اثر طريقة ترتيب فقرات الاختبار في تقدير معالم الأفراد والفقرات باستخدام النموذج خماسي المعلم البارامتري

The effect of items order in estimation of persons and items parameters using the five parameter logistic model

محمد مرشود

Mohammed Marshoud

قسم علم النفس، كلية الآداب والعلوم، جامعة عمان الأهلية، الأردن

Department of Psychology, College of Arts and Sciences, Al-Ahliyya Amman University, Jordan

الباحث المراسل: m.marshoud@ammanu.edu.jo

تاريخ التسليم: (2019/11/30)، تاريخ القبول: (2020/2/2)

ملخص

هدفت الدراسة للكشف عن أثر طريقة ترتيب فقرات الاختبار في تقدير معالم الأفراد والفقرات باستخدام النموذج خماسي المعلم البارامتري، باستخدام المنهج الوصفي، وتألف مجتمع الدراسة من جميع طلبة الثانوية العامة في الفرع العلمي بلواء عين الباشا، والبالغ عددهم ما يقارب (1940) طالباً وطالبة، وعينة الدراسة من (580)، منهم (290) طالباً و(290) طالبة، بأسلوب العينة القصدية، فيما تكونت أداة الدراسة من ثلاثة نماذج اختبارية، وتم التحقق من صدق المحتوى والبناء والمرتبط بمحك والثبات بطريقة الاتساق الداخلي.وقد توصلت النتائج لمطابقة الأفراد والفقرات للنموذج خماسي المعلم باستخدام مؤشرات المطابقة، كما تم تقدير معالم الأفراد والفقرات والخطأ المعياري في النظرية الكلاسيكية (الصعوبة، التمييز) ونظرية استجابة الفقرة (الصعوبة، التمييز، التخمين، اللامبالاة، عدم التماثل (عدم التناسق))، وتحقق افتراضات (أحادية البعد، واطرادية السمة، ومنحنى خصائص الفقرة، ودالة معلومات الفقرة والاختبار).وقد توصلت النتائج في النظرية الكلاسيكية لوجود فروق بين متوسطي معلم (التمييز) لطريقتي الترتيب الصعوبة المنطقية والعشوائية، ولصالح الصعوبة المنطقية، ووجود فروق بين متوسطي معلم (الصعوبة في النظرية الكلاسيكية، والتمييز في نظرية الاستجابة للفقرة) لطريقتي الترتيب (تسلسل محتوى المادة، الصعوبة المنطقية) من جهة، و(العشوائية) من جهة أخرى، ولصالح (تسلسل محتوى المادة، الصعوبة المنطقية).

الكلمات المفتاحية: طريقة ترتيب الفقرات، تقدير معالم الأفراد والفقرات، النموذج خماسي المعلم البارامتري.

Abstract

The study aims to reveal the effect of test items orderin estimating persons and items parameters using the five parameter logistic model, using the descriptive survey methodology. The study population consisted of all secondary students in the scientific stream in Ein Albash district, approximately their number (1940) male and female students. The study sample consisted of (580), (290) male and (290) female by using intentional sample. The study instrument consisted of three experimental models. The validity of the content, construction, criterion-related and reliability was verified by internal consistency. Results were obtained for matching individuals and items to the five parameter logistic model using matching indicators. persons, items and standard errors were parameter estimated in the classical test theory (difficulty, discrimination) and item response theory (difficulty, discrimination, guessing, Upper Asymptote and asymmetrical).Assumptions were achieved (unidimesionality, monotone homogeneity, item characteristic curve, test and item information function).The results in the classical test theory have found differences between the mean parameters (discrimination) of the two ways order logical difficulty and random difficulty, in the favor for logical difficulty. Also found differences between the mean parameters (difficulty in the classical test theory and discrimination in item response theory) of the two ways order (sequence of subject content and logical difficulty) on one hand and random on the other, in the favor for (sequence of subject content and logical difficulty).

Keywords: Items Order Way, Estimation of Persons and Items Parameters, Five Parameter Logistic Model.

مقدمة

يلعب القياس والتقويم دوراً هاماً في اتخاذ القرارات التربوية، كما يسهم بقدرتنا على التنبؤ والضبط والتحكم بالعملية التربوية وتزويدنا بالمعلومات الدقيقة لفهم وتفسير الظواهر، حيث يرى عودة (2014) أن القياس يشير إلى العملية التي يتم بواسطتها التعبير عن الخصائص والسمات بالأرقام.

وتعد الاختبارات من أدوات القياس المهمة، فهي متعددة الأغراض والأهداف، كما تعد مؤشراً عاماً يستند إليها في عمليتي التقييم والتقويم؛ خاصة عند اختبار الطلبة حيث يكون الهدف

قياس مستوى تحصيلهم، والوقوف على مدى التقدم الذي أحرزوه، فللاختبارات دور أساسي في عمليتي التقييم والتقويم، وتستخدم نتائجها في اتخاذ قرارات تربوية، كتوزيعهم حسب قدراتهم العقلية والتحصيلية، ومقارنة بعضهم ببعض، أو في تشخيص جوانب قوتهم وضعفهم، وفي عملية القبول والاختيار والتوظيف والتنبؤ، فكلما زادت أهمية القرار الذي يتوقع اتخاذه، زادت الحاجة لأن تكون المعلومات التي يتم الحصول عليها من الاختبار أكثر دقة وصلة بالغرض الذي أعد الاختبار من أجله، وتعمل الاختبارات في مجملها على تطوير العملية التعليمية، من خلال بناء اختبار يقيس مستوى التحصيل من ناحية كذلك العمل على تقويم عملية التدريس من ناحية أخرى (عبد الهادي، 2001؛ علام، 2016؛ عودة، 2014).

فالاختبارات أيضا تؤدي إلى تحسين جودة اتخاذ القرارات الخاصة بعملية التدريس، وتحسن من مستوى دافعية الطلبة، وتزيد من درجة احتفاظهم بالمعلومات، وانتقال أثر تعلمهم، وتزيد من معرفتهم بأنفسهم، وتوفر التغذية الراجعة لفاعلية العملية التدريسية،ولكي يكون الاختبار الذي يتم تقديمه للطلبة جيد البناء ويعكس مدى الأهمية التي من أجلها وضع من حيث كونه أداة حكم على تحصيل الطلبة وتصنيفهم إلى مستويات، أو من حيث كونه أساساً لتطوير المنهج الدراسي، أو تطوير نوعية الأسئلة نفسها، بحيث يتوفر فيه مجموعة من المعايير التي تحدد صلاحيته للاستخدام لكي يحظى باحترام جميع المختصين، وبالتالي يتم الوثوق بنتائجه والاستفادة منها، ويمكننا من قياس السمة أو الظاهرة المراد قياسها، أما إذا فقد الاختبار هذه المعايير فإنه يفقد صلاحيته، ويقلل من ثقة الفاحص والمفحوص به، لذلك لا بد أن يتصف الاختبار الجيد بمجموعة من المعايير كالموضوعية، والصدق، والثبات، كما يجب أن تتوفر فيه سهولة التطبيق والتصحيح، والاقتصاد أو التكلفة المادية، وسهولة تحليل نتائجه دون تحيز، ودون إرباك للمتعلم، مما يجعل الاختبار جيد (أبو غربيه، 2008؛ عمر وفخرو والسبيعي وتركي، 2010؛ العيسوي، 2003).

كما يجب أن يؤخذ بالاعتبار عند إعداد الاختبارات مجموعة من العوامل، كأن تكون متسقة مع الأهداف التدريسية، وأن تكون ممثلة لمحتوى المادة الدراسية المتضمنة في التدريس، وأن يصاغ الاختبار بطريقة تتناسب مع الغايات التي تستخدم النتائج من أجلها، وعمر الطلبة الذين سيخضعون للاختبار، وعددهم الذي يرتبط بالزمن المتوفر للتصحيح، فالنتاجات التعليمية الخاصة بوحدة دراسية معينة هي التي تحدد أنواع السلوك الذي يمكن قبوله كدليل على تحقق الأهداف التدريسية، وما الاختبار التحصيلي إلا وسيلة لاستدعاء السلوك المعين الذي من خلاله يمكن إعطاء الأحكام حول درجة تحقق النتاجات التعليمية، ولهذا فإن قياس التحصيل بشكل فعال يتأثر باختيار نوعية الأسئلة التي من شأنها أن تستثير الإجابة المطلوبة وتستبعد الإجابات الأخرى التي ليس لها صلة بالإجابات الصحيحة، كما تؤدي الاختبارات بأشكالها المختلفة دوراً رئيسياً في تقويم تعلم الطلبة؛ فهي تعطي قياسات مناسبة لكثير من مخرجات التعلم المهمة، ويعتمد صدق النتائج التي يتم الحصول عليها من تطبيق الاختبارات على الدقة والعناية والجهد الذي بذل في تحضيرها والتخطيط لها. (عدس، 2002؛ عودة، 2014)

ومن العوامل المؤثرة أيضاً في الاختبار طريقة ترتيب فقراته، ومن الطرق المستخدمة في ذلك والتي ستكون محور تركيز الباحث في هذه الدراسة، طريقة ترتيب الفقرات وفقاً لصعوبتها، وهي أكثر الأساليب المستخدمة وخصوصاً إذا كانت الفقرات من نفس النوع أو النمط أو الشكل، مما يوفر للطالب الدافعية اللازمة للاستمرار في الإجابة عن فقرات الاختبار، وكذلك طريقة الصعوبة المنطقية والتي تعتمد على منطق مصمم الاختبار في الحكم على درجة صعوبة الفقرة، وذلك من خلال تقدير المستوى العقلي الذي تقيسه الفقرة وفق هرم بلوم للأهداف، كما تتوفر طريقة ترتيب الفقرات حسب تسلسل محتوى المادة الدراسية، وتعتمد على ترتيب فقرات الاختبار وفق تسلسل تناولها في محتوى المادة، ويرى الباحثون أنه لا توجد طريقة واحدة متبعة في تصميم الاختبارات، فبعضهم يرى أن تسلسل فقرات الاختبار وفق محتوى المادة يساهم بحصول الطلبة على درجات أفضل من ترتيبها بطرق أخرى، وذلك بتوفر إشارات تساعدهم على استرجاع المعلومات وفق ترميزها، فيما يرى آخرون ضرورة ترتيب الفقرات بصعوبة تصاعدية مما يساهم بخفض القلق وزيادة دافعية الطلبة للإجابة، وهو ما تسعى الدراسية الحالية للإجابة عليه (الحريري، 2007؛ علام، 2016؛ عودة، 2014 Blach, 1989; Doerner & Calhoun, 2009; Gerow, 1980).

فعند بناء وتصميم اختبار لا بد من التحقق من خصائصه وخصائص فقراته السيكومترية، وذلك بإتباع إحدى نظريات القياس من أجل تحليل الاختبار والوصول إلى نتائج تصف مكنونه، حيث تسعى نظرية الاستجابة للفقرة للربط بين استجابة الفرد على فقرات الاختبار ذات الخصائص المعينة وقدرته (الشافعي، 2008)، كما تركز على تحديد مواقع الأفراد بالنسبة للاختبارات، والتي تتمثل في مجموعة من النماذج الرياضية والإحصائية المستخدمة في تحليل الفقرات، لذلك تعتبر نموذجاً رياضياً يركز على مجموعة من الافتراضات للعلاقة بين الأداء الملاحظ للفرد على الاختبار والسمات الكامنة (Hambleton & Swaminathan, 1985)

ويرى (Baker & Kim, 2004) أن النماذج تختلف عن بعضها باختلاف عدد المعالم المتعلقة بتقدير احتمالية الإجابة الصحيحة عن الفقرة، كذلك من حيث الصيغة الرياضية، والتي تعتبر دوالاً رياضية احتمالية، وتركز الدراسة الحالية على النموذج خماسي المعلم، حيث يرى (Cumberland, et al., 2015) بأنه يمكن التعرف على احتمالية استجابة الفرد على الفقرة في النموذج الخماسي من خلال خمسة معالم (الصعوبة b، التمييز a، التخمين c، اللامبالاة d، وإضافة معلم خامس وهو g (عدم التماثل) الذي يعبر عن مدى تماثل المحور السيني لمنحنى خصائص الفقرة حول نقطة انعطافه.

