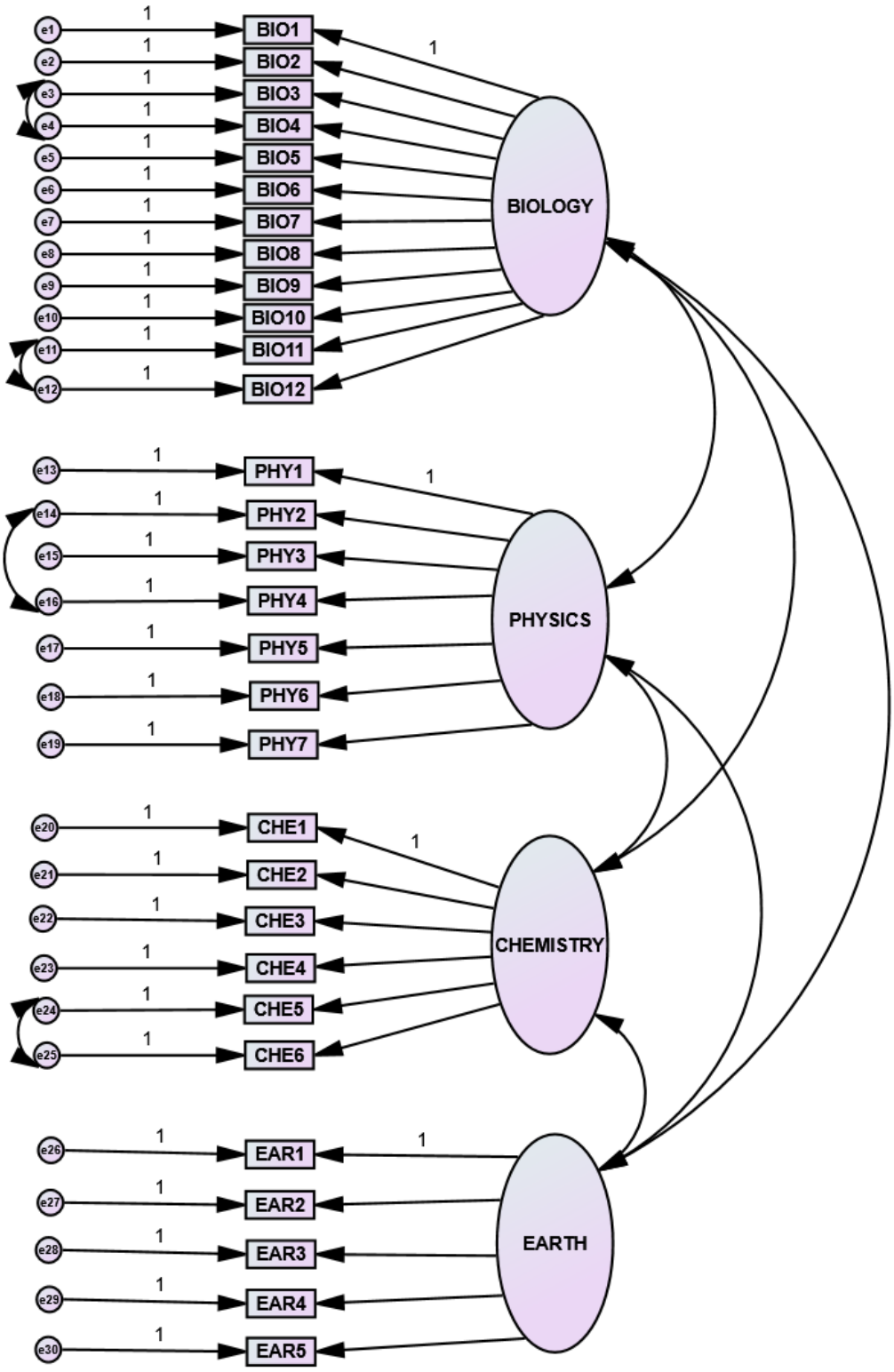
الجدول 25: نتائج التحليل العاملي التوكيدي، على فقرات الإختبار المكون من (30) فقرة قبل إجراء التعديلات

المؤشر الإحصائي	χ^2	Df	χ^2/df	CFI	RMSEA	SRMR	الدلالة الإحصائية χ^2
فقرات الإختبار	626.677	399	1.571	0.906	0.032	0.0339	0.000

* دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة الإحصائية (α = 0.05)

يُلاحظ من الجدول 25 وجود دلالة إحصائية لقيمة (χ^2/df) حيث كانت قيمتها 1.571 وهي أقل من المعيار المعتمد في هذه الدراسة، وأن قيمة مؤشر الملائمة المقارن (CFI) تساوي 0.906 وهي أكبر من الحد الأدنى للقبول والمعتمد في الدراسة الحالية، وأن قيمة مؤشر الجذر التربيعي لوسط خطأ التقريب (RMSEA) تساوي 0.032، وإن قيمة مؤشر الجذر المعياري لوسط البواقي (SRMR) تساوي 0.0339. وبالنظر إلى مؤشرات التعديل Modification Indices المبينة في الشكل 7 يتبين أنه يجب إجراء مجموعة من التعديلات على الإرتباطات بين الأخطاء في النموذج المقترح بين (e3) و(e4)، وبين (e11) و(e12)، وبين (e14) و(e16)، وبين (e25) و(e24)، ويبين الشكل 7 النموذج العاملي المعدل لإختبار العلوم.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



الشكل 7: النموذج العاملي المعدل لإختيار العلوم (30) فقرة

www.manaraa.com

من ثم أُعيد إستخدام التحليل العاملي التوكيدي متعدد المجموعة على الفقرات، ويبين الجدول **26** نتائج ملائمة النموذج بعد إجراء التعديلات الممكنة السابقة.

الجدول 26: نتائج ملائمة النموذج بعد إجراء التعديلات الممكنة

المؤشر الإحصائي	χ^2	*Df*	χ^2/df	CFI	RMSEA	SRMR	*الدلالة الإحصائية* χ^2
فقرات الإختبار	*541.893	395	1.372	0.940	0.026	0.0374	0.000

*** دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة الإحصائية (α = 0.05)**

يُلاحظ من الجدول 26 أن جميع المؤشرات الإحصائية تدل على ملائمة النموذج المعدل للبيانات بصورة أفضل من النموذج المقترح، حيث أظهرت النتائج وجود دلالة إحصائية لقيمة (χ^2/df) حيث كانت قيمتها 1.372 وهي أقل من المعيار المعتمد في هذه الدراسة، وأن قيمة مؤشر الملائمة المقارن (CFI) تساوي 0.940 وهي أكبر من الحد الأدنى للقبول والمعتمد في الدراسة الحالية، وأن قيمة مؤشر الجذر التربيعي لوسط خطأ التقريب (RMSEA) تساوي 0.026، وأن قيمة مؤشر الجذر المعياري لوسط البواقي (SRMR) تساوي 0.0374؛ وكل هذه القيم تدل على أن التركيب العاملي للاختبار مناسب للبيانات.

النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع الذي ينص على: "هل يختلف البناء العاملي المقترح لإختبار العلوم باختلاف موقع المدرسة وجنس الطالب؟"

للإجابة عن السؤال الرابع إستخدم التحليل العاملي التوكيدي متعدد المجموعة (MGCFA)، على فقرات الإختبار المكون من 30 فقرة والموزعة في أربعة أبعاد (البيولوجيا، الفيزياء، الكيمياء، وعلوم الأرض)، لإختبار اللاتغير في البناء العاملي الرباعي المُقترح لإختبار (TIMSS) عبر موقع المدرسة وجنس الطالب، وقد تم إختبار اللاتغير التكويني واللاتغير المتري واللاتغير العددي.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

نتائج اللاتغير في إختبار العلوم بإختلاف موقع المدرسة (مدينة، ريف):

أولاً: اللاتغير التكويني:

تم أولاً فحص ملائمة النموذج لكل موقع (مدينة، ريف) لوحده، بشكل منفصل للتحقق من درجة ملائمة البناء العاملي المقترح لكل منها. ويكون النموذج المقترح ملائم عند وجود دلالة إحصائية لمؤشر (χ^2/df) أقل من 3، وأن قيمة مؤشر (CFI) أكبر من 0.800، وأن قيمة مؤشر (RMSEA) أقل من 0.08، وأن قيمة مؤشر (SRMR) أقل من 0.09، ويبين الجدول 27 نتائج ملائمة النموذج المقترح وفقاً لمتغير موقع المدرسة (مدينة، ريف).

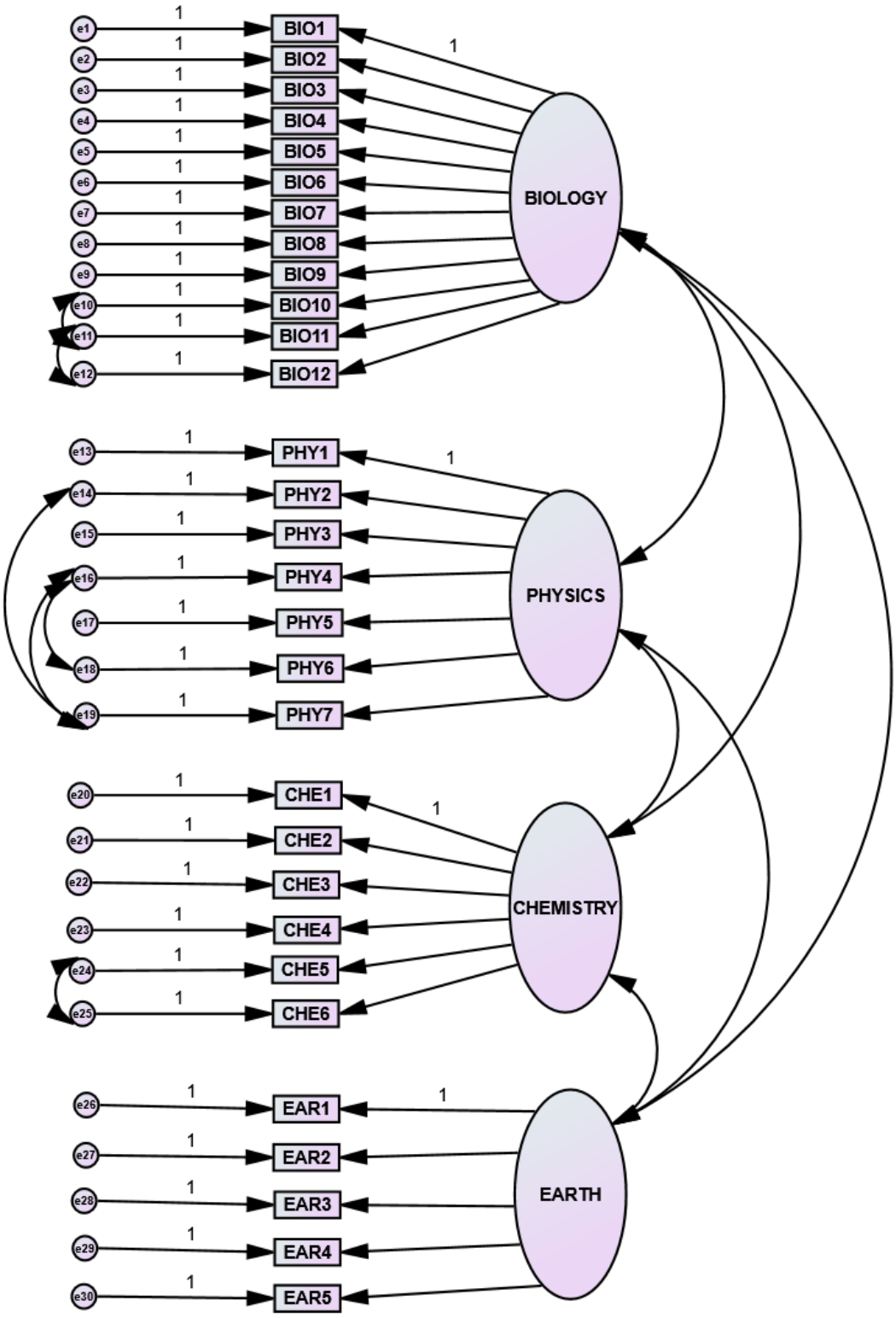
الجدول 27: نتائج ملائمة النموذج المقترح وفقاً لمتغير موقع المدرسة (مدينة، ريف)

المؤشر الإحصائي		χ^2	Df	χ^2/df	CFI	RMSEA	SRMR	الدلالة الإحصائية χ^2
موقع المدرسة	مدينة	*549.903	399	1.378	0.917	0.029	0.0421	0.000
	ريف	*587.414	399	1.472	0.723	0.068	0.0836	0.000

* دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)

يُلاحظ من الجدول 27 وجود دلالة إحصائية لقيمة (χ^2/df) لكل من المدينة والريف وهذا يدلل على ملائمة النموذج، كما أن قيم مؤشرات (CFI, RMSEA, SRMR) تؤكد ملائمة النموذج لكل من مدارس المدينة ومدارس الريف. وبالنظر لقيم مؤشرات التعديل Modification Indices المبينة في الشكل 8 يُلاحظ وجود بعض الإرتباطات الواجب تعديلها، تم أخذ تلك الإرتباطات بالإعتبار في البناء العاملي المقترح في الشكل **8** للنموذج. ومن ثم أُعيد التحليل العاملي التوكيدي متعدد المجموعة على الفقرات بعد إجراء التعديلات، بين (e10) و(e12)، وبين (e11) و(e12)، وبين (e14) و(e19)، وبين (e19) و(e16)، وبين (e16) و(e18) وبين (e24) و (e25) ويبين الجدول 28 نتائج ملائمة النموذج بحسب موقع المدرسة (مدينة، ريف) بعد إجراء التعديلات الممكنة بإستخدام مؤشرات التعديل.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



الشكل 8: النموذج المقترح للعلاقة بين أبعاد إختبار TIMSS في العلوم بعد إجراء التعديلات الممكنة وفق متغير موقع المدرسة

www.manaraa.com

الجدول 28: نتائج ملائمة النموذج لمتغير موقع المدرسة (مدينة، ريف) بعد إجراء التعديلات الممكنة

المؤشر الإحصائي		χ^2	Df	χ^2/df	CFI	RMSEA	SRMR	الدلالة الإحصائية χ^2
موقع المدرسة	مدينة	*503.924	393	1.282	0.939	0.025	0.0404	0.000
	ريف	*526.775	393	1.34	0.804	0.057	0.0808	0.000

* دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة الإحصائية (α = 0.05)

يُلاحظ من الجدول 28 وجود دلالة إحصائية لقيمة (χ^2/df) لكل من المدينة والريف وهذا يدلل على ملائمة النموذج المعدل في كل منها، وأن قيم مؤشرات (SRMR, RMSEA, CFI) تؤكد ملائمة النموذج المعدل بصورة أفضل من النموذج المقترح لكل من مدارس المدن ومدارس والريف.

بعد التأكد من ملائمة النموذج المقترح لفئتي متغير موقع المدرسة (مدينة، ريف)، أُعيد إستخدام تحليل العاملي التوكيدي متعدد المجموعة على البيانات كاملة لإختبار اللاتغير التكويني، الذي يتم إجراؤه بدون وجود أية قيود (No constraints)، ويبين الجدول 29 نتائج هذا التحليل.

الجدول 29: نتائج إختبار اللاتغير التكويني وفقاً لمتغير موقع المدرسة (مدينة، ريف)

المؤشر الإحصائي	χ^2	Df	χ^2/df	CFI	RMSEA	SRMR	الدلالة الإحصائية χ^2
موقع المدرسة	1033.162	786	1.314	0.902	0.024	0.0404	0.000

* دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة الإحصائية (α = 0.05)

يُلاحظ من الجدول 29 وجود دلالة إحصائية لقيمة (χ^2/df) حيث كانت قيمتها 1.314 وهي أقل من المعيار المعتمد في هذه الدراسة لمتغير موقع المدرسة (مدينة، ريف)، وأن قيمة مؤشر (RMSEA) تساوي 0.024 وهي أقل من حدها الأدنى المعتمد في الدراسة الحالية، وأن قيمة مؤشر الملائمة المقارن (CFI) تساوي 0.902 وهي أكبر من الحد الأدنى المقبول والمعتمد في الدراسة الحالية، وأن قيمة مؤشر (SRMR) تساوي 0.0404 وهي أقل من حدها الأدنى المعتمد في الدراسة الحالية، وجميع هذه القيم (SRMR, CFI, RMSEA, χ^2/df) تدل على وجود اللاتغير التكويني وفقاً لمتغير موقع المدرسة (مدينة، ريف).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ثانياً: اللاتغير المتري:

تم فحص وجود اللاتغير المتري في فقرات الإختبار وفق متغير موقع المدرسة (مدينة، ريف) بوضع قيود على النموذج المراد فحصه، حيث تم أولاً وضع قيود على جميع الفقرات، ومن ثم على فقرات بُعد (البيولوجيا)، ثم على فقرات بُعد (الفيزياء)، ثم على فقرات بُعد (الكيمياء) وأخيراً على فقرات بُعد (علوم الأرض)، ويبين الجدول 30 نتائج هذه النماذج.