ويعتبر تقدير معالم الفقرات من الإجراءات المهمة التي تستخدم نظريات إحصائية تفسر كيفية الاستجابة للفقرات الإختبارية بتحديد واختيار الفقرات المطابقة للنموذج المستخدم، والتي تقدر وفق عدة طرق تستخدم أساليب التحليل العددي من خلال استخدام برامج حاسوبية معينة (Hambelton, Swaminathan, & Rogers, 1991)

ويبين (Baker, 2001) أن الهدف من تقدير معالم الأفراد (قدرتهم) هو تقييم المفحوص تبعاً للقدرة الحقيقية التي تكمن وراء استجابته عن فقرات الاختبار، إذ تساعد الاستجابات التي يقدمها المفحوص في التعبير عن موقعه على متصل القدرة التي يقيسها ذلك الاختبار مع احتمال وجود خطأ في تقديرها، بحيث تعبر قيمة هذا الخطأ عن مقدار التفاوت بين علامة المفحوص الحقيقية وعلامته الملاحظة (Hambleton, Swaminathan & Rogers, 1991).

مشكلة الدراسة وأسئلتها

يعد القياس عملية مهمة في الوقت الحاضر من أجل الكشف عن كمية ما يمتلكه الأفراد من مهارات ومعلومات بشتى الجوانب، ومن أجل أن تتم عملية القياس فلا بد من أستخدم أدوات لذلك، وترتكز الدراسة الحالية على الاختبارات كأداة قياس لكونها تحقق أهداف الدراسة، كما أنها تعتبر من أفضل الأدوات في الجانب التحصيلي فتستخدم بشتى أشكالها وأنواعها من أجل التعرف على مقدار ما يمتلكه الأفراد من السمة المقيسة، ولأنها أداة فاعلة ومهمة كان لا بد من أن يتم بنائها على أسس سليمة وموضوعية، بالإضافة لتمتعها بدرجة عالية من الخصائص السيكومترية المحكمة والموثوقة بحيث تحقق الهدف المنشود منها، وهو استخدام فقراتها عند إعداد اختبارات ذات مواصفات محددة، ولصعوبة إنشاء اختبار في كل مرة نقيس بها السمة، نتيجة ما يستهلكه إعداد الاختبار من وقت وجهد ومال من معد الاختبار، ولعدم موضوعيتها ودقتها في أغلب الأحيان، لذلك أتجه معدو الاختبارات إلى إعداد نماذج من الاختبارات تتكون من نفس محتوى الفقرات لكن مختلفة الترتيب تقيس سمة واحدة محددة؛ بحيث تكون على درجة عالية من الدقة والموضوعية في قياسها للسمة المراد قياسها، إضافة إلى امتلاكها خصائص سيكومترية جيدة، ونظراً لما تعانيه الاختبارات من مشاكل في بنائها, لذلك جاءت هذه الدراسة للإجابة عن التساؤلات التالية:

1. ما مدى مطابقة الأفراد والفقرات للنموذج خماسي المعلم وفق طريقة ترتيب الفقرات ؟
2. ما تقدير معالم فقرات الاختبار والخطأ المعياري في نظريتي الكلاسيكية واستجابة الفقرة وفق طريقة ترتيب الفقرات ؟
3. ما مدى تحقق افتراض أحادية البعد للاختبار وفق طريقة ترتيب فقرات الاختبار ؟
4. ما مدى تحقق افتراض إطرادية السمة للاختبار وفق طريقة ترتيب فقرات الاختبار؟
5. ما مدى تحقق دالة المعلومات للفقرات والاختبار وفق طريقة ترتيب فقرات الاختبار ؟
6. ما تقديرات القدرة لدى أفراد الدراسة على الاختبار وفق طريقة ترتيب فقرات الاختبار ؟
7. ما أثر طريقة ترتيب فقرات الاختبارعلى التوافق مع معالم الفقرات في النظرية الكلاسيكية؟
8. ما أثر طريقة ترتيب فقرات الاختبارعلى التوافق مع معالم الأفراد والفقرات في نظرية الاستجابة للفقرة ؟

أهمية الدراسة

تكمن أهمية هذه الدراسة في جانبين فمن الجانب النظري تحاول تسليط الضوء على كيفية بناء اختبار على درجة عالية من الفاعلية والكفاءة من حيث الخصائص السيكومترية لفقراته بحيث تُتيح المجال للعاملين في المجال التعليمي بأن يأخذوا بالاعتبار طريقة ترتيب فقراته، والذي سيسهم في تطوير أساليب قياس وتقويم التحصيل الدراسي لدى الطلبة، إضافة لتناولها النموذج خماسي المعلم في نظرية استجابة الفقرة وافتراضاته ومعالمه، كما تنبع أهميتها من خلال تحديدها للمستوى التعليمي لطلبة الثانوية العامة في الفرع العلمي بالرياضيات، والذي يبنى عليه التعرف على فاعلية المنهاج المستخدم ومن يقوم بتدريسه ومدى تحقيقه لأهداف المادة الدراسية.

أما من الجانب العملي فتعتبر أول دراسة عربية حديثة تدرس الجانب التطبيقي من النموذج خماسي المعلم، كما تحاول إفادة العاملين في المجالين النفسي والتربوي ومطورو الاختبارات ومعلمو الرياضيات بمحتوى الاختبار الجيد والذي يمكن من خلاله تقدير معالم الفقرات والأفراد وفق أفضل الطرق وأنسبها لترتيب فقراته، في ظل الاهتمام المتزايد بالعوامل المؤثرة بالاختبارات التحصيلية.

حدود الدراسة ومحدداتها

تتأطر الدراسة بما يأتي

1. اقتصرت أداة الدراسة على استخدام اختبار تحصيلي في مادة الرياضيات لطلبة الصف الثاني الثانوي العلمي.
2. تتحدد أداة الدراسة في مدى ملائمتها للنموذج خماسي المعلم البارامتري، ومدى توافر دلالات إحصائية مقبولة عن خصائص أداة الدراسة السيكومترية.
3. اقتصرت عينة الدراسة على طلبة الثانوية العامة في لواء عين الباشا في الفصل الأول من العام الدراسي (2019 / 2018) والتي يتمثل فيها مجتمع الدراسة.
4. ستعتمد النتائج التي يتم التوصل إليها على برامج الحاسوب التي أمكن توفيرها أثناء القيام بتحليل البيانات التي تم جمعها في هذه الدراسة.

التعريفات الإجرائية

تعتمد الدراسة التعريفات الإجرائية الآتية لمصطلحاتها

طريقة ترتيب الفقرات: وهي الطريقة التي يتم بها ترتيب وتنظيم الفقرات في الاختبار، تسلسل محتوى المادة أي وفق ورودها أثناء تناول المادة، والصعوبة المنطقية أي حسب مستوى صعوبتها وفق حكم الباحث المنطقي، والعشوائية أي بعدم الارتكاز إلى أي محك.

تقدير معالم الأفراد: وهي قيمة تدريجية تنتج من تطبيق الدالة الرياضية لنموذج استجابة الفقرة عند استجابة المفحوص على مجموعة من الفقرات المشكلة للاختبار، والتي تقيس مدى امتلاكه للسمة المراد قياسها، حيث يكون لكل فرد معلم يسمى معلم الفرد أو القدرة.

تقدير معالم الفقرات: وهي قيمة تدريجية تنتج من تطبيق الدالة الرياضية لنموذج استجابة الفقرة عند استجابة المفحوص على مجموعة من الفقرات المشكلة للاختبار، والتي تقيس الخصائص السيكومترية المتعلقة بالفقرة كالصعوبة والتمييز والتخمين واللامبالاة وعدم التماثل (عدم التناسق) لمنحنى خصائص الفقرة.

النموذج خماسي المعلم البارامتري: وهو أحد نماذج استجابة الفقرة البارامترية ثنائية التدريج، والذي يتم من خلاله معرفة احتمالية استجابة الفرد على الفقرة من خلال خمسة معالم (الصعوبة b، التمييز a، التخمين c، الحد التقاربي الأعلى d، عدم التماثل (عدم التناسق) g).

الدراسات السابقة

تناولت العديد من الدراسات طرق ترتيب فقرات الاختبار وتم دراستها وفق عدة أبعاد فدراسة (Barnett, *et al*., 2007) والتي هدفت للكشف عن تأثير موقع الفقرة في اختبار اختيار من متعدد على أداء الطلبة في المرحلة الأساسية لمستوى اختبار شهادة (BECE) في الصين، وقد رتبت الفقرات بثلاثة طرق حسب مستوى الصعوبة (العشوائية، ومن السهل إلى الصعب، ومن الصعب إلى السهل)، وقد أشارت النتائج لوجود فروق لطريقة ترتيب الفقرات على أداء الطلبة ولصالح طريقة ترتيب الفقرات العشوائية، كذلك أشارت لوجود فروق في ترتيب فقرات اختبار الرياضيات لصالح الترتيب من السهل إلى الصعب مقارنة بالعشوائية ومن الصعب إلى السهل، ولصالح العشوائية مقارنة بمن الصعب إلى السهل، وفي اختبار العلوم لصالح طريقة الترتيب من الصعب إلى السهل مقارنة بطريقة من السهل إلى الصعب والعشوائية.

فيما هدفت دراسة (Sue, 2009) للكشف عن أثر ترتيب فقرات الاختبار على أداء الطلبة في مادة مبادئ الإدارة، حيث رتبت الفقرات بطريقتين (المحتوى، عشوائياً)، وقد توصلت النتائج لعدم وجود فروق في أداء الطلبة تبعاً لطريقة ترتيب فقرات الاختبار.

فيما قام (Doerner & Calhoun, 2009) بالكشف عن أثر ترتيب الفقرات على تحصيل الطلبة في مادة الاقتصاد، وقد رتبت الفقرات بثلاث طرق (تصاعدياً، وتنازلياً، وعشوائياً)، وقد أشارت النتائج أن أداء الطلبة كان أفضل بالاختبار الذي رتبت فقراته (تصاعدياً، تنازلياً، عشوائياً) على الترتيب.

بينما سعت دراسة العمري (2011) للكشف عن أثر ترتيب الفقرات في المقاييس النفسية على التجانس الداخلي للمقياس وخصائص فقراته على عينة من طلبة المرحلة الثانوية، باستخدام أربع طرق لترتيب الفقرات (تمييز وثبات وصدق الفقرات تنازلياً، إضافة إلى طريقة ترتيبها

عشوائياً)، وقد أشارت النتائج لتفوق طريقة ترتيب الفقرات وفق مؤشر ثباتها في مستوى ثبات المقياس وخصائص الفقرات السيكومترية.

في حين كشفت دراسة (Weinstein & Roediger, 2012) عن أثر ترتيب الفقرات على تقييم الأداء على الاختبار لدى عينة من طلبة جامعة واشنطن، باستخدام ترتيب الفقرات بطريقتين (السهل إلى الصعب، الصعب إلى السهل)، وقد أشارت النتائج أن تقييمات أداء الطلبة على كل مجموعة من الفقرات التي رتبت من الصعب إلى السهل كان أفضل.

بينما توصلت دراسة سليمان (2015) والتي هدفت لمعرفة أثر ترتيب فقرات اختبار تحصيلي في التقويم التربوي على معاملات تمييز وصعوبة الفقرات وعلى صدق وثبات الاختبار لدى عينة من طلبة البكالوريوس في جامعة تبوك، باستخدام ثلاث طرق لترتيب الفقرات (حسب مستوى الهدف الذي تقيسه الفقرة وفق هرم بلوم، تسلسل المحتوى، صعوبة الفقرات تصاعدياً)، وقد أشارت نتائج الدراسة لعدم وجود فروق في معاملات صعوبة فقرات الاختبار وثباته وصدقه باختلاف طريقة ترتيب الفقرات، بينما توجد فروق في معاملات التمييز ولصالح الفقرات المرتبة وفق صعوبتها تصاعدياً.

في حين كشفت دراسة محمود (2015) والتي هدفت لفحص أثر كل من ترتيب فقرات الاختبار ومستوى القلق لدى الطلبة على أدائهم في اختبار الاختيار من متعدد لدى عينة من طلبة جامعة أم القرى، باستخدام ست طرق لترتيب فقرات اختبار في مادة مدخل إلى علم النفس ثلاث منها وفق مستوى الصعوبة (من السهل إلى الصعب، من الصعب إلى السهل، عشوائياً)، والثلاث الأخرى وفق تسلسل تدريس المحتوى (تسلسلي، عكسي، عشوائي)، وقد أشارت النتائج لوجود فروق في أداء الطلبة وفق طريقة ترتيب الفقرات ولصالح طريقتي تسلسل تدريس المحتوى (تسلسلي، عكسي).

وتقارن دراسة (William, *et al.*, 2015) بين النموذجين رباعي وخماسي المعلم في اختيار المعايرة غير الخطية، والتي تشير إلى استخدامهما على نطاق واسع في المعايرة غير الخطية، حيث أظهرت نتائج الدراسة أن كفاءة استخدام النموذج خماسي المعلم لا تذكر عندما يكون المنحنى الحقيقي متماثلاً حول نقطة الانعطاف، بينما يكون أداء النموذج رباعي المعلم أفضل في بعض الأحيان، وذلك عندما يكون المنحنى الحقيقي غير متماثل.

بينما هدفت دراسة بني عطا والشريفين (2017) للكشف عن أثر موقع الفقرات الصعبة في اختبار اختيار من متعدد على خصائصه السيكومترية وأداء الطلبة عليه في مادة الحاسوب لدى عينة من طلبة الصف الأول الثانوي، وقد تكون الاختبار من (50) فقرة محتوياً على (10) فقرات صعبة متغيرة الترتيب، كانت من (1-10) في النموذج الأول، ومن (21-30) في النموذج الثاني، ومن (41-50) في النموذج الثالث، وعشوائياً في النموذج الرابع، وأشارت النتائج لوجود فروق في متوسط معاملات الصعوبة والتمييز بين النموذج الأول والرابع ولصالح النموذج الرابع، كما أشارت إلى أن أعلى معامل ثبات كان للنموذج الرابع وأدنى معامل كان للنموذج الأول.

فيما توصلت دراسة الزبون والصرايرة (2017) والتي هدفت للكشف عن أثر ترتيب فقرات اختبار الاختيار من متعدد وفقاً لمعالم الفقرة على تقدير قدرة المفحوصين ودالة المعلومات للاختبار وفقاً للنموذج ثلاثي المعلمة، باستخدام بيانات مولدة، وترتيب الفقرات حسب معاملات الصعوبة (تنازلي، تصاعدي، عشوائي)، ومعاملات التمييز والتخمين، وقد أشارت النتائج لوجود فروق في دالة معلومات الاختبار لترتيب الفقرات وفق معاملات التمييز تنازلياً ومعاملات الصعوبة تصاعدياً.

ومن خلال الإطلاع على الدراسات يلاحظ أنها تباينت واختلفت في العديد من الأشياء، فأغلبها ركزت على النظرية الكلاسيكية وتجاهلت نظرية استجابة الفقرة ونماذجها على الرغم من أنها تعالج جوانب القصور في النظرية الكلاسيكية، وكذلك ما ركزت على بيانات مولدة مثل دراسة الزبون والصرايرة (2017) واستثنت البيانات الحقيقية في الدراسات التي طبقت على نظرية استجابة الفقرة، كما أن أغلبها ركز على معالم الصعوبة والتمييز وتجاهل معالم الفقرات الأخرى كالتخمين واللامبالاة وعدم التماثل (عدم التناسق) على الرغم من أهميته في تقدير قدرة الأفراد، كذلك ما ركزت على طريقتي الترتيب الصعوبة المنطقية (تصاعدياً، تنازلياً) والعشوائية وتجاهلت طريقة ترتيب تسلسل المحتوى باستثناء دراسة سليمان (2015)، كذلك أغلبها ركزت على فئة الطلبة الجامعيين باستثناء دراسة العمري (2011) وبني عطا والشريفين (2017) والتي ركزتا على طلبة المرحلة الثانوية، كذلك لم يجد الباحث أي دراسة عربية أو أجنبية تطرقت لاستخدام النموذج الخماسي في ترتيب فقرات اختبار تحصيلي باستثناء دراسة أجنبية واحدة قارنت بين النموذج الرباعي والخماسي في استخدام المعايرة غير الخطية، لذلك جاءت الدراسة الحالية لسد الفجوة ودراسة ما تم تجاهله في الدراسات السابقة، بحيث جمعت ما بين طريقة ترتيب الفقرات والنموذج خماسي المعلم أحد نماذج نظرية استجابة الفقرة ثنائية التدريج في تقدير معالم الأفراد والفقرات.

منهج البحث

تم استخدام المنهج الوصفي والذي يعتبر من أكثر المناهج استخداماً في مثل هذه الدراسات، فهو يعتمد على دراسة الظاهرة كما توجد في الواقع، كما يهتم بوصفها وصفاً دقيقاً ويعبر عنها تعبيراً كيفياً، بحيث يصف الظاهرة ويوضح خصائصها، إضافة إلى أنه يصفها كمياً ويبين درجات ارتباطها مع الظواهر المختلفة الأخرى، وهذا ينسجم مع طبيعة الدراسة وأهدافها، وذلك باستخدام الاختبار كأداة لجمع البيانات اللازمة.

مجتمع الدراسة

تألف مجتمع الدراسة من جميع طلبة الثانوية العامة في الفرع العلمي بلواء عين الباشا في الفصل الأول من العام الدراسي (2019 / 2018)، والبالغ عددهم ما يقارب (1940) طالباً وطالبة، وفق إحصائيات دائرة التخطيط في مديرية التربية والتعليم بلواء عين الباشا.

عينة الدراسة

تكونت عينة الدراسة من (580) طالباً وطالبة، منهم (290) طالباً و(290) طالبة، وقد شكلت العينة ما نسبته (30%) من مجتمع الدراسة الأصلي، والتي أخذت بأسلوب العينة القصدية لوجود أربع مدارس ثانوية يُدرس فيها الفرع العلمي في لواء عين الباشا مدرستين تابعتين لمنطقة مخيم البقعة ومدرستين تابعتين لمنطقة عين الباشا، حيث أخذت ستة شعب دراسية من مدرسة البقعة الثانوية للذكور، وستة أخرى من مدرسة البقعة الثانوية للإناث.

أداة الدراسة

قام الباحث بكتابة اختبار تحصيلي في مادة الرياضيات، والذي كان محتواه في وحدتين دراسيتين من الكتاب المقرر لمادة الرياضيات هما (النهايات والاتصال، التفاضل) والذي أعتبره الباحث الأداة الهادفة لتحقيق أهداف وغايات الدراسة، حيث تكون الاختبار من ثلاثة نماذج إختبارية كل منها أحتوى على (41) فقرة، بحيث رتبت فقراته في النموذج الأول وفق تسلسل محتوى المادة، والنموذج الثاني وفق الصعوبة المنطقية للفقرات، والنموذج الثالث بترتيب عشوائي.

كما تم استخدام التدريج الثنائي بحيث تعطى الدرجة (1) للإجابة الصحيحة والدرجة (0) للإجابة الخاطئة، وبذلك تتراوح الدرجة الكلية على الاختبار بين (41 – 0).

كما تم تحليل محتوى المادة الدراسية وكتابة جدول مواصفات للاختبار، والذي أحتوى على (12) فقرة تقيس الفهم والاستيعاب، و(26) تقيس التطبيق، و(3) تقيس التحليل وفق هرم بلوم.

صدق أداة الدراسة

يشير الصدق إلى ما إذا كان الاختبار المعد يقيس بالفعل ما وضع لقياسه ولا يقيس شيء أخر، وقد أعتمد الباحث على ثلاث مؤشرات للصدق.

1. **صدق المحتوى**: من أجل التحقق من صدق الأداة المصممة قام الباحث بعرض جدول المواصفات والنماذج الإختبارية على مشرفي ومدرسي مادة الرياضيات في لواء عين الباشا، والذين اعتبروا كمحكمين لتمتعهم بالاختصاص والخبرة، وقد تم الأخذ برأيهم حول مدى مناسبة الأداة التي تم وضعها من حيث ملائمتها للهدف المراد قياسه والدقة والصياغة والسلامة اللغوية ووضوحها وخلوها من الإشارات التوجيهية ومناسبتها، وقد جرى تعديل صياغة بعض الفقرات ومموهاتها وفق ملاحظاتهم.
2. **الصدق البنائي:** تم التحقق من الصدق البنائي من خلال التحقق من إيجاد معامل الارتباط بين الفقرة والدرجة الكلية على الاختبار، والتي يعرضها الجدول (1).

جدول (1): إحصائيات معاملات الارتباط بين الفقرة والدرجة الكلية على الاختبار باختلاف طريقة ترتيب الفقرات.

طريقة ترتيب الفقرات	حجم العينة	معاملات الارتباط				
		أدنى	أعلى	عدد المعاملات		
				**	*	غير دال
طريقة تسلسل المحتوى	200	0.113	0.474	40	0	1
الصعوبة المنطقية	200	0.210	0.508	41	0	0
العشوائية	180	0.013	0.449	32	5	4

حيث أظهرت النتائج أن جميع معامل الارتباط بين الفقرة والدرجة الكلية على الاختبار باختلاف طريقة ترتيب الفقرات ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.01) و(05.0)، باستثناء فقرة واحدة وفق طريقة تسلسل المحتوى و(4) فقرات وفق طريقة الصعوبة المنطقية جاءت غير دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.01) و(0.05) والتي ينصح بتعديلها، وهذا مؤشر على أن الاختبار يتمتع بمؤشرات صدق بنائي مرتفعة تدلل على مدى صلاحيته لقياس ما وضع لقياسه ومناسبتها لتحقيق غرض الدراسة.

الصدق المرتبط بمحك

تم التحقق من الصدق المرتبط بمحك من خلال إيجاد معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية على الاختبار وعلامة الطالب في مادة الرياضيات في الصف الأول الثانوي، حيث بلغت قيم معاملات الارتباط بطريقة ترتيب الفقرات وفق تسلسل المحتوى (0.821)، والصعوبة المنطقية (0.842)، والعشوائية (0.765).

ثبات أداة الدراسة

استخدمت معادلة كرونباخ ألفا للتحقق من دلالات ثبات أداة الدراسة، والتي تعمل على فحص الاتساق الداخلي لاستجابات المفحوصين على فقرات الأداة، وقد بلغت قيم معامل الثبات بطريقة ترتيب الفقرات وفق تسلسل المحتوى (0.808)، والصعوبة المنطقية (0.834)، والعشوائية (0.666)، وهذا يعبر عن مدى صلاحية الأداة ومناسبتها لتحقيق غرض الدراسة.

المعالجات الإحصائية

جرى التحقق من الصدق البنائي والمرتبط بمحك باستخدام معامل الارتباط بيرسون، والثبات وفق معادلة كرونباخ ألفا باستخدام برنامج (SPSS)، كما جرى مطابقة الأفراد والفقرات وتقدير معالم الفقرات للنموذج خماسي المعلم، كذلك التحقق من افتراضي (أحادية البعد، إطرادية السمة) ودالة معلومات الفقرة والاختبار وتقديرات القدرة باستخدام برنامج (Exametrika v.5.3)، كما تم الكشف عن أثر طريقة ترتيب الفقرات في نظريتي القياس الكلاسيكية والاستجابة للفقرة باستخدام برنامج (SPSS).

نتائج الدراسة ومناقشتها

يتناول الباحث في هذا الجزء نتائج الدراسة التي تحصل عليها، وفقاً للأسئلة التالية:

السؤال الأول:"ما مدى مطابقة الأفراد والفقرات للنموذج خماسي المعلم وفق طريقة ترتيب الفقرات؟".

التحقق من مطابقة الأفراد

تمت مطابقة استجابات (580) فرداً؛ منهم (200) فرد طبق عليهم النموذج الأول، و(200) الثاني، و(180) الثالث، حيث لم يتم حذف أي منهم لمطابقتهم للنموذج خماسي المعلم، وذلك من خلال استخدام برنامج (Exametrika v.5.3)، والتي توضحها الملاحق (1، 2، 3).

التحقق من مطابقة الفقرات

تم التحقق من مطابقة الفقرات للنموذج خماسي المعلم وفق طريقة ترتيب الفقرات لبيانات أفراد الدراسة، من خلال برنامج (Exametrika v.5.3)، والتي توضحها الملاحق (4، 5، 6).

ترتيب الفقرات وفق تسلسل محتوى المادة

وقد توصلت النتائج وفق مؤشر (χ^2) المحسوبة أحد مؤشرات جودة المطابقة المطلقة لفقرات الاختبار أن (19 فقرة من أصل 41) بنسبة (46.3%) كانت مطابقة بدرجة ممتازة، والتي تشير إلى أن قيمة مؤشر (χ^2) المحسوبة بين (0 إلى 2) تؤشر على مطابقة ممتازة، بينما كانت (14 فقرة من أصل 41) بنسبة (34.2%) مطابقة بشكل جيد، والتي تشير إلى أن قيمة مؤشر (χ^2) المحسوبة بين (أعلى من 2 إلى 3) تؤشر على مطابقة جيدة، فيما كانت (8 فقرات من أصل 41) بنسبة (19.5%) غير مطابقة للنموذج، التي تشير إلى أن قيمة مؤشر (χ^2) المحسوبة أعلى من (3) تؤشر على عدم مطابقة الفقرات للنموذج (Karin, Helfried & Hans, 2003).