الجدول 30: نتائج إختبار النموذج (M2) وفق متغير موقع المدرسة (مدينة، ريف)

النموذج (M2)	χ^2	*Df*	χ^2/df	CFI	RMSEA	SRMR
دون قيود (M1)	*1033.162	786	1.314	0.902	0.024	0.0404
لاتغير متري كامل (قيود على جميع الفقرات)	*1104.049	816	1.353	0.885	0.025	0.0446
اللاتغير المتري في بعد البيولوجيا	*1074.345	798	1.346	0.890	0.025	0.0431
اللاتغير المتري في بعد الفيزياء	*1039.362	793	1.311	0.902	0.024	0.0408
اللاتغير المتري في بعد الكيمياء	*1045.163	792	1.320	0.899	0.024	0.0413
اللاتغير المتري في بعد علوم الأرض	*1041.770	791	1.317	0.900	0.024	0.0409

*** دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة الإحصائية (α = 0.05)**

يُلاحظ من الجدول 30 وجود دلالة إحصائية لقيمة (χ^2/df) وفق متغير موقع المدرسة (مدينة، ريف)، ولمعرفة وجود اللاتغير المتري حُسبت المقادير الآتية: (ΔCFI, $\Delta SRMR$, $\Delta RMSEA$) التي تبين الفرق في قيم (CFI, SRMR, RMSEA) بين النموذج (M1) الذي يمثل اللاتغير التكويني والنموذج (M2) الذي يمثل اللاتغير المتري في ظل وضع قيود (constraints) على تشبعات العوامل المتمثلة بتساوي التشبعات في المجموعتين (مدينة، ريف). ويبين الجدول 31 نتائج هذه القيم.

الجدول 31: نتائج إختبار اللاتغير المتري وفق متغير موقع المدرسة (مدينة، ريف)

النموذج (اللاتغير المتري) Model	الفرق في كاي تربيع	درجة الحرية	CFI	RMSEA	SRMR
اللاتغير المتري في كل الفقرات	70.887	30	-0.017	0.001	0.0042
اللاتغير المتري في بعد البيولوجيا	41.183	12	-0.012	0.001	0.0027
اللاتغير المتري في بعد الفيزياء	6.200	7	0.000	0.000	0.0004
اللاتغير المتري في بعد الكيمياء	12.001	6	-0.003	0.000	0.0009
اللاتغير المتري في بُعد علوم الأرض	8.608	5	-0.002	0.000	0.0005

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

يُلاحظ من الجدول 31 أن قيم الفرق في مؤشرات ($\Delta CFI, \Delta SRMR, \Delta RMSEA$) بين النموذجين التكويني (M1) غير المشروط والنموذج المتري المشروط (M2) تدل على وجود اللاتغير المتري في بُعد (البيولوجيا والفيزياء والكيمياء وعلوم الأرض)، وهي أقل من المعايير المعتمدة في هذه الدراسة.

ثالثاً: اللاتغير العددي:

تم فحص وجود اللاتغير العددي في فقرات الإختبار وفق متغير موقع المدرسة (مدينة، ريف) بوضع قيود على النموذج المراد فحصه، حيث تم أولاً وضع قيود على جميع الفقرات، ومن ثم على فقرات بُعد (البيولوجيا)، ثم على فقرات بُعد (الفيزياء)، ثم على فقرات بُعد (الكيمياء) وأخيراً على فقرات بُعد (علوم الأرض)، ويبين الجدول 32 نتائج هذه النماذج.

الجدول 32: نتائج إختبار النموذج (M2) وفق متغير موقع المدرسة (مدينة، ريف)

النموذج (M3)	χ^2	Df	χ^2/df	CFI	RMSEA	SRMR
اللاتغير المتري (M2)	*1104.049	816	1.353	0.885	0.025	0.0446
اللاتغير العددي في كل الفقرات	*1176.706	846	1.391	0.868	0.027	0.0440
اللاتغير العددي في بعد البيولوجيا	*1164.005	828	1.406	0.866	0.027	0.0440
اللاتغير العددي في بعد الفيزياء	*1115.994	823	1.356	0.883	0.026	0.0446
اللاتغير العددي في بعد الكيمياء	*1120.606	822	1.363	0.881	0.026	0.0446
اللاتغير العددي في بعد علوم الأرض	*1113.715	821	1.357	0.883	0.026	0.0447

* دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)

يُلاحظ من الجدول 32 وجود دلالة إحصائية لقيمة (χ^2/df) وفق متغير موقع المدرسة (مدينة، ريف)، ولمعرفة وجود اللاتغير عددي حُسبت المقادير الآتية: ($\Delta CFI, \Delta SRMR, \Delta RMSEA$) التي تبين الفرق في قيم (CFI, SRMR, RMSEA) بين النموذج (M2) الذي يمثل اللاتغير المتري في ظل وضع قيود (constraints) على تشبعات العوامل والنموذج (M3) الذي يمثل اللاتغير العددي في ظل وضع قيود (constraints) على تشبعات العوامل والتقاطعات المتمثلة بتساوي التشبعات والتقاطعات في المجموعتين (مدينة، ريف). ويبين الجدول 33 نتائج هذه القيم.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الجدول 33: نتائج إختبار اللاتغير العددي وفق متغير موقع المدرسة (مدينة، ريف)

النموذج (اللاتغير العددي) Model	كاي تربيع	درجة الحرية	الفرق في CFI	RMSEA	SRMR
اللاتغير العددي في كل الفقرات	72.657	30	-0.017	0.002	-0.0006
اللاتغير العددي في بعد البيولوجيا	59.956	12	-0.019	0.002	-0.0006
اللاتغير العددي في بعد الفيزياء	11.945	7	-0.002	0.001	0.0000
اللاتغير العددي في بعد الكيمياء	16.557	6	-0.004	0.001	0.0000
اللاتغير العددي في بُعد علوم الأرض	9.666	5	-0.002	0.001	0.0001

يُلاحظ من الجدول 33 أن قيم الفرق في مؤشرات ($\Delta CFI, \Delta SRMR, \Delta RMSEA$) بين النموذجين: المتري (M2) والعددي (M3) تدل على وجود اللاتغير العددي في بُعد (البيولوجيا والفيزياء والكيمياء وعلوم الأرض)، وهي أقل من المعايير المعتمدة في هذه الدراسة.

نتائج اللاتغير في إختبار العلوم بإختلاف جنس الطالب (ذكر، أنثى):

أولاً: اللاتغير التكويني:

تم أولاً فحص ملائمة النموذج لمتغير جنس الطالب (ذكر، أنثى) وبشكل منفصل للتحقق من درجة ملائمة البناء العاملي المُقترح لكل منهما. ويكون النموذج المقترح ملائم عند وجود دلالة إحصائية لمؤشر (χ^2/df) أقل من 3، وأن قيمة مؤشر (CFI) أكبر من 0.800، وأن قيمة مؤشر (RMSEA) أقل من 0.08، وأن قيمة مؤشر (SRMR) أقل من 0.09، ويبين الجدول 34 نتائج ملائمة النموذج المقترح وفقاً لمتغير جنس الطالب (ذكر، أنثى).