كما توصلت النتائج وفق مؤشر (NFI) أحد مؤشرات جودة المطابقة الشحيحة جداً لفقرات الاختبار أن (11 فقرة من أصل 41) بنسبة (26.8%) كانت مطابقة بدرجة ممتازة، والتي تشير إلى أن قيمة مؤشر (NFI) بين (0.95 إلى 1) تؤشر على مطابقة ممتازة، بينما كانت (11 فقرة من أصل 41) بنسبة (26.8%) مطابقة بشكل جيد، والتي تشير إلى أن قيمة مؤشر (NFI) بين (0.90 إلى أقل من 0.95) تؤشر على مطابقة جيدة، فيما كانت (19 فقرة من أصل 41) بنسبة (46.3%) غير مطابقة للنموذج، التي تشير إلى أن قيمة مؤشر (NFI) أقل من (0.90) تؤشر على عدم مطابقة الفقرات للنموذج، كما توصلت النتائج وفق مؤشر (RFI) أحد مؤشرات جودة المطابقة النسبية لفقرات الاختبار أن (8 فقرات من أصل 41) بنسبة (19.5%) كانت مطابقة بدرجة ممتازة، والتي تشير إلى أن قيمة مؤشر (RFI) بين (0.95 إلى 1) تؤشر على مطابقة ممتازة، بينما كانت (10 فقرات من أصل 41) بنسبة (24.4%) مطابقة بشكل جيد، والتي تشير إلى أن قيمة مؤشر (RFI) بين (0.90 إلى أقل من 0.95) تؤشر على مطابقة جيدة، فيما كانت

(23 فقرة من أصل 41) بنسبة (56.1%) غير مطابقة للنموذج، التي تشير إلى أن قيمة مؤشر (RFI) أقل من (0.90) تؤشر على عدم مطابقة الفقرات للنموذج. (James, Mulaik & Brett, 1982; Mulaik, *et al*., 1989)

ترتيب الفقرات وفق الصعوبة المنطقية

وقد توصلت النتائج وفق مؤشر (χ^2) المحسوبة لفقرات الاختبار أن (37 فقرة من أصل 41) بنسبة (90.3%) كانت مطابقة بدرجة ممتازة، والتي تشير إلى أن قيمة مؤشر (χ^2) المحسوبة بين (0 إلى 2) تؤشر على مطابقة ممتازة، بينما كانت (3 فقرات من أصل 41) بنسبة (7.3%) مطابقة بشكل جيد، والتي تشير إلى أن قيمة مؤشر (χ^2) المحسوبة بين (أعلى من 2 إلى 3) تؤشر على مطابقة جيدة، فيما كانت (فقرة واحدة من أصل 41) بنسبة (2.4%) غير مطابقة للنموذج، التي تشير إلى أن قيمة مؤشر (χ^2) المحسوبة أعلى من (3) تؤشر على عدم مطابقة الفقرات للنموذج.

كما توصلت النتائج وفق مؤشر (NFI) لفقرات الاختبار أن (30 فقرة من أصل 41) بنسبة (73.2%) كانت مطابقة بدرجة ممتازة، والتي تشير إلى أن قيمة مؤشر (NFI) بين (0.95 إلى 1) تؤشر على مطابقة ممتازة، بينما كانت (7 فقرات من أصل 41) بنسبة (17.1%) مطابقة بشكل جيد، والتي تشير إلى أن قيمة مؤشر (NFI) بين (0.90 إلى أقل من 0.95) تؤشر على مطابقة جيدة، فيما كانت (4 فقرات من أصل 41) بنسبة (9.7%) غير مطابقة للنموذج، التي تشير إلى أن قيمة مؤشر (NFI) أقل من (0.90) تؤشر على عدم مطابقة الفقرات للنموذج.

كما توصلت النتائج وفق مؤشر (RFI) لفقرات الاختبار أن (27 فقرة من أصل 41) بنسبة (65.8%) كانت مطابقة بدرجة ممتازة، والتي تشير إلى أن قيمة مؤشر (RFI) بين (0.95 إلى 1) تؤشر على مطابقة ممتازة، بينما كانت (7 فقرات من أصل 41) بنسبة (17.1%) مطابقة بشكل جيد، والتي تشير إلى أن قيمة مؤشر (RFI) بين (0.90 إلى أقل من 0.95) تؤشر على مطابقة جيدة، فيما كانت (7 فقرات من أصل 41) بنسبة (17.1%) غير مطابقة للنموذج، التي تشير إلى أن قيمة مؤشر (RFI) أقل من (0.90) تؤشر على عدم مطابقة الفقرات للنموذج.

العشوائية

كما توصلت النتائج وفق مؤشر (χ^2) المحسوبة لفقرات الاختبار أن (28 فقرة من أصل 41) بنسبة (68.3%) كانت مطابقة بدرجة ممتازة، والتي تشير إلى أن قيمة مؤشر (χ^2) المحسوبة بين (0 إلى 2) تؤشر على مطابقة ممتازة، بينما كانت (12 فقرة من أصل 41) بنسبة (29.3%) مطابقة بشكل جيد، والتي تشير إلى أن قيمة مؤشر (χ^2) المحسوبة بين (أعلى من 2 إلى 3) تؤشر على مطابقة جيدة، فيما كانت (فقرة واحدة من أصل 41) بنسبة (2.4%) غير مطابقة للنموذج، التي تشير إلى أن قيمة مؤشر (χ^2) المحسوبة أعلى من (3) تؤشر على عدم مطابقة الفقرات للنموذج.

كما توصلت النتائج وفق مؤشر (NFI) لفقرات الاختبار أن (13 فقرة من أصل 41) بنسبة (31.7%) كانت مطابقة بدرجة ممتازة، والتي تشير إلى أن قيمة مؤشر (NFI) بين (0.95 إلى 1) تؤشر على مطابقة ممتازة، بينما كانت (7 فقرات من أصل 41) بنسبة (17.1%) مطابقة بشكل جيد، والتي تشير إلى أن قيمة مؤشر (NFI) بين (0.90 إلى أقل من 0.95) تؤشر على مطابقة جيدة، فيما كانت (21 فقرة من أصل 41) بنسبة (51.2%) غير مطابقة للنموذج، التي تشير إلى أن قيمة مؤشر (NFI) أقل من (0.90) تؤشر على عدم مطابقة الفقرات للنموذج.

كما توصلت النتائج وفق مؤشر (RFI) لفقرات الاختبار أن (9 فقرات من أصل 41) بنسبة (22%) كانت مطابقة بدرجة ممتازة، والتي تشير إلى أن قيمة مؤشر (RFI) بين (0.95 إلى 1) تؤشر على مطابقة ممتازة، بينما كانت (10 فقرات من أصل 41) بنسبة (24.4%) مطابقة بشكل جيد، والتي تشير إلى أن قيمة مؤشر (RFI) بين (0.90 إلى أقل من 0.95) تؤشر على مطابقة جيدة، فيما كانت (22 فقرة من أصل 41) بنسبة (53.6%) غير مطابقة للنموذج، التي تشير إلى أن قيمة مؤشر (RFI) أقل من (0.90) تؤشر على عدم مطابقة الفقرات للنموذج.

كما توصلت النتائج وفق مؤشري (IFI, TLI) أحدى مؤشرات جودة المطابقة النسبية، ومؤشري (CFI, RMSEA) إحدى مؤشرات جودة المطابقة غير المركزية، ومؤشرات (AIC, CAIC, BIC) ومؤشر (p-value) لـ(χ^2) المحسوبة إحدى مؤشرات جودة المطابقة المطلقة لفقرات الاختبار أن جميع الفقرات مطابقة بنسبة (100%) بدرجة ممتازة على الطرق الثلاث، والتي تشير إلى أن قيمة مؤشري (IFI, TLI) بين (0.95 إلى 1) ومؤشر (CFI) بين (0.97 إلى 1) ومؤشر (RMSEA) بين (0 إلى 0.05) ومؤشر (p-value) لـ(χ^2) المحسوبة بين (أعلى من 0.05 إلى 1) تؤشر على مطابقة ممتازة، كما تشير مؤشرات (AIC, CAIC, BIC) إلى أنه كلما انخفضت قيمتها تؤشر على مطابقة ممتازة (Karin, Helfried & Hans, 2003).

كما توصلت النتائج أن جميع الفقرات وفق طرق ترتيب الفقرات الثلاثة (تسلسل محتوى المادة، الصعوبة المنطقية، العشوائية) مطابقة للنموذج خماسي المعلم في نظرية استجابة الفقرة، حيث لم يتم استبعاد أي فقرة، وهذا يشير إلى تحقق افتراض مطابقة فقرات الاختبار ضمن مؤشر أو أكثر من مؤشرات المطابقة، وكذلك تحقق افتراضي أحادية البعد والاستقلال الموضعي في الاختبار.

ويعزو الباحث نتيجته لعدم وجود علاقة بين الفقرات فكل فقرة مستقلة بذاتها وتقيس هدف معين من المحتوى التدريسي، كما يؤشر على دقة ومتانة الاختبار في قياس سمة التحصيل، وهذا يؤكد مدى سلامة الإجراءات المتبعة في بناء الاختبار والتي ارتسمت بتحقق خصائص الاختبار الجيد وهي الصدق والثبات والموضوعية، ومدى صحة وسلامة البيانات التي تم جمعها والتي انسجمت مع النموذج خماسي المعلم.

السؤال الثاني:"ما تقدير معالم فقرات الاختبار والخطأ المعياري في نظريتي الكلاسيكية واستجابة الفقرة وفق طريقة ترتيب الفقرات ؟".

تم تقدير معالم فقرات الاختبار وخطئها المعياري في نظريتي الكلاسيكية واستجابة الفقرة وفق طرق ترتيب الفقرات الثلاثة (تسلسل محتوى المادة، الصعوبة المنطقية، العشوائية)، والتي يعرضها الجدول (2).

جدول (2): إحصائيات معالم فقرات الاختبار وخطئها المعياري في نظريتي الكلاسيكية واستجابة الفقرة وفق طرق ترتيب الفقرات (تسلسل محتوى المادة، الصعوبة المنطقية، العشوائية)

إحصائيات	النظرية الكلاسيكية		نظرية إستجابة الفقرة									
	معلم تمييز	معلم صعوبة	a		b		c		d		g	
			a	S.E	b	S.E	c	S.E	d	S.E	E	S.E
طريقة تسلسل محتوى المادة												
أدنى قيمة	0.38	0.11	0.10	0.12	-1.57	0.24	0.08	0.04	0.69	0.02	0.80	0.15
أعلى قيمة	0.87	0.47	1.64	0.59	1.08	2.15	0.39	0.11	1.00	0.09	1.36	0.30
المتوسط الحسابي	0.56	0.34	0.68	0.20	0.00	0.43	0.21	0.07	0.90	0.06	1.04	0.18
الإنحراف المعياري	0.11	0.07	0.25	0.08	0.63	0.29	0.07	0.01	0.07	0.02	0.13	0.03
طريقة الصعوبة المنطقية												
أدنى قيمة	0.36	0.21	0.31	0.14	-1.97	0.24	0.02	0.05	0.73	0.02	0.74	0.15
أعلى قيمة	0.82	0.52	1.35	0.47	0.78	0.76	0.39	0.13	1.00	0.07	1.31	0.30
المتوسط الحسابي	0.59	0.37	0.78	0.23	-0.20	0.39	0.21	0.07	0.89	0.05	1.02	0.20
الإنحراف المعياري	0.10	0.07	0.23	0.07	0.57	0.11	0.08	0.02	0.06	0.01	0.13	0.04
الطريقة العشوائية												
أدنى قيمة	0.33	-0.01	-0.15	0.01	-21.10	0.28	0.09	0.04	0.72	0.04	0.74	0.15
أعلى قيمة	0.86	0.45	1.19	0.38	1.91	24.63	0.44	0.10	1.00	0.10	1.27	0.27
المتوسط الحسابي	0.53	0.26	0.48	0.18	-0.46	1.30	0.20	0.07	0.87	0.07	1.01	0.18
الإنحراف المعياري	0.11	0.10	0.28	0.07	3.38	3.77	0.07	0.02	0.06	0.01	0.11	0.02

يتضح من الجدول أعلاه أن تقديرات معالم الفقرات في النظرية الكلاسيكية لطريقة ترتيب الفقرات (تسلسل محتوى المادة) كانت على الشكل التالي، حيث تراوح التمييز بين (0.38 – 0.87) بمتوسط (0.56) وانحراف (0.11)، والصعوبة بين (0.11- 0.47) بمتوسط (339.0) وانحراف (0.07).

فيما تراوحت تقديرات معالم الفقرات في نظرية استجابة الفقرة على الشكل التالي، التمييز بين (0.10 – 1.64) بمتوسط (0.68) وانحراف (0.25)، والصعوبة بين ((1.57-)– (1.08)) بمتوسط (0.00) وانحراف (0.63)، والتخمين بين (0.08 – 0.39) بمتوسط (0.21) وانحراف

(0.07)، واللامبالاة بين (0.69 – 1.00) بمتوسط (0.90) وانحراف (0.07)، وعدم التناسق (عدم التماثل) بين (0.80 – 1.36) بمتوسط (1.04) وانحراف (0.13).

كما يتضح من الجدول أعلاه أن تقديرات معالم الفقرات في النظرية الكلاسيكية لطريقة ترتيب الفقرات (الصعوبة المنطقية) كانت على الشكل التالي، حيث تراوح التمييز بين (0.36–0.82) بمتوسط (0.59) وانحراف (0.10)، والصعوبة بين (0.21–0.52) بمتوسط (0.37) وانحراف (0.07).

فيما تراوحت تقديرات معالم الفقرات في نظرية استجابة الفقرة على الشكل التالي، التمييز بين (0.31–1.35) بمتوسط (0.777) وانحراف (0.23)، والصعوبة بين ((1.97-)– 0.78) بمتوسط (0.20-) وانحراف (0.57)، والتخمين بين (0.02– 0.39) بمتوسط (0.21) وانحراف (0.08)، واللامبالاة بين (0.73–1.00) بمتوسط (0.89) وانحراف (0.06)، وعدم التناسق (عدم التماثل) بين (0.74–1.31) بمتوسط (1.02) وانحراف (0.13).

كما يتضح من الجدول أعلاه أن تقديرات معالم الفقرات في النظرية الكلاسيكية لطريقة ترتيب الفقرات (العشوائية) كانت على الشكل التالي، حيث تراوح التمييز بين (0.33–0.86) بمتوسط (0.528) وانحراف (0.11)، والصعوبة بين ((0.01-)-0.45) بمتوسط (0.26) وانحراف (0.10).

فيما تراوحت تقديرات معالم الفقرات في نظرية استجابة الفقرة على الشكل التالي، التمييز بين ((0.15-)–1.19) بمتوسط (0.48) وانحراف (0.28)، والصعوبة بين ((21.10-)–1.91) بمتوسط (0.46-) وانحراف (3.38)، والتخمين بين (0.09–0.44) بمتوسط (0.20) وانحراف (0.07)، واللامبالاة بين (0.72–1.00) بمتوسط (0.87) وانحراف (0.06)، وعدم التناسق (عدم التماثل) بين (0.74–1.27) بمتوسط (1.01) وانحراف (0.11).

ويعزو الباحث نتيجته لمدى دقة وحرص الطلبة في الإجابة على فقرات الاختبار ضمن ما توفرت لديهم من معلومات دون اللجوء إلى التخمين، كذلك إلى مناسبة فقرات الاختبار بقدرتها على قياس التحصيل الدراسي، ومدى شموليتها ومراعاة الأسس السليمة في كتابتها وتحقيقها لأهداف المادة الدراسية.

وتختلف هذه النتيجة مع دراسة سليمان (2015) وبني عطا والشريفين (2017) بوجود فروق ظاهرية في معاملات صعوبة الفقرة في نظريتي القياس الكلاسيكية والاستجابة للفقرة باختلاف طريقة ترتيب الفقرات، بينما تتفق مع دراسة سليمان (2015) وبني عطا والشريفين (2017) بوجود فروق ظاهرية في معاملات التمييز في نظريتي القياس الكلاسيكية والاستجابة للفقرة باختلاف طريقة ترتيب الفقرات.

السؤال الثالث:"ما مدى تحقق افتراض أحادية البعد للاختبار وفق طريقة ترتيب فقرات الاختبار؟".

تمّ التحقق من افتراض أحادية البعد للاختبار وفق طريقة ترتيب الفقرات باستخدام مؤشرات جودة المطابقة، والتي يعرضها الجدول (3).

جدول (3): مؤشرات التحقق من افتراض أحادية البعد للاختبار وفق طريقة ترتيب الفقرات.

مؤشرات مطابقة الاختبار	طريقة تسلسل محتوى المادة	طريقة الصعوبة المنطقية	الطريقة العشوائية
χ^2المحسوبة	89.881	52.260	59.231
درجة الحرية	656	656	656
الدلالة الإحصائية	1	1	1
NFI	0.888	0.942	0.866
RFI	0.888	0.942	0.866
IFI	1	1	1
TLI	1	1	1
CFI	1	1	1
RMSEA	0	0	0
AIC	-1222.119	-1259.740	-1252.769
CAIC	-4041.815	-4079.437	-4003.348
BIC	-3385.815	-3423.437	-3347.348

يلاحظ من الجدول أعلاه وفق مؤشر (χ^2) المحسوبة أن الاختبار وفق طرق ترتيب فقرات الاختبار الثلاثة غير مطابقة للنموذج خماسي المعلم، والتي تشير إلى أن قيمة مؤشر (χ^2) المحسوبة أعلى من (3) تؤشر على عدم مطابقة الفقرات للنموذج، بينما طابق الاختبار وفق طرق ترتيب فقراته النموذج خماسي المعلم بدرجة ممتازة، وفق مؤشرات (p-value) لـ(χ^2) المحسوبة و(IFI, TLI) و(CFI, RMSEA) و(AIC, CAIC, BIC)، والتي تشير إلى أن قيمة مؤشر (p-value) لـ(χ^2) المحسوبة بين (أعلى من 0.05 إلى 1)، و(IFI, TLI) بين (0.95 إلى 1) و(CFI) بين (0.97 إلى 1) و(RMSEA) بين (0 إلى 0.05) على مطابقة ممتازة، كما تشير مؤشرات (AIC, CAIC, BIC) إلى أنه كلما انخفضت قيمتها تؤشر على مطابقة ممتازة. (Karin, Helfried & Hans, 2003)

كما يلاحظ من الجدول أعلاه وفق مؤشري (NFI, RFI) أن طريقة ترتيب الفقرات (الصعوبة المنطقية) كانت مطابقة بشكل جيد، والتي تشير إلى أن قيمة مؤشر (NFI, RFI) بين (0.90 إلى أقل من 0.95) تؤشر على مطابقة جيدة، فيما كانت طريقتي ترتيب الفقرات (تسلسل محتوى المادة، العشوائية) غير مطابقة للنموذج، التي تشير إلى أن قيمة مؤشر (NFI, RFI) أقل من (0.90) تؤشر على عدم مطابقة الفقرات للنموذج.

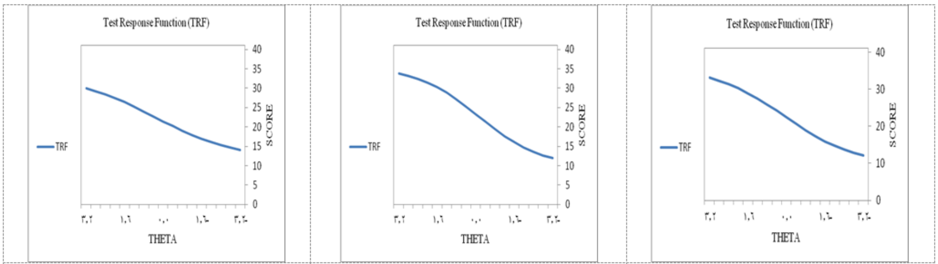
كما يلاحظ من الجدول أعلاه أن الاختبار وفق طرق ترتيب الفقرات الثلاثة مطابقة للنموذج خماسي المعلم، حيث لم يتم استبعاد أي اختبار غير مطابق لجميع مؤشرات المطابقة، وهذا يشير إلى تحقق افتراضي مطابقة فقرات الاختبار ضمن مؤشر أو أكثر من مؤشرات المطابقة، وافتراض أحادية البعد، الذي يقود لتحقيق افتراض الاستقلال الموضعي، وفق ما أكد (Hambleton , Swaminathan & Rogers, 1991) أنه يعد مكافئاً لافتراض أحادية البعد.

ويعزو الباحث نتيجته لاستقلالية الفقرات المشكلة للاختبار وعدم ارتباط إجابة فقرة بالفقرات الأخرى، مما يؤشر على أن كل فقرة تقيس هدف معين من المحتوى التدريسي، وهذا يدل على مدى تمثيل جدول مواصفات الاختبار لمحتوى المادة، والذي يؤشر على دقة ومتانة الاختبار وسلامة الإجراءات المتبعة في بنائه.

السؤال الرابع:"ما مدى تحقق افتراض إطرادية السمة للاختبار وفق طريقة ترتيب فقرات الاختبار ؟".

تمّ التحقق من افتراض إطرادية السمة لفقرات الاختبار وفق طريقة ترتيب الفقرات، وذلك برسم منحنيات الخصائص لكل فقرة من فقرات الاختبار وفق طريقة ترتيب الفقرات، كما يعرضه الملحق (7)، والتي تشير إلى أن جميع الفقرات تحقق افتراض إطرادية السمة؛ حيث أن احتمال الإجابة عن الفقرة الواحدة إجابة صحيحة يتزايد وتيرياً (طردياً) تبعاً لزيادة قيمة مستوى القدرة.

أما للتحقق من افتراض إطرادية السمة للاختبار ككل وفق طريقة ترتيب الفقرات؛ فقد تم رسم منحنى خصائص الاختبار وفق طريقة ترتيب الفقرات، كما يعرضه الشكل (1).



طريقة تسلسل محتوى المادة | طريقة الصعوبة المنطقية | الطريقة العشوائية

شكل (1): منحنى خصائص الاختبار وفق طريقة ترتيب الفقرات.

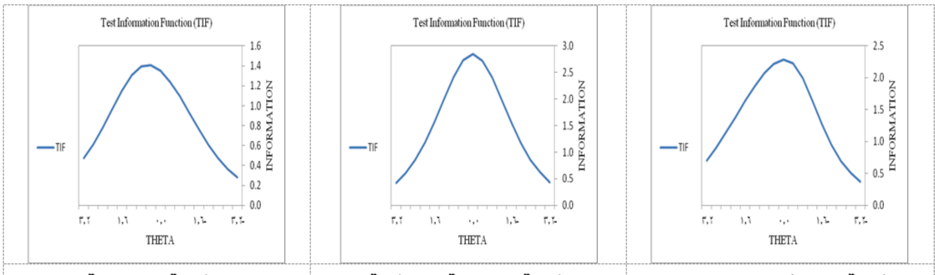
يتضح من الشكل أعلاه أن افتراض إطرادية السمة متحقق للاختبار ككل وفق طريقة ترتيب الفقرات للنموذج خماسي المعلم؛ حيث أن احتمال الإجابة عن الفقرات في الاختبار إجابة صحيحة يتزايد وتيرياً (طردياً) تبعاً لزيادة مستوى القدرة.

ويعزو الباحث نتيجته لوجود فروق فردية ما بين الطلبة والتي تمثلت بتوزعهم على متصل السمة، من القدرات المنخفضة إلى المرتفعة، والتي توضح مدى ارتفاع فرصة الأفراد في إجابتهم على فقرات الاختبار كلما ارتفعت قدرتهم والتي تؤشر على مدى امتلاكهم للسمة المدروسة وهي التحصيل الدراسي.

السؤال الخامس:"ما مدى تحقق دالة المعلومات للفقرات والاختبار وفق طريقة ترتيب فقرات الاختبار؟"

تم التحقق من دالة المعلومات لفقرات الاختبار وفق طريقة ترتيب الفقرات والتي تؤشر على ثبات فقرات الاختبار، وذلك برسم منحنيات دالة معلومات كل فقرة من فقرات الاختبار وفق طريقة ترتيب الفقرات والتي تتناسب عكسياً مع الخطأ المعياري للتقدير، كما يعرضه الملحق (8)، حيث يتضح من منحنيات دوال المعلومات أن قيم دالة المعلومات المتعلقة بالفقرات تكون أكبر ما يمكن عندما يقترب مستوى القدرة من الصفر؛ أي أن هذه الفقرات تناسب الأفراد ذوي القدرة المتوسط أو دونها بقليل أو أعلى منها بقليل، بينما تكون قيم دالة المعلومات التي تعطيها هذه الفقرات أقل ما يمكن عند مستويات القدرة العالية والمتدنية.