الجدول 34: نتائج ملائمة النموذج المقترح وفقاً لمتغير جنس الطالب (ذكر، أنثى)

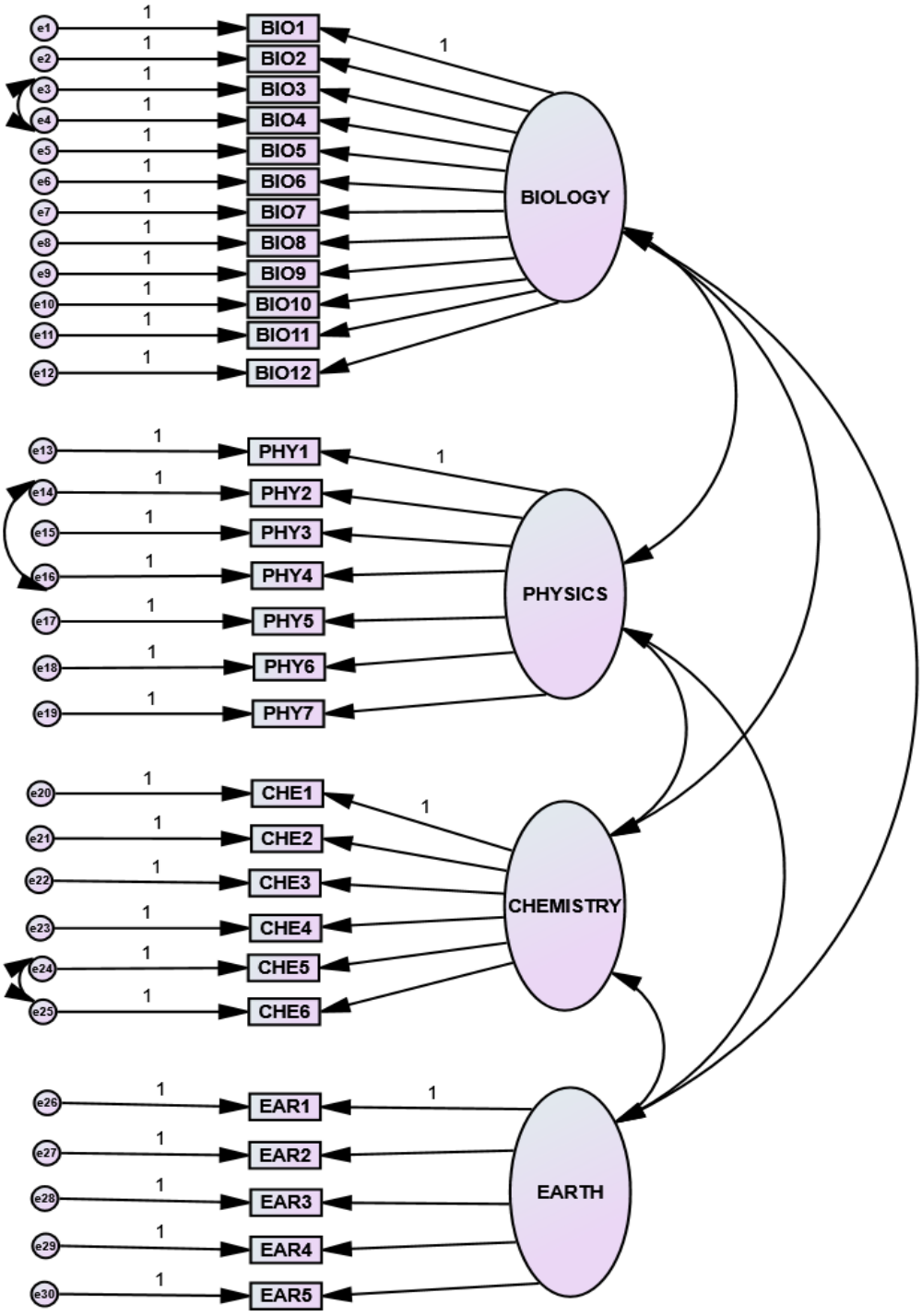
المؤشر الإحصائي		χ^2	Df	χ^2/df	CFI	RMSEA	SRMR	الدلالة الإحصائية χ^2
جنس الطالب	ذكور	*582.258	399	1.459	0.846	0.045	0.0575	0.000
	إناث	*481.424	399	1.207	0.881	0.034	0.0616	0.003

* دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة الإحصائية (α = 0.05)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

يُلاحظ من الجدول 34 وجود دلالة إحصائية لقيمة (χ^2/df) لمتغير جنس الطالب (ذكر، أنثى) اللتين تدلان على ملائمة النموذج المقترح لمتغير جنس الطالب (ذكر، أنثى)، وأن قيم مؤشرات (RMSEA, CFI, SRMR) تؤكد على ملائمة النموذج المقترح لمتغير جنس الطالب (ذكر، أنثى)؛ وبالنظر لقيم مؤشرات التعديل Modification Indices المبينة في الشكل 9 يُلاحظ وجود بعض الإرتباطات الواجب تعديلها بين (e3) و(e4)، وبين (e24) و(e25) ، وبين (e14) و(e16) ، ويبين الشكل 9 النموذج العاملي المعدل المقترح، كما يبين الجدول 35 نتائج ملائمة النموذج بحسب جنس الطالب (ذكر، أنثى) بعد إجراء التعديلات الممكنة بإستخدام مؤشرات التعديل.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



الشكل 9: النموذج المقترح للعلاقة بين أبعاد إختبار TIMSS في العلوم بعد إجراء التعديلات الممكنة وفق متغير جنس الطالب.

www.manaraa.com

الجدول 35: نتائج ملائمة النموذج المقترح وفقاً لمتغير جنس الطالب (ذكر، أنثى)
بعد إجراء التعديلات الممكنة

المؤشر الإحصائي		χ^2	Df	χ^2/df	CFI	RMSEA	SRMR	الدلالة الإحصائية χ^2
جنس الطالب	ذكور	*546.815	396	1.381	0.873	0.041	0.0561	0.000
	إناث	*445.308	396	1.125	0.929	0.026	0.0595	0.000

* دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة الإحصائية (α = 0.05)

يُلاحظ من الجدول 35 وجود دلالة إحصائية لقيمة (χ^2/df) لكل من جنس الطالب (ذكر، أنثى) وهذا يدلل على ملائمة النموذج المعدل في كل منها، وأن قيم مؤشرات (SRMR, RMSEA, CFI) تؤكد ملائمة النموذج المعدل بصورة أفضل من النموذج المعدل لكل من الذكور والإناث.

بعد التأكد من ملائمة النموذج المقترح لفئتي متغير جنس الطالب (ذكر، أنثى)، أُعيد إستخدام تحليل العاملي التوكيدي متعدد المجموعة على البيانات كاملة لإختبار اللاتغير التكويني، الذي يتم اجراؤه بدون وجود أية قيود (No constraints)، ويبين الجدول 36 نتائج هذا التحليل.

الجدول 36: نتائج إختبار اللاتغير التكويني وفقاً لمتغير جنس الطالب (ذكر، أنثى)

المؤشر الإحصائي	χ^2	Df	χ^2/df	CFI	RMSEA	SRMR	الدلالة الإحصائية χ^2
جنس الطالب	992.134	792	1.253	0.894	0.025	0.0377	0.000

يُلاحظ من الجدول 36 وجود دلالة إحصائية لقيمة (χ^2/df) حيث كانت قيمتها 1.253 وهي أقل من المعيار المعتمد في هذه الدراسة لمتغير جنس الطالب (ذكر، أنثى)، وأن قيمة مؤشر (RMSEA) تساوي 0.025 وهي أقل من حدها الأدنى المعتمد في الدراسة الحالية، وأن قيمة مؤشر الملائمة المقارن (CFI) تساوي 0.894 وهي أكبر من الحد الأدنى للقبول والمعتمد في الدراسة الحالية، وأن قيمة مؤشر (SRMR) تساوي 0.0377 وهي أقل من حدها الأدنى المعتمد في الدراسة الحالية، وجميع هذه القيم (χ^2/df ،RMSEA ،SRMR, CFI) تؤكد وجود اللاتغير التكويني وفقاً لمتغير جنس الطالب (ذكر، أنثى).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ثانياً: اللاتغير المتري:

تم فحص وجود اللاتغير المتري في فقرات الإختبار وفق متغير جنس الطالب (ذكر، أنثى) بوضع قيود على النموذج المراد فحصه، حيث تم أولاً وضع قيود على جميع الفقرات، ومن ثم على فقرات بُعد (البيولوجيا)، ثم على فقرات بُعد (الفيزياء)، ثم على فقرات بُعد (الكيمياء) وأخيراً على فقرات بُعد (علوم الأرض)، ويبين الجدول 37 نتائج هذه النماذج.