أما للتحقق من افتراض دالة معلومات الاختبار ككل وفق طريقة ترتيب الفقرات؛ فقد تم رسم دالة معلومات الاختبار وفق طريقة ترتيب الفقرات، كما يعرضه الشكل (2).



طريقة تسلسل محتوى المادة	طريقة الصعوبة المنطقية	الطريقة العشوائية

شكل (2): دالة معلومات الاختبار وفق طريقة ترتيب الفقرات.

يلاحظ من الشكل أعلاه أن قيم دالة المعلومات وفق طريقتي ترتيب الفقرات (تسلسل محتوى المادة، الصعوبة المنطقية)، كانت أكبر ما يمكن عند مستوى القدرة (0.000)؛ وطريقة ترتيب الفقرات (العشوائية) كانت أكبر ما يمكن عند مستوى القدرة (0.040)، بمعنى أن الاختبار يعطي معلومات أكثر فاعلية عند الأفراد ذوي القدرة المتوسط في الطرق الثلاث، بينما كانت قيم دالة المعلومات التي يقدمها الاختبار أقل ما يمكن عند مستويات القدرة المتدنية والمرتفعة في طريقة الصعوبة المنطقية، وهذا يعني أن الاختيار يعطي معلومات قليلة عن الأفراد ذوي القدرات المتدنية والمرتفعة، بينما كانت قيم دالة المعلومات التي يقدمها الاختبار أقل

ما يمكن عند مستويات القدرة المتدنية في طريقتي (تسلسل محتوى المادة، العشوائية)، وهذا يعني أن الاختيار يعطي معلومات قليلة عن الأفراد ذوي القدرات المتدنية.

ويعزى الباحث نتيجته لمدى تمثيل الاختبار لمستويات القدرة المختلفة، والتي تؤشر على توزع مستوى الفقرات توزعاً طبيعياً في قياسها لسمة التحصيل، فأي اختبار يجب أن يتوفر فيه مجموعة من الفقرات يتمكن ذوو القدرات المنخفضة من الإجابة عليها، ومجموعة أخرى يكون مستواها أعلى بحيث يتمكن ذوو القدرة المتوسطة من الإجابة عليها، ومجموعة أخرى يكون مستواها مرتفع بحيث يتمكن ذوو القدرات المرتفعة من الإجابة عليها، وذلك بهدف الكشف عن مستويات التحصيل لدى الطلبة والتي ترتبط بمدى تحقيقهم لأهداف المادة الدراسية (النتاجات التعليمية).

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة الزبون والصرايرة (2017) بوجود فروق في دالة المعلومات باختلاف طريقة ترتيب الفقرات.

السؤال السادس: "ما تقديرات القدرة لدى أفراد الدراسة على الاختباروفق طريقة ترتيب فقرات الاختبار؟".

تم حساب كافة الإحصاءات الوصفية لكل من تقديرات القدرة لأفراد الدراسة وفق طريقة ترتيب فقرات الاختبار باستخدام النموذج خماسي المعلم، والتي يعرضها الجدول (4).

جدول (4): الإحصاءات الوصفية لكل من تقديرات القدرة لأفراد الدراسة وفق طريقة ترتيب فقرات الاختبار باستخدام النموذج خماسي المعلم.

إحصاءات وصفية للقدرة	طريقة تسلسل محتوى المادة	طريقة الصعوبة المنطقية	الطريقة العشوائية
عدد المفحوصين	200	200	180
عدد الفقرات	41	41	41
القدرة الصغرى	-3.269	-3.513	-3.325
القدرة العظمى	3.536	3.299	3.439
الوسيط	-0.076	0.271	-0.132
المتوسط	0.129	0.234	-0.041
التباين	2.536	2.720	2.220
الانحراف المعياري	1.593	1.649	1.490

يتضح من الجدول أعلاه أن تقديرات القدرة للاختبار وفق طريقة تسلسل محتوى المادة تراوحت بين ((3.269-) – 3.536) بمتوسط (0.129) وانحراف (1.593)، وطريقة الصعوبة المنطقية بين ((3.513-) – 2.299) بمتوسط (0.234) وانحراف (1.649)، والطريقة العشوائية بين ((3.325-) – 3.439) بمتوسط (0.041-) وانحراف (1.490).

كما يلاحظ من الجدول أعلاه أن مدى تقديرات القدرة لدى أفراد الدراسة لطريقة تسلسل محتوى المادة بلغ (6.805)؛ ولطريقة الصعوبة المنطقية (6.812)، والطريقة العشوائية (6.764)، بما يفيد بوجود فروق فردية بين تقديرات القدرة لدى أفراد الدراسة، وهذا يعني أن قدرات الأفراد تتوزع توزعاً ملتوياً نحو اليسار على متصل السمة في طريقتي الترتيب (تسلسل محتوى المادة، العشوائية)، والذي يؤشر على أن الأفراد الذين قدراتهم العالية أكثر عدداً من الأفراد الذين قدراتهم متدنية، كما جاء توزيع قدرات الأفراد ملتوياً نحو اليمين في طريقة (الصعوبة المنطقية)، والذي يؤشر على أن الأفراد الذين قدراتهم متدنية أكثر عدداً من الأفراد الذين قدراتهم عالية، وذلك بالنظر إلى قيمة المتوسط؛ كما أن قدرات الأفراد غير متجانسة كون الانحراف المعياري لها مرتفع.

ويعزى الباحث نتيجته لوجود فروق فردية ما بين الطلبة في تحصيلهم ومدى تمثيل مستويات القدرة المختلفة في الاختبار، كذلك لتشابه محتوى المادة الدراسة والاختبار والمدرس وظروف تطبيق الاختبار بين جميع الطلبة الذين خضعوا للاختبار باستثناء اختلافهم بطريقة ترتيب الفقرات لنموذج الاختبار الذي خضعوا له. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (Sue, 2009)، لكن تختلف مع نتيجة (Doerner & Calhoun, 2009)، و (Weinstein & Roediger, 2012)، و(Barnett, et al., 2007)، ومحمود (2015)، بعدم وجود فروق جوهرية في أداء الطلبة على الاختبار باختلاف طريقة ترتيب الفقرات.

السؤال السابع:"ما أثر طريقة ترتيب فقرات الاختبار على التوافق مع معالم الفقرات في النظرية الكلاسيكية ؟".

يلاحظ من الجداول رقم (2) وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية لمعالم فقرات الاختبار في النظرية الكلاسيكية وفقاً لمتغير طريقة ترتيب الفقرات، ولمعرفة هل توجد فروق دالة إحصائياً، تم إجراء تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA)، والتي يعرضها الجدول (5).

جدول (5): تحليل التباين الأحادي لمعالم الفقرات باستخدام النظرية الكلاسيكية (التمييز، والصعوبة) وفقاً لمتغير طريقة ترتيب الفقرات.

معلم الفقرة	مصدر التباين	SS	DF	MSS	F	sig
تمييز	بين الطرق	0.081	2	0.040	3.438	*0.035
	داخل الطرق	1.412	120	0.012		
	الكلي	1.493	122			
صعوبة	بين الطرق	0.244	2	0.122	18.769	*0.000
	داخل الطرق	0.782	120	0.007		
	الكلي	1.026	122			

يلاحظ من الجدول أعلاه أنه توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$ بين المتوسطات الحسابية لمعلم التمييز والصعوبة وفقاً لمتغير طريقة ترتيب الفقرات، ولمعرفة لمن تؤول الفروق تم إجراء المقارنات البعدية باستخدام اختبار (Scheffe)، والجدول (6) يبين ذلك.

جدول (6): نتائج اختبار Scheffe للمقارنات البعدية لمعلم التمييز والصعوبة وفقاً لمتغير طريقة ترتيب الفقرات.

			تسلسل محتوى المادة	الصعوبة المنطقية	العشوائية
معلم التمييز	طريقة ترتيب الفقرات	المتوسط	0.563	0.591	0.528
	تسلسل محتوى المادة	0.563			
	الصعوبة المنطقية	0.591			
	العشوائية	0.528	-0.035	*-0.063	
معلم الصعوبة	طريقة ترتيب الفقرات	المتوسط	0.339	0.367	0.262
	تسلسل محتوى المادة	0.339			
	الصعوبة المنطقية	0.367	0.028		
	العشوائية	0.262	*-0.077	*-0.105	

يتضح من نتائج الجدول أعلاه وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$ بين متوسطي معلم (التمييز) لفقرات الاختبار وفق طريقة ترتيب الفقرات (الصعوبة المنطقية) من جهة، وطريقة ترتيب الفقرات (العشوائية) من جهة أخرى، وذلك لصالح (الصعوبة المنطقية) كون المتوسط الحسابي لمعلم تمييز فقراتها أعلى من متوسط معلم تمييز فقرات الطريقة العشوائية.

ويعزو الباحث نتيجته إلى أن مستوى صعوبة الفقرات المرتبة عشوائياً يتفاوت من فقرة إلى الفقرة التي تليها، وهذا بدوره يؤثر في عدم تمييزها بين الطلبة، ويجعل الفقرات عرضه للإجابة عليها بالتخمين، كما يعمل على تشتيت تركيز الطلبة، بالإضافة إلى أنه يستهلك وقت الاختبار في إعادة التفكير ببعض الفقرات، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة سليمان (2015)، لكن تختلف مع نتيجة بني عطا والشريفين (2017).

كما يتضح من نتائج الجدول أعلاه وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة $\alpha =$ 0.05 بين متوسطي معلم (الصعوبة) لفقرات الاختبار وفق طريقتي ترتيب الفقرات (تسلسل محتوى المادة، الصعوبة المنطقية) من جهة، وطريقة ترتيب الفقرات (العشوائية) من جهة أخرى، وذلك لصالح طريقتي ترتيب الفقرات (تسلسل محتوى المادة، الصعوبة المنطقية) كون المتوسط الحسابي لمعلم صعوبة فقراتها أعلى من متوسط معلم صعوبة فقرات الطريقة العشوائية.

ويعزو الباحث نتيجته إلى أن مستوى صعوبة الفقرات المرتبة عشوائياً يتفاوت من فقرة إلى الفقرة التي تليها، وهذا بدوره يساهم في نقصان همة ودافعية الطالب أثناء إجابته على فقرات الاختبار مما يزيد من مستوى صعوبتها، كما يسبب الملل وعدم القدرة على إيجاد الحلول وتشتت التفكير وخصوصاً إذا كانت الفقرات الأولى صعبة جداً، كذلك عدم استثمار الوقت وتضييعه في التفكير في الفقرات الأولى إعتقاداً منه أن الفقرات التالية ستكون أصعب، وتختلف هذه النتيجة مع دراسة سليمان (2015)، وبني عطا والشريفين (2017).

السؤال الثامن:"ما أثر طريقة ترتيب فقرات الاختبار على التوافق مع معالم الأفراد والفقرات في نظرية الاستجابة للفقرة ؟".

يلاحظ من الجدول (2) وجود فروق ظاهرية بين متوسطات معالم فقرات الاختبار، كما يلاحظ من الجدول (4) وجود فروق ظاهرية بين متوسطات معالم الأفراد في نظرية الاستجابة للفقرة وفقاً لمتغير طريقة ترتيب الفقرات، ولمعرفة هل توجد فروق دالة إحصائياً، تم إجراء تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA)، والتي يعرضها الجدول (7).

جدول (7): تحليل التباين الأحادي لمعالم الأفراد والفقرات باستخدام نظرية الاستجابة للفقرة وفقاً لمتغير طريقة ترتيب الفقرات.

معالم الأفراد والفقرات		مصدر التباين	SS	DF	MSS	F	sig
معلم القدرة		بين الطرق	6.291	2	3.145	1.274	0.280
		داخل الطرق	1424.294	577	2.468		
		الكلي	1430.585	579			
معلمة الفقرة	a	بين الطرق	1.780	2	0.890	14.178	*0.000
		داخل الطرق	7.534	120	0.063		
		الكلي	9.315	122			
	b	بين الطرق	4.289	2	2.145	0.529	0.591
		داخل الطرق	486.918	120	4.058		
		الكلي	491.207	122			
	c	بين الطرق	0.004	2	0.002	0.373	0.690
		داخل الطرق	0.652	120	0.005		
		الكلي	0.656	122			
	d	بين الطرق	0.020	2	0.010	2.511	0.085
		داخل الطرق	0.486	120	0.004		
		الكلي	0.506	122			

... تابع جدول رقم (7)

معالم الأفراد والفقرات		مصدر التباين	SS	DF	MSS	F	sig
	g	بين الطرق	0.024	2	0.012	0.781	0.460
		داخل الطرق	1.840	120	0.015		
		الكلي	1.864	122			

يلاحظ من الجدول أعلاه عدم وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$ بين متوسطات معالم الأفراد وفقاً لمتغير طريقة ترتيب الفقرات، كذلك عدم وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$ بين متوسطات معالم الفقرات (الصعوبة، التخمين، اللامبالاة، عدم تماثل (عدم التناسق)) وفقاً لمتغير طريقة ترتيب الفقرات.

يلاحظ من الجدول أعلاه وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$ بين متوسطات معلم التمييز وفقاً لمتغير طريقة ترتيب الفقرات، ولمعرفة لمن تؤول الفروق تم إجراء المقارنات البعدية باستخدام اختبار (Scheffe)، والتي يعرضها الجدول (8).

جدول (8): نتائج اختبار Scheffe للمقارنات البعدية لمعلم التمييز وفقاً لمتغير طريقة ترتيب الفقرات

			تسلسل محتوى المادة	الصعوبة المنطقية	العشوائية
معلم التمييز	طريقة ترتيب الفقرات	المتوسط	0.683	0.777	0.488
	تسلسل محتوى المادة	0.683			
	الصعوبة المنطقية	0.777	0.094		
	العشوائية	0.488	*-0.195	*-0.289	

يتضح من نتائج الجدول أعلاه وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$ بين متوسطي معلم (التمييز) لفقرات الاختبار وفق طريقتي ترتيب الفقرات (تسلسل محتوى المادة، الصعوبة المنطقية) من جهة، وطريقة ترتيب الفقرات (العشوائية) من جهة أخرى، وذلك لصالح طريقتي ترتيب الفقرات (تسلسل محتوى المادة، الصعوبة المنطقية) كون المتوسط الحسابي لمعلم تمييز فقراتها أعلى من متوسط معلم تمييز فقرات الطريقة العشوائية.

ويعزو الباحث نتيجته لمستوى التكافؤ النظري ما بين النماذج الثلاث في قياس سمة تحصيل الرياضيات، وذلك لكون محتوى المادة نفسه لكن باختلاف ترتيب الفقرات، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (Sue, 2009)، لكن تختلف مع نتيجة (Doerner & Calhoun, 2009)، و(Weinstein & Roediger, 2012)، و(Barnett, et al., 2007)، ومحمود (2015).

كما يعزو الباحث نتيجته إلى أن مستوى صعوبة الفقرات المرتبة عشوائياً يتفاوت من فقرة إلى الفقرة التي تليها، وهذا بدوره يؤثر في عدم تمييزها بين الطلبة، ويجعل الفقرات عرضه للإجابة عليها بالتخمين، كما يعمل على توفير وقت وجهد المعلم في توزيع الفقرات، بالإضافة إلى أنه يظهر العلاقة العكسية ما بين مستوى القلق والدافعية في الإجابة على الفقرات نظراً لترتيب الفقرات عشوائياً ما بين ارتفاع وانخفاض صعوبتها، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة سليمان (2015)، لكن تختلف مع نتيجة بني عطا والشريفين (2017).

التوصيات

وفي ضوء ما توصل له الباحث، فإنّه يوصي بما يلي :

1. إجراء دراسات مماثلة باستخدام نماذج استجابة الفقرة البارامترية واللابارامترية ثنائية ومتعددة الاستجابة، بالإضافة إلى مقارنات النماذج مع بعضها البعض.
2. إجراء دراسات مماثلة تأخذ بالاعتبار متغيرات (حجم العينة، عدد الفقرات، شكل الفقرات، عدد بدائل الفقرة، مواد دراسية أخرى، ...).
3. دعوة التربويين العاملين في مجال التدريس ومطورو الاختبارات بضرورة الاستفادة من نتائج الدراسة أثناء تصميمهم وبنائهم لاختباراتهم التحصيلية.
4. الكشف عن أثر ترتيب الفقرات في بنوك الأسئلة والمقاييس النفسية والتربوية ومقارنة نتائجها مع الاختبارات التحصيلية.
5. الكشف عن أثر ترتيب الفقرات وعلاقتها بالأداء التفاضلي للفقرات والمموهات.

References (Arabic & English)

- Abdul Hadi, Nabil. (2001). *Measurement and educational evaluation and its composition in the field of classroom teaching*. (second edition), Wael Publishing & Distribution House, Amman.
- Abu Gharbia, Iman. (2008). *Educational Measurement and Evaluation*. (1st ed), Al-Bedaya for Publishing and Distribution house, Cairo, Egypt.
- Adess, Abdul Rahman. (2002). *Teacher's Guide in Building Achievement Tests*. (Third Edition), Al-Fikr for Publishing and Distribution house, Amman, Jordan.
- Allam, Salahdin. (2016). *Educational and Psychological Tests and scaling*. (Fifth Edition), Al-Fikr house, Amman, Jordan.

- Alzboun, Habis.& Sarayra, Raji. (2017). The effect of items order in the Multiple choice test according to items parameter to estimate the ability of person and information function for test according to the three parameter model, *Al-Hussein Bin Talal University Journal for research*. 3(1).Jordan. 191-206.
- Baker, Frank B.& Kim, Seock-Ho. (2004). *Item Response Theory: Parameter Estimation Techniques*. Second Edition. Revised and Expanded. Marcel Dekker, INC. New York.
- Baker, Frank B. (2001). *The Basic Item Response Theory*. ERIC Clearinghouse on Assessment and Evaluation.
- Bani Ata, Zayed & Sharifin, Ali Abdullah. (2017). The effect of the difficult items location in the Multiple choice test on its psychometric properties and students' performance on it. *Journal of the Union of Arab Universities for Education and Psychology*. Syria, 15(3), 93-129.
- Barnett, J. Nigg, C, Bourdeaudhuij, I. Maglione, C. & Maddock, J. (2007). The Effect of Item order on physical Activity Estimates using the IPAQ. *Californian, Journal of Health Promotion*, 5(1), 23-29.
- Blach, W. (1989). Item order affects performance on multiple-choice exams. *Teaching of Psychology*, 16(2), 75-77.
- Cumberland, W. N. Fong, Y. Yu, X. Defawe, O. Frahm, N. & De Rosa, S. (2015). Nonlinear Calibration Model Choice between the Four and Five-Parameter Logistic Models. *Journal of Biopharmaceutical Statistics*,25(5). 972-983.
- Doerner, W. & Calhoun, J. (2009). *The impact of the order of test questions in introductory economics*. (working paper), Retrieved from, SSRN: http://ssrn.com/abstract=1321906.
- Gerow, J. (1980). Performance on achievement tests as a function of the order of item difficulty, *Teaching of Psychology*, 7(2). 93-94.

- Hambleton, R. Swaminathan, H. & Rogers, J. (1991). *Fundamentals of item response theory*. Newbury perk California: stage publications.
- Hambleton, Ronald K. & Swaminathan, Hariharan. (1985). *Item Response Theory: Principles and Applications*. Boston: Kluwer.
- Hariri, Rafeda. (2007). *Comprehensive Educational Evaluation of the School Establishment*, Al Fikr for Publishing and Distribution house, Amman, Jordan.
- Issawi, Abdul Rahman. (2003). *Scaling and mental and psychological measurement*, Knowledge Facility, Alexandria.
- James, L. R. Mulaik, S. A. & Brett, J. M. (1982). *Causal analysis: Assumptions*, models and data. Beverly Hills: Sage.
- Karin, S. Helfried, M. & Hans, M. (2003).*Evaluating the Fit of Structural Equation Models: Tests of Significance and Descriptive Goodness-of-Fit Measures*. Methods of Psychological Research Online 2003, 8(2), 23-74.
- Mahmoud, Ferieal Mahmoud Al-haj. (2015). The effect of test items order and the level on anxiety, on student's performance in a multiple choice test, *Educational and Psychological Sciences Journal*. Bahrain, 16(2), 587-605.
- Mulaik, S. A. James, L. R., Van Alstine, J., Bennett, N., Lind, S. & Stilwell, C. D. (1989). Evaluation of goodness-of-fit indices for structural equation models. *Psychological Bulletin*, 105, 430–445.
- Odeh, Ahmed Suleiman. (2014). *Measurement and Evaluation in the Teaching Process*. (fourth Edition), Al-Amal for Publishing and Distribution house, Irbid.
- Omar, Mahmoud.& Fakhro, Hessa. Subaie, Turkish.& Turkish, Amna. (2010). *Psychological and Educational Measurement*. (First Edition), Al-Masirah for Publishing, Distribution and Printing house, Amman, Jordan.

- Omari, Hassan. (2011). The effect of items in the psychological scales on the internal homogeneity for the scale and its items characteristics, *Damascus University Journal*. Syria. 27(3). 111-129.
- Shafei, Mohamed Mansour. (2008). *The effects of violation some IRT assumption on the calibration of item bank and equating scores of drone tests*. Paper presented to the regional symposium of psychology, King Saud University, Riyadh, 27-29 October.
- Sue, D. (2009). The effect of scrambling test questions on student performance in a small class setting. *Journal for Economic Educators*, 9(1), 32-41.
- Suleiman, Khaled Shaher. (2015). The Effect of Three Models for Arranging items in Achievement test in educational evaluation on the psychometric properties for the test and its items. *The Arabian Gulf Letter journal (researches and studies)*, 36(136), 15-30.
- Weinstein, Y. & Roediger, L. (2012). The effect of question order on evaluations of test performance: how does the bias evolve?.*Psychonomic Society*, 40 (1), 727 – 735.
- William, N. Youyi, F. Xuesong, Y. Olivier, D. Nicole, F. & Stephen, D. (2015). Nonlinear Calibration Model Choice Between the Four and Five-Parameter Logistic Models. *Journal of Biopharmaceutical Statistics*, 25: 972–983.

ملحق (1)

تقديرات قدرات الأفراد والخطأ المعياري في تقدير قدرتهم وفقاً لطريقة ترتيب الفقرات (تسلسل محتوى المادة)