الجدول 37: نتائج إختبار النموذج (M2) وفق متغير جنس الطالب (ذكر، أنثى)

النموذج (M2)	χ^2	*Df*	χ^2/df	CFI	RMSEA	SRMR
دون قيود (M1)	*992.134	792	1.253	0.894	0.025	0.0519
لاتغير متري كامل (قيود على جميع الفقرات)	*1031.316	822	1.255	0.889	0.025	0.0551
اللاتغير المتري في بعد البيولوجيا	*1002.444	804	1.247	0.895	0.024	0.0531
اللاتغير المتري في بعد الفيزياء	*996.412	799	1.247	0.895	0.024	0.0527
اللاتغير المتري في بعد الكيمياء	*1007.27	798	1.262	0.889	0.025	0.0530
اللاتغير المتري في بعد علوم الأرض	*1000.157	797	1.255	0.892	0.025	0.0527

*** دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)**

يُلاحظ من الجدول 37 وجود دلالة إحصائية لقيمة (χ^2/df) وفق متغير جنس الطالب (ذكر، أنثى)، ولمعرفة وجود اللاتغير المتري حُسبت المقادير الآتية: (ΔCFI, $\Delta SRMR$, $\Delta RMSEA$) التي تبين الفرق في قيم (CFI, SRMR, RMSEA) بين النموذج (M1) الذي يمثل اللاتغير التكويني والنموذج (M2) الذي يمثل اللاتغير المتري في ظل وضع قيود (constraints) على تشبعات العوامل المتمثلة بتساوي التشبعات في المجموعتين (ذكر، أنثى). ويبين الجدول 38 نتائج هذه القيم.

الجدول 38: نتائج إختبار اللاتغير المتري وفق متغير جنس الطالب (ذكر، أنثى)

النموذج (اللاتغير المتري) Model	الفرق في كاي تربيع	درجة الحرية	CFI	RMSEA	SRMR
اللاتغير المتري في كل الفقرات	39.182	30	-0.005	0.000	0.0032
اللاتغير المتري في بعد البيولوجيا	10.310	12	0.001	-0.001	0.0012
اللاتغير المتري في بعد الفيزياء	4.278	7	0.001	-0.001	0.0008
اللاتغير المتري في بعد الكيمياء	15.136	6	-0.005	0.000	0.0011
اللاتغير المتري في بُعد علوم الأرض	8.023	5	-0.002	0.000	0.0008

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

يُلاحظ من الجدول 38 أن قيم الفرق في مؤشرات ($\Delta CFI, \Delta SRMR, \Delta RMSEA$) بين النموذجين التكويني (M1) غير المشروط والنموذج المتري المشروط (M2) تدل على وجود اللاتغير المتري في بُعد (البيولوجيا والفيزياء والكيمياء وعلوم الأرض)، وهي أقل من المعايير المعتمدة في هذه الدراسة.

ثالثاً: اللاتغير العددي:

تم فحص وجود اللاتغير العددي في فقرات الإختبار وفق متغير جنس الطالب (ذكر، أنثى) بوضع قيود على النموذج المراد فحصه، حيث تم أولاً وضع قيود على جميع الفقرات، ومن ثم على فقرات بُعد (البيولوجيا)، ثم على فقرات بُعد (الفيزياء)، ثم على فقرات بُعد (الكيمياء) وأخيراً على فقرات بُعد (علوم الأرض)، ويبين الجدول **39** نتائج هذه النماذج.

الجدول 39: نتائج إختبار النموذج (M2) وفق متغير جنس الطالب (ذكر، أنثى)

النموذج (M3)	χ^2	Df	χ^2/df	CFI	RMSEA	SRMR
اللاتغير المتري (M2)	*1031.316	822	1.255	0.889	0.025	0.0591
اللاتغير العددي في كل الفقرات	*1112.191	852	1.305	0.862	0.027	0.0595
اللاتغير العددي في بعد البيولوجيا	*1085.387	834	1.301	0.867	0.027	0.0596
اللاتغير العددي في بعد الفيزياء	*1048.328	829	1.265	0.884	0.025	0.0591
اللاتغير العددي في بعد الكيمياء	*1051.901	828	1.27	0.881	0.026	0.0593
اللاتغير العددي في بعد علوم الأرض	*1050.838	827	1.271	0.881	0.026	0.0591

*** دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)**

يُلاحظ من الجدول 39 وجود دلالة إحصائية لقيمة (χ^2/df) وفق متغير جنس الطالب (ذكر، أنثى)، ولمعرفة وجود اللاتغير العددي حُسبت المقادير الآتية: ($\Delta CFI, \Delta SRMR, \Delta RMSEA$) التي تبين الفرق في قيم (CFI, SRMR, RMSEA) بين النموذج (M2) الذي يمثل اللاتغير المتري في ظل وضع قيود (constraints) على تشبعات العوامل والنموذج (M3) الذي يمثل اللاتغير العددي في ظل وضع قيود

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

(constraints) على تشبعات العوامل والتقاطعات المتمثلة بتساوي التشبعات والتقاطعات في المجموعتين (ذكر، أنثى). ويبين الجدول 40 نتائج هذه القيم.

الجدول 40: نتائج إختبار اللاتغير العددي وفق متغير جنس الطالب (ذكر، أنثى)

النموذج (اللاتغير العددي) Model	الفرق في كاي تربيع	درجة الحرية	CFI	RMSEA	SRMR
اللاتغير العددي في كل الفقرات	80.875	30	-0.027	0.002	0.0004
اللاتغير العددي في بعد البيولوجيا	54.071	12	-0.022	0.002	0.0005
اللاتغير العددي في بعد الفيزياء	17.012	7	-0.005	0.000	0.0000
اللاتغير العددي في بعد الكيمياء	20.585	6	-0.008	0.001	0.0002
اللاتغير العددي في بُعد علوم الأرض	19.522	5	-0.008	0.001	0.0000

يُلاحظ من الجدول 40 أن قيم الفرق في مؤشرات (ΔCFI, $\Delta SRMR$, $\Delta RMSEA$) بين النموذجين: المتري (M2) والعددي (M3) تدل على وجود اللاتغير العددي في بُعد (البيولوجيا والفيزياء والكيمياء وعلوم الأرض)، وهي أقل من المعايير المعتمدة في هذه الدراسة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الخامس

مناقشة النتائج

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن اللاتغير في القياس لفقرات إختبار TIMSS في الرياضيات والعلوم للعام 2011، عبر موقع المدرسة وجنس الطالب، وفيما يلي عرض لمناقشة نتائج الدراسة وفق تسلسل أسئلتها.

مناقشة نتائج السؤال الأول الذي ينص على: "هل نموذج العوامل الأربعة المقترح لمحتوى إختبار الرياضيات (الأعداد، الجبر، الهندسة، الإحصاءات والإحتمالات) يناسب البيانات بشكل كاف ؟".

أظهرت نتائج الدراسة فيما يتعلق بالسؤال الأول ملائمة نموذج العوامل الأربعة المقترح (الأعداد، الجبر، الهندسة، الإحصاءات والإحتمالات) لمحتوى إختبار الرياضيات، تدل هذه النتيجة على أن المكونات والأبعاد الأربعة تمثل وبشكل واضح محتوى إختبار الرياضيات، وهذه النتيجة متوقعة لإختبار TIMSS. الذي يشرف عليه هيئة دولية تضم عدداً كبيراً من الخبراء والمختصين في مجال الرياضيات، فيعملون على بنائه وفق أسس علمية جيدة، بحيث تتطابق جميع إجراءاته مع المعايير العالمية، من حيث: عينة الطلبة، وترجمة الإختبار، وتصميم كراساته، وإدارته، وتصحيح الإجابات، وتنظيم الدورات التدريبية التي تعقد للقائمين على تنفيذ إجراءاته. ولا شك أن هذا الإختبار مرّ بمراحل عديدة وطويلة في إعداده وبنائه وتطويره، وتطبيقه لمرات متعددة جعلت منه إختباراً عالمياً موثوقًا به من حيث الإعداد والبناء. كما أن هذا الإختبار يتم إعداده وفقا لمعايير National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) التي تقسم المعايير الى مجموعتين؛ تمثل المجموعة الأولى معايير المحتوى، وتشمل كلاً من الأعداد والعمليات والجبر، وفهم الأنماط والعلاقات والإقترانات، والهندسة، والقياس، وتحليل البيانات والإحتمالات. بينما تمثل المجموعة الثانية معايير العمليات: وتشمل المعرفة والتطبيق والتبرير.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

تتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة عفانة ونبهان (2004) التي أظهرت جودة مقبولة لإختبار TIMSS في الكشف عن تحصيل الطلبة في الرياضيات، كما إتفقت هذه النتيجة مع نتيجة دراسة ديمترف (2013) وايونيس (2014a, 2014b) وايونيس (2015) التي دلت على مناسبة التحليل العاملي التوكيدي في الكشف عن ملائمة بيانات إختبار القدرات العامة السعودية للنموذج المقترح وكذلك دلت على صحة البناء العاملي للإختبار.

ومما يؤكد ملائمة نموذج العوامل الأربعة المقترح لمحتوى إختبار الرياضيات للبيانات؛ وجود إرتباط قوي ودال إحصائيا بين أبعادهُ الأربعة المفترضة، حيث تراوحت معاملات الإرتباط البينية بينها بين (0.462) و(0.625) كما هو مبين في الجدول 41.

الجدول 41: معاملات الإرتباط البينية بين الأبعاد الأربعة لمحتوى إختبار الرياضيات

الأبعاد	الأعداد	الجبر	الهندسة
الجبر	0.625**		
الهندسة	0.466**	0.465**	
البيانات	0.475**	0.501**	0.462**

دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة الإحصائية (α = 0.01)

مناقشة نتائج السؤال الثاني الذي ينص على: "هل يختلف البناء العاملي المقترح لإختبار الرياضيات بإختلاف موقع المدرسة وجنس الطالب؟".

أظهرت نتائج السؤال الثاني وجود لا تغير كلي في القياس للبناء العاملي المقترح لإختبار الرياضيات بإختلاف موقع المدرسة وجنس الطالب، بحيث أظهرت النتائج وجود لا تغير تكويني وفقًا لمتغير موقع المدرسة وجنس الطالب؛ مما يدل على عدم إختلاف البناء العاملي البسيط المقترح لإختبار الرياضيات، ويمكن عزو ذلك الى صدق الإختبار والتزام الهيئات المشرفة على إعداده بالمعايير المتفق عليها في المحتوى والعمليات، والتزام الجهات المشرفة على تطبيقه حسب تعليمات وإجراءات الإختبار.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

كما أظهرت النتائج وجود اللاتغير المتري والعددي على مستوى الإختبار الكلي وكل بُعد من أبعادهُ (الأعداد، الجبر، الهندسة، والبيانات) لكل من موقع المدرسة وجنس الطالب.

وهذا يؤكد أن للإختبار نفس التركيب العاملي ونفس التشبعات لدى فئات الطلبة المختلفة من حيث الجنس وموقع المدرسة، وتعني هذه النتيجة أن الفروق بين الأوساط الحسابية للأداء على الإختبار بين الذكور والإناث وبين مدارس المدن والقرى تعزى لإختلاف خصائص تلك الفئات وقدراتها، وليس للإختلاف في خصائص الإختبار عبر الفئات المختلفة.

فالفروق في الأوساط بين الذكور والإناث قد تُعزى لإختلاف القدرات والدافعية والإلتزام والمواظبة، والفروق في الأوساط بين مدارس المدن ومدارس القرى قد تُعزى لإختلاف البيئات المدرسية وخبراتهم ومصادر التعلم، إذ أن هناك مؤشرات متوافرة في الآونة الأخيرة تشير إلى أن نوعية المعلم الذكر أقل جودة من نوعية المعلم الأنثى بدءاً بالمدخلات إلى الجامعة وإنتهاءاً بالممارسات الصفية والإتجاهات الأكثر إيجابية عند المعلمات مما هي عليه عند المعلمين!

إتفقت هذه النتيجة مع دراسة ابو لبدة وآخرون 2013 للمركز الوطني لتنمية الموارد البشرية التي أكدت على تفوق الإناث على الذكور في الرياضيات في TIMSS 2011. إلا أنها إختلفت مع دراسة كيمانش 2006 التي أكدت على تفوق واضح للذكور على الإناث في TIMSS 1999 بينما إتفقت مع نفس الدراسة بتفوق الإناث على الذكور في TIMSS 2003. كذلك إتفقت هذه النتيجة مع دراسة ايونيس 2015 التي أظهرت فيها النتائج تفوق الإناث على الذكور في الرياضيات.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

مناقشة نتائج السؤال الثالث الذي ينص على: "هل نموذج العوامل الأربعة المقترح لمحتوى إختبار العلوم (البيولوجيا، الفيزياء، الكيمياء، علوم الأرض) يناسب البيانات بشكل كاف ؟".

أظهرت نتائج الدراسة فيما يتعلق بالسؤال الثالث ملائمة نموذج العوامل الأربعة المقترح (البيولوجيا، الفيزياء، الكيمياء، وعلوم الأرض) لمحتوى إختبار العلوم وتدل هذه النتيجة على أن المكونات والأبعاد الأربعة تمثل وبشكل واضح محتوى إختبار العلوم، وهذه النتيجة متوقعة لإختبار TIMSS. الذي يشرف عليه هيئة دولية تضم عدداً كبيراً من الخبراء والمختصين في مجال العلوم، فيعملون على بنائه وفق أُسس علمية جيدة، بحيث تتطابق جميع إجراءاته مع المعايير العالمية، من حيث: عينة الطلبة، وترجمة الإختبار، وتصميم كراساته، وإدارته، وتصحيح الإجابات، وتنظيم الدورات التدريبية التي تعقد للقائمين على تنفيذ إجراءاته. ولا شك أن هذا الإختبار مرّ بمراحل عديدة وطويلة في إعداده وبنائه وتطويره، وتطبيقه لمرات متعددة جعلت منه اختباراً عالمياً موثوقاً به من حيث الإعداد والبناء.

وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة عفانة ونبهان (2004) التي أظهرت جودة مقبولة لإختبار TIMSS في الكشف عن تحصيل الطلبة في العلوم، كما إتفقت هذه النتيجة مع نتيجة دراسة كل من ديمترف (2013) وايونيس (2014a, 2014b) وايونيس (2015) التي دلت على مناسبة التحليل العاملي التوكيدي في الكشف عن ملائمة بيانات إختبار القدرات العامة السعودية للنموذج المقترح وكذلك دلت على صحة البناء العاملي للإختبار.

ومما يؤكد ملائمة نموذج العوامل الأربعة المقترح لمحتوى إختبار العلوم للبيانات؛ وجود إرتباط قوي ودال إحصائيا بين أبعاده الأربعة المفترضة، حيث تراوحت معاملات الإرتباط البينية بينها بين (0.626) و(0.438) كما هو مبين في الجدول 42.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الجدول 42: معاملات الإرتباط البينية بين الأبعاد الأربعة لمحتوى إختبار العلوم

الأبعاد	البيولوجيا	الفيزياء	الكيمياء
الفيزياء	0.626**		
الكيمياء	0.579**	0.529**	
علوم الأرض	0.462**	0.457**	0.438**

**دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة الإحصائية (α = 0.01)

مناقشة نتائج السؤال الرابع الذي ينص على: "هل يختلف البناء العاملي المقترح لإختبار العلوم بإختلاف موقع المدرسة وجنس الطالب؟".

أظهرت نتائج السؤال الرابع وجود لاتغير كلي في القياس للبناء العاملي المقترح لإختبار العلوم بإختلاف موقع المدرسة وجنس الطالب، بحيث أظهرت النتائج وجود اللاتغير التكويني وفقًا لمتغير موقع المدرسة وجنس الطالب؛ مما يدل على عدم إختلاف البناء العاملي البسيط المقترح لإختبار العلوم، ويمكن عزو ذلك الى صدق الإختبار والتزام الهيئات المشرفة على إعداده بالمعايير المتفق عليها في المحتوى والعمليات، والتزام الجهات المشرفة على تطبيقه حسب تعليمات وإجراءات الإختبار.

كما أظهرت النتائج وجود اللاتغير المتري والعددي على مستوى الإختبار الكلي وكل بُعد من أبعاده (البيولوجيا، الفيزياء، الكيمياء، وعلوم الأرض) لكل من موقع المدرسة وجنس الطالب.

وهذا يؤكد أن للإختبار نفس التركيب العاملي ونفس التشبعات لدى فئات الطلبة المختلفة من حيث الجنس وموقع المدرسة، وتعني هذه النتيجة أن الفروق بين الأوساط الحسابية للأداء على الإختبار بين الذكور والإناث وبين مدارس المدن والقرى تعزى لإختلاف خصائص تلك الفئات وقدراتها، وليس للإختلاف في خصائص الإختبار عبر الفئات المختلفة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

فالفروق في الأوساط بين الذكور والإناث قد تعزى لإختلاف القدرات والدافعية والإلتزام والمواظبة، والفروق في الأوساط بين مدارس المدن ومدارس القرى قد تُعزى لإختلاف البيئات المدرسية وخبراتهم ومصادر التعلم، إذ أن هناك مؤشرات متوافرة في الآونة الأخيرة تشير إلى أن نوعية المعلم الذكر أقل جودة من نوعية المعلم الأنثى بدءاً بالمدخلات إلى الجامعة وإنتهاءاً بالممارسات الصفية والإتجاهات الأكثر إيجابية عند المعلمات مما هي عليه عند المعلمين!

إتفقت هذه النتيجة مع دراسة ابو لبدة وآخرون 2013 للمركز الوطني لتنمية الموارد البشرية التي أكدت على تفوق الإناث على الذكور في العلوم في TIMSS 2003. كذلك إتفقت هذه النتيجة مع دراسة ايونيس 2015 التي أظهرت فيها النتائج تفوق الإناث على الذكور.

التوصيات

في ضوء نتائج الدراسة يوصي الباحث بما يلي:

- أشارت النتائج الى ملائمة نموذج العوامل الأربعة المقترح لمحتوى إختبار الرياضيات (الأعداد، الجبر، الهندسة، الإحصاءات والاحتمالات) ومحتوى إختبار العلوم (البيولوجيا، الفيزياء، الكيمياء، وعلوم الأرض)، لذلك يوصي الباحث مُدرسي الرياضيات للصف الثامن ومشرفيهم بالرجوع إلى الإختبار والإستفادة منه، من حيث كيفية بنائه، وصياغة فقراته، وكيفية تحليل محتواه.
- الإعتماد على الإختبار والإستفادة منه في عملية التدريس وفي بناء الإختبارات.
- إجراء المزيد من الدراسات تتناول دراسة اللاتغير في القياس لإختبار TIMSS عبر الدول والثقافات المختلفة.
- اجراء المزيد من الدراسات التي تتناول دراسة اللاتغير في القياس لاختبار TIMSS عبر العوامل الديموغرافية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المراجع

ابراهيم، هويدة إسماعيل. (2005). *بناء مقياس الطلاقة النفسية لدى لاعبي أندية الدرجة الممتازة بالكرة الطائرة في العراق*. جامعة بغداد، كلية التربية الرياضية.

ابو لبدة، خطاب وحامد، شيرين والطويسي، احمد وعبابنة، عماد. (2013). *التقرير الوطني الأردني، الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم لعام2011 (TIMSS 2011)*، المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية، الأردن.

ابو هاشم، السيد محمد. (2009). *البناء العاملى وتكافؤ القياس لمقياس القلق الإحصائى لدى عينتين "مصرية وسعودية" من طلاب الدراسات العليا باستخدام التحليل العاملي التوكيدي*. الندوة الأقليمية لعلم النفس وقضايا التنمية الفردية والمجتمعية، السعودية، جامعة الملك سعود، كلية التربية، قسم علم النفس.

التقي، احمد محمد عيسى. (1992). *اللاتغير في تقدير معالم الأفراد ودرجات صعوبة أسئلة المقال من خلال نموذجي التقدير الجزئي وسلم التقدير كحالتين خاصتين من نماذج راش*. رسالة دكتوراه، الاردن، الجامعة الاردنية، كلية الدراسات العليا.

الدوسري، راشد حماد. (2004). *القياس والتقويم التربوي الحديث، عمان*، دار الفكر العربي للنشر والتوزيع.

الزبون، حابس. (2013). اللاتغير في تقديرات معالم فقرات الاختيار من متعدد عندما تطبق في سياقات مختلفة باستخدام نماذج النظرية الحديثة في القياس. *المجلة التربوية ، جامعة الكويت، مج 27 (107) 309- 338.*

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

عفانة، عزو ونبهان، سعد. (2004). *مستوى الجودة في تحصيل الرياضيات باستخدام اختبار TIMSS والاتجاه نحو تعلمها لدى طلبة الصف الثامن بغزة*. بحث مقدم إلى مؤتمر التربية في فلسطين وتغيرات العصر ، غزة، الجامعة الاسلامية، ص 23 – 24.

الغامدي، حنان بنت محمد. (2010). *خصائص المدرسة في الدول ذات التحصيل المرتفع (الصين وسنغافورة) وذات التحصيل المنخفض (السعودية) في اختبارات الدراسات الدولية للرياضيات والعلوم TIMSS 2007*، رسالة ماجستير غير منشورة، السعودية، مكة المكرمة، جامعة أم القرى.

الفهيدي، هذال بن عبيد عياد. (2012). *تقويم محتوى مقررات العلوم المطورة بالمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية في ضوء متطلبات دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS,2011)*، (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

الكمي، علي بن صديق. (2002). *تقويم التعليم العام في المملكة العربية السعودية: دراسة للواقع ورؤية لإستراتيجية مستقبلية*. دراسة مقدمة لندوة الرؤية المستقبلية للاقتصاد السعودي والمنعقدة في الرياض في الفترة الواقعة ما بين19 -23 اكتوبر.

محمد، محمد ابراهيم. (2011). قياس اللاتغير العاملي للكمالية بالتحليل العاملي التوكيدي للمجموعات المتعددة. *مجلة التربية وعلم النفس، كلية التربية، جامعة المنيا، 114- 137.*

مطر، محمد. (2012). *التقرير الجمعي حول مذكرات السياسات التربوية ضمن أنشطة تحليل بيانات دراسة TIMSS 2011*، بتكليف من مكتب اليونسكو الإقليمي للتربية في الدول العربية – بيروت.

موسى، صالح احمد عطية. (2012). تقويم محتوى كتب العلوم الفلسطينية والإسرائيلية للصف الرابع الأساسي في ضوء معايير TIMSS (دراسة مقارنة).(رسالة ماجستير غير منشورة). *كلية التربية، الجامعة الاسلامية، غزة، أ–ع، 206.*

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

النبهان، موسى. (2004). *أساسيات القياس في العلوم السلوكية*. عمان، دار الشروق للنشر.

يحيى، جهاد عبد الخالق (2009) أثر بعض المتغيرات السياقية على المعرفة الرياضية لدى معلمي الصف الثامن وتحصيل طلابهم في الرياضيات في محافظة قلقيلية (الإطار النظري لدراسة TIMSS نموذجاً)، (رسالة ماجستير غير منشورة) *مجلة جامعة النجاح الوطنية، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح.*

المراجع الأجنبية

Adam W. and Gary J. (2004). A Monte-Carlo Study of Confirmatory Factor Analytic Tests of Measurement Equivalence/ Invariance, *Structural Equation Modeling. 1(1). 60-72.*

Baumgartner, H. and Steenkamp, J. (1998). Multi-group latent variable models for Varying numbers of items and factors with cross-national and longitudinal applications. *Mark. Lett. 9 (1), 21–35.*

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.*

Bollen, K. (2000). Latent Variable in Psychology and Social Science, *Annual Review of Psychology, 53,605- 634.*

Bollen, K. and Long, S. (1993). Testing Structural Equation Models. *SAGE Focus Edition,154,* ISBN 0-8039-4507-8.

Byrne, B., Shavelson, R. and Muthén, B. (1989). Testing for the equivalence of factor Covariance and mean structures: the issue of partial measurement invariance. *Psychological Bulletin. 105(3), 456–466.*

Byrne, B. (1994). *Structural equation modeling with EQS & EQS/ Windows. Basic Concepts, Application, and programming,* Newbury Park, CA:SAGE.

Byrne, B. and Watkins, D. (2003). The issue of measurement invariance revisited. *Journal of Cross-Cultural Psychology, 34, 155–175.*

Byrne, B. (2010). *Structural Equation Modeling with AMOS: Basic Concepts, Applications, and Programming*. (Second Edition), Ottawa,Taylor and Francis Group, LLC.

Campbell, D. and Fisk, D. (1959). Convergent and discriminant validation by the

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

multitrait- multimethod matrix. *Psychological Bulletin, 56, 81-105.*

Cangur, S. and Ercan, L. (2015) Comparaison of model fit indices used in structural equating modeling under multivariate normality. *Jornal of Modern Applied Statistical methods*. (140), 152-167.

Chen, F. (2007). Sensitivity of goodness of fit indexes to lack of measurement invariance. *Structural Equation Modeling, 14 (3), 464-504.*

Cheung, G. and Lau, R. (2008). Testing mediation & suppression effects of latent variables: Bootstrapping with structural equation models. *Organizational Research Methods, 11(2), 296-325.*

Crocker, L. and Algina, G. (1986). *Introduction to Classical and Modern Test Theory*. New York: Hot, Rinehart & Winston.

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

Domino, G. (2002). *Psychological testing: an introduction*. West Nyack, NY, USA: Cambridge University Press.

Doran's, N. and Holl, P. (1993). DIF detection & description: Mantel-Haenzel and St and ardization. In P. W. Holl and H. Wainer (Eds.), *Differential item functioning* (pp. 35-66). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

Gadelrab, H. (2004). *The effect of model misspecification on goodness-of-fit indices for Structural equation modeling*. Unpublished PhD, Wayne State University, Detroit, MI.

George, A. and Irini, M. (2002). *Latent Variable & Latent Structure Models,* Lawrence Erlbaum Association, Inc, USA.

Georgios, S. and Ioannis, T. (2013). *DIF Analysis for Item and Test on the NCA Tests The General Ability Test (GAT) Art Major*. Technical Report TR036-2013. National Center for Assessment in Higher Education.

Gregures, J. (2005). Managerial Experience and the Measurement Equivalence of Performance Rating. *Journal of Business and Psychology, 19 (3), PP.383-397.*

Hair, J., Anderson, R., Tatham, R. and Black, W. (1995). *Multivariate Data Analysis with Readings, Fourth Edition*, New Jersey. Prentice-Hall, Inc.

Hershberger, S. and Parramore, M (2003). Structural equation Modeling :anintroduction.

www.manaraa.com

Pages3-41 in B.H. Pugesek, A.Tomer, and A.von Eye, editors. *Structural modeling: application in ecological and evolutionary biology*.Cambridge, Cambridge University Press.

Hox, J. and Bechger, T. (1998). An introduction to structural equation modeling, *Family Science Review, 11, 354–373 Retrieved from: http://joophox.net/publist/semfamre.*

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.*

Ioannis, T. (2014a). *Factorial invariance and latent mean differences of scores on GAT across Gender,*Technical Report TR063-2014. National Center for Assessment in Higher Education

Ioannis, T. (2014b). *Factorial Structure of GAT and its Measurement Invariance across School Types.* Technical Report TR062-2014. National Center for Assessment in Higher Education

Ioannis, T. (2015). *Factorial Invariance and Latent Mean Differences of Scores on SAAT across Gender*. Technical Report TR092-2015. National Center for Assessment in Higher Education

Jöreskog, K. (1969). A general approach to confirmatory maximum likelihood factor Analysis. Psychometrical, 34(2), 183-202.

Jöreskog, K.(1 971). Simultaneous factor analysis in several populations. *Psychometrical 36, 409–426 (1971).*

Joreskog, K. and Sorbom, D. (1984). *LISREL-VI: Analysis of linear structural relationships by the method of maximum likelihood* [Computer program manual].Mooresville, IN: Scientific Software.

Jung, C. and Wang, T. (2009). Exploration of the learning Expectations Related to (18) Algebra in some Countries. *US china Education Review, 3 (10 -11).*

Kiamanesh, A. (2006). *Gender Differences in Mathematics Achievement among Iranian Eighth Graders in Two Consecutive International Studies (TIMSS 1999 and TIMSS2003),* 2nd IEA International research Conference, http:// www.iea.nl

Kline, R. (2010). Principles and practice of structural equation modeling. (3rd ed.). New York: Guilford Press.

Lattin, J., Carrol, J. and Green, P. (2003). *Analyzing multivariate data*. Brooks/Cole, Pacific Grove, CA. Thompson Learning.

Liu, C., Borg, I. and Spector, P. (2004). Measurement Equivalence of the German Job

www.manaraa.com

Satisfaction Survey Used in A multinational Organization: Implications of Schwartz's Culture Model. *Journal of Applied Psychology. 2004 Dec; 89(6): 1070-82.*

Maccallum, R. and Austin, J. (2000). "Applications of Structural Equation Modeling in Psychological Research", *Annual Review of Psychology, Vol.51, P.202.*

Millsap, R. and Hartog, S. (1988). Alpha, beta, & gamma change in evaluation Research. *J. Applied Psychology. 73, 564–574.*

Muthén, B. (1989). Latent variable modeling in heterogeneous populations. *Psychometrical 54(4), 557–585.*

Mullis, I., Martin,O., Ruddock, G., Chrisine, Y., Alka, A. and Ebru, E. (2003). *International Mathematics Report.TIMSS & PIRLS*. International Study Center. Boston College: USA.

Mullis, I., Martin, O., Ruddock, G., Chrisine, Y., Alka, A. and Ebru, E. (2007). *International Mathematics Report.TIMSS & PIRLS*. International Study Center . Boston College: USA.

Mullis, I., Martin,O., Ruddock, G., Chrisine, Y., Alka, A. and Ebru, E. (2012). *International Mathematics Report.TIMSS & PIRLS*. International Study Center. Boston College: USA.

Preedy, V. and Watson, R. (2009). *Hand book of Disease Burdens and Quality of Life Measures*. New York: Springer.

Ramirez, j. (2004) *Understanding the low mathematics achievement of Chilean students: Across analysis using TIMSS data*. Boston bcollege.USA.Unpublished doctoral dissertation.

Ronald K., Peter, F., and Merenda, Charles D. (2004). *Adapting Educational and Psychological Tests for Cross-Cultural Assessment*, Philadelphia, Psychology Press.

Smith, R.(1987). Testing the normality assumption in multivariate simultaneous limited dependent variable models. *Journal of Econometrics, 34(1-2), 105-123.*

Stewart, D. (1981). The Application and Misapplications of Factor Analysis in Marking Research, *Journal of Marking Research, 18, pp.51-56.*

Vendenberg, R. and 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.*

Wang, Z. (2008) Investigation if Differences in Students Mathematical Performance on TIMSS 2003. *University of Calgary. Canada.unpublished master thesis.*

www.manaraa.com

West, S., Finch, J. and Curran, P. (1995). Structural equation models with non-normal variables: Problems and remedies. *In R. Hoyle (Ed.), Structural equation modeling: Concepts, issues, & applications (pp. 56 –75). Thous& Oaks, CA: Sage.*

Widaman, K., Ferrer, E. and Conger, R. (2010). Measurement invariance within Longitudinal structural equation models: Evaluating change in the same construct across time. *Child Development Perspectives, 4, 10-18.*

Yıldırım, H. (2006): *The Differential Item Functioning (DIF) Analysis OF Mathematics Item In International Assessment Programs*. Middle East Technical University. Chicago.

Zumbo, B. (1999). *A handbook on the theory and methods of differential item functioning: Logistic regression modeling as a unitary framework for binary and likert-type item Scores*. Ottawa, ON: Directorate of Human Resources- Research and Education, Department of National Defense.

www.manaraa.com

Abstract

Al- Samaki, Lutfi Fawzi. Measurement Invariance of TIMSS 2011 Tests in Mathematics and Science across School Location and Student Gender. Ph. D Yarmouk University. 2017 (Supervisor Prof. Dr. Joseph Sawalima)

The purpose of this study is to examine the measurement invariance of TIMSS mathematics and science tests for eighth grade across school location (city, rural) and student gender (male, female) in Jordan. To achieve this, the analytical descriptive approach was used to analyze the test results for Jordanian 8th graders who participated in the TIMSS study in 2011.

Specifically, the responses of 547 students in booklet eight and nine in mathematics and science were analyzed. For Mathematics test, 27 items out of 34 items were analyzed and 7 items were excluded because skewness indices are greater than 2 and kurtosis indices are greater than 8. The excluded items are NUM6 from number domain and ALG4, ALG10, ALG11, ALG13 from algebra and GEU5 from geometry and DAT2 from data. For science test, 30 items out of 31 items were analyzed and one item (EAR6) was excluded because its difficulty index equals zero.

Confirmatory Factor Analysis (CFA) and Multiple Groups Confirmatory Factor Analysis (MGCFA) were used to analyze the items of both tests through the statistical program (AMOS 22). To judge the quality of test factorial structure the following four fit indices in Structural equation modeling (SEM) were used: Chi Square ($\chi 2$) test, Comparative Fit Index (CFI), Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA), and Standardized Root Mean Residual index (SRMR). The results indicated that the proposed four factors model (numbers, algebra, geometry, statistics and probabilities) fits the mathematics test data and the proposed four factors model (Biology, physics, chemistry, and earth science) fits science test data.

Also the results indicated the existences of configural, metric and scalar invariance across school location and student gender in mathematics and science items. And the results indicated a preference for female students over male students and a preference for city schools over rural schools.

Key words: Measurement Invariance, Mathematics & Science, TIMSS Tests, School Location, Student Gender.

www.manaraa.com