رقم الطالب	القدرة	الخطأ المعياري لتقدير القدرة	رقم الطالب	القدرة	الخطأ المعياري لتقدير القدرة	رقم الطالب	القدرة	الخطأ المعياري لتقدير القدرة	رقم الطالب	القدرة	الخطأ المعياري لتقدير القدرة
1	3.274	1.226	51	3.518	1.334	101	-0.961	0.733	151	1.173	0.729
2	3.230	1.207	52	-1.018	0.743	102	0.669	0.687	152	-2.112	1.073
3	2.993	1.117	53	1.722	0.800	103	-0.763	0.703	153	1.628	0.786
4	3.524	1.337	54	-3.269	1.689	104	-0.005	0.661	154	-0.159	0.662
5	3.484	1.318	55	-3.065	1.557	105	2.959	1.105	155	-2.103	1.069
6	2.586	0.988	56	-2.001	1.029	106	-1.775	0.946	156	0.765	0.693
7	1.433	0.759	57	-0.964	0.734	107	0.106	0.663	157	-0.085	0.661
8	2.972	1.109	58	-1.559	0.876	108	-0.167	0.662	158	1.074	0.719
9	2.696	1.020	59	-0.046	0.661	109	1.549	0.774	159	0.321	0.669
10	3.159	1.179	60	-0.616	0.687	110	1.641	0.788	160	1.394	0.754
11	3.536	1.343	61	-2.048	1.047	111	1.842	0.820	161	-2.668	1.331
12	3.529	1.339	62	-1.174	0.775	112	-0.537	0.680	162	-0.250	0.664
13	3.180	1.187	63	-0.065	0.661	113	-0.832	0.713	163	0.365	0.670
14	3.444	1.300	64	-0.744	0.701	114	2.234	0.898	164	-1.535	0.869
15	-2.816	1.411	65	-1.651	0.905	115	0.922	0.705	165	2.109	0.871
16	-1.587	0.885	66	-1.230	0.788	116	-1.250	0.793	166	0.975	0.710
17	0.111	0.663	67	-1.600	0.889	117	-0.230	0.664	167	-0.736	0.700
18	-0.001	0.661	68	2.915	1.090	118	0.833	0.698	168	1.378	0.752
19	-1.195	0.780	69	3.021	1.127	119	-0.967	0.734	169	-0.418	0.671
20	0.208	0.665	70	2.490	0.961	120	0.994	0.712	170	-1.558	0.876
21	0.541	0.679	71	1.837	0.820	121	1.686	0.795	171	0.328	0.669
22	-0.900	0.723	72	0.749	0.692	122	-1.129	0.766	172	0.830	0.698
23	2.313	0.917	73	-0.098	0.661	123	0.669	0.687	173	0.772	0.694
24	-0.629	0.688	74	0.316	0.668	124	3.356	1.261	174	-0.980	0.737
25	2.313	0.917	75	0.986	0.711	125	-0.774	0.705	175	2.271	0.907
26	-0.102	0.661	76	1.226	0.734	126	-0.137	0.662	176	-2.705	1.350
27	-0.731	0.699	77	0.564	0.680	127	-1.036	0.747	177	-1.489	0.856
28	-0.289	0.665	78	-2.044	1.045	128	-2.582	1.287	178	-0.623	0.687
29	-0.283	0.665	79	-1.864	0.978	129	-0.900	0.723	179	1.715	0.799
30	-1.372	0.823	80	0.667	0.686	130	1.109	0.722	180	-0.187	0.663
31	-0.112	0.661	81	1.812	0.815	131	-0.057	0.661	181	0.386	0.671
32	-0.428	0.672	82	0.739	0.691	132	0.369	0.671	182	0.704	0.689
33	-2.314	1.159	83	-1.191	0.779	133	-2.779	1.390	183	-2.966	1.497
34	1.773	0.809	84	0.183	0.664	134	-2.669	1.332	184	0.284	0.667
35	-0.090	0.661	85	1.544	0.774	135	-0.857	0.717	185	-1.553	0.874
36	1.167	0.728	86	0.743	0.692	136	-0.218	0.663	186	1.708	0.798
37	-0.101	0.661	87	-0.489	0.676	137	-0.639	0.689	187	-0.353	0.668
38	0.596	0.682	88	0.339	0.669	138	-0.696	0.695	188	0.735	0.691
39	1.599	0.782	89	-1.263	0.796	139	-0.372	0.669	189	-0.911	0.725
40	-1.191	0.779	90	-0.860	0.717	140	-1.211	0.784	190	-0.397	0.670
41	-1.349	0.817	91	0.903	0.704	141	-0.666	0.692	191	-0.459	0.674
42	0.012	0.661	92	0.304	0.668	142	-0.350	0.668	192	-0.067	0.661
43	-2.122	1.077	93	-2.123	1.078	143	-2.593	1.293	193	1.440	0.760
0	-0.571	0.683	94	-1.566	0.878	144	-0.100	0.661	194	-1.774	0.946
45	0.872	0.701	95	0.030	0.662	145	-0.590	0.684	195	0.441	0.674
46	-0.341	0.667	96	-0.425	0.672	146	1.956	0.841	196	1.187	0.730
47	-2.186	1.104	97	1.604	0.782	147	0.131	0.663	197	-0.148	0.662
48	-2.173	1.098	98	0.483	0.676	148	0.816	0.697	198	3.021	1.127
49	-2.208	1.113	99	-0.363	0.668	149	-0.320	0.667	199	0.564	0.680
50	-1.551	0.874	100	2.076	0.864	150	1.917	0.834	200	1.599	0.782

ملحق (2)

تقديرات قدرات الأفراد والخطأ المعياري في تقدير قدرتهم وفقاً لطريقة ترتيب الفقرات (الصعوبة المنطقية)

رقم الطالب	القدرة	الخطأ المعياري لتقدير القدرة	رقم الطالب	القدرة	الخطأ المعياري لتقدير القدرة	رقم الطالب	القدرة	الخطأ المعياري لتقدير القدرة	رقم الطالب	القدرة	الخطأ المعياري لتقدير القدرة
1	3.019	1.414	51	2.452	1.106	101	-1.526	0.783	151	2.394	1.079
2	2.930	1.359	52	0.636	0.624	102	2.167	0.984	152	-1.351	0.741
3	3.051	1.434	53	1.396	0.748	103	1.324	0.732	153	-1.303	0.731
4	2.984	1.392	54	-0.360	0.603	104	0.799	0.643	154	0.810	0.644
5	2.845	1.309	55	0.312	0.600	105	0.371	0.603	155	0.730	0.634
6	3.299	1.603	56	0.593	0.620	106	-0.371	0.604	156	0.495	0.612
7	2.297	1.037	57	0.880	0.653	107	0.914	0.658	157	-0.644	0.626
8	0.291	0.599	58	0.772	0.639	108	0.005	0.593	158	2.110	0.962
9	-0.162	0.595	59	1.392	0.747	109	-1.844	0.873	159	0.184	0.595
10	0.852	0.650	60	-0.479	0.611	110	0.537	0.615	160	2.153	0.979
11	0.069	0.593	61	1.537	0.782	111	-0.130	0.594	161	1.434	0.757
12	-0.115	0.594	62	-1.080	0.687	112	-0.316	0.601	162	3.220	1.547
13	2.212	1.002	63	3.004	1.404	113	1.768	0.846	163	2.274	1.027
14	3.244	1.564	64	0.998	0.671	114	2.921	1.353	164	0.508	0.613
15	2.861	1.318	65	0.748	0.636	115	3.146	1.496	165	2.176	0.988
16	1.535	0.782	66	-3.513	1.729	116	1.889	0.885	166	-0.989	0.672
17	1.609	0.801	67	-0.197	0.596	117	-2.765	1.253	167	-1.720	0.835
18	-0.376	0.604	68	2.205	0.999	118	-1.193	0.708	168	0.879	0.653
19	2.008	0.925	69	-1.086	0.688	119	0.155	0.594	169	-0.609	0.623
20	0.212	0.596	70	2.283	1.031	120	-0.150	0.595	170	-0.824	0.648
21	-0.189	0.596	71	-0.180	0.596	121	-0.417	0.607	171	2.889	1.335
22	-0.540	0.617	72	0.669	0.628	122	-1.575	0.795	172	2.768	1.266
23	-2.508	1.127	73	-0.246	0.598	123	2.171	0.986	173	-1.303	0.731
24	1.071	0.683	74	1.710	0.829	124	0.778	0.640	174	-1.821	0.866
25	-1.124	0.695	75	-0.979	0.670	125	1.232	0.713	175	-0.826	0.648
26	0.284	0.599	76	-1.030	0.679	126	-3.238	1.533	176	-1.456	0.765
27	-3.210	1.515	77	-0.534	0.616	127	-2.549	1.146	177	-1.551	0.789
28	-1.554	0.790	78	-0.866	0.653	128	0.674	0.628	178	-2.566	1.154
29	2.316	1.045	79	-1.129	0.696	129	1.042	0.678	179	-1.530	0.784
30	-1.242	0.718	80	-1.240	0.717	130	1.889	0.885	180	0.299	0.600
31	1.972	0.913	81	0.696	0.630	131	0.073	0.593	181	-0.801	0.645
32	2.636	1.196	82	2.704	1.231	132	-3.029	1.401	182	-1.770	0.850
33	1.049	0.679	83	0.768	0.639	133	-1.978	0.917	183	-2.030	0.934
34	1.565	0.790	84	1.781	0.851	134	0.313	0.600	184	-2.028	0.934
35	-0.640	0.626	85	-0.206	0.596	135	-0.279	0.599	185	0.548	0.616
36	-0.577	0.620	86	-1.504	0.777	136	-2.133	0.972	186	-2.836	1.291
37	-1.679	0.824	87	1.013	0.674	137	-3.002	1.385	187	-0.519	0.615
38	-1.847	0.874	88	1.411	0.752	138	-2.157	0.981	188	-1.123	0.695
39	0.921	0.659	89	-1.120	0.694	139	-1.686	0.826	189	-0.182	0.596
40	2.135	0.972	90	1.732	0.836	140	-1.575	0.795	190	-0.978	0.670
41	1.738	0.838	91	0.411	0.606	141	-0.374	0.604	191	1.055	0.680
42	-0.651	0.627	92	0.259	0.598	142	-2.027	0.934	192	2.088	0.954
43	2.522	1.139	93	-1.756	0.846	143	-1.787	0.855	193	1.766	0.846
0	-1.507	0.778	94	1.243	0.715	144	-0.477	0.611	194	-1.803	0.860
45	-0.024	0.593	95	-2.031	0.935	145	0.037	0.593	195	-1.619	0.807
46	-0.278	0.599	96	0.607	0.621	146	1.292	0.725	196	1.379	0.744
47	1.762	0.845	97	3.237	1.559	147	2.559	1.157	197	-0.589	0.621
48	-1.261	0.722	98	0.476	0.610	148	-2.405	1.081	198	0.902	0.657
49	1.161	0.699	99	0.393	0.605	149	-0.445	0.609	199	1.091	0.687
50	2.371	1.069	100	0.030	0.593	150	3.195	1.529	200	-2.551	1.147

ملحق (3)

تقديرات قدرات الأفراد والخطأ المعياري في تقدير قدرتهم وفقاً لطريقة ترتيب الفقرات (العشوائية)

رقم الطالب	القدرة	الخطأ المعياري لتقدير القدرة	رقم الطالب	القدرة	الخطأ المعياري لتقدير القدرة	رقم الطالب	القدرة	الخطأ المعياري لتقدير القدرة	رقم الطالب	القدرة	الخطأ المعياري لتقدير القدرة
1	-2.635	1.571	46	0.370	0.844	91	2.374	1.123	136	3.439	1.577
2	1.358	0.894	47	-1.559	1.135	92	2.917	1.327	137	1.537	0.920
3	2.655	1.221	48	0.389	0.843	93	-2.570	1.539	138	1.516	0.917
4	-2.240	1.386	49	-0.172	0.874	94	-0.873	0.969	139	0.389	0.843
5	1.222	0.878	50	-0.145	0.872	95	0.768	0.846	140	-1.646	1.163
6	2.940	1.336	51	0.149	0.852	96	0.203	0.849	141	3.439	1.577
7	-0.407	0.898	52	0.305	0.845	97	-2.123	1.336	142	2.691	1.235
8	0.976	0.857	53	-1.048	1.004	98	2.413	1.135	143	-2.546	1.526
9	0.929	0.854	54	-0.209	0.877	99	0.951	0.855	144	0.599	0.842
10	-1.309	1.065	55	1.164	0.872	100	-0.221	0.878	145	-0.183	0.875
11	1.147	0.870	56	1.858	0.982	101	0.782	0.847	146	-1.644	1.162
12	-1.071	1.009	57	-1.646	1.163	102	0.688	0.844	147	-1.426	1.096
13	1.778	0.965	58	-0.980	0.990	103	2.642	1.216	148	0.210	0.849
14	1.895	0.991	59	-0.994	0.992	104	0.557	0.842	149	-1.897	1.249
15	0.618	0.843	60	-1.198	1.038	105	0.362	0.844	150	-2.170	1.356
16	-0.699	0.939	61	0.038	0.858	106	0.580	0.842	151	-2.214	1.375
17	-0.820	0.959	62	0.279	0.846	107	2.153	1.056	152	-0.424	0.900
18	-1.105	1.016	63	-0.408	0.899	108	2.395	1.130	153	-1.764	1.201
19	-0.558	0.918	64	-0.085	0.867	109	1.537	0.920	154	-2.184	1.362
20	1.009	0.859	65	-1.281	1.058	110	-2.371	1.444	155	0.662	0.843
21	0.861	0.850	66	2.185	1.065	111	1.138	0.870	156	-0.518	0.912
22	-1.041	1.002	67	-2.373	1.445	112	0.475	0.842	157	-1.837	1.227
23	-0.776	0.952	68	-0.668	0.934	113	1.099	0.866	158	-1.509	1.120
24	-0.022	0.862	69	-0.116	0.869	114	0.900	0.852	159	-0.453	0.904
25	-2.538	1.523	70	1.516	0.917	115	-0.908	0.976	160	0.599	0.842
26	-1.238	1.047	71	-0.446	0.903	116	0.634	0.843	161	-0.587	0.922
27	0.773	0.846	72	-0.199	0.876	117	0.008	0.860	162	0.071	0.856
28	0.140	0.852	73	-1.546	1.131	118	0.980	0.857	163	-0.237	0.880
29	-1.451	1.104	74	-0.149	0.872	119	0.852	0.850	164	1.377	0.897
30	0.311	0.845	75	-1.922	1.258	120	1.097	0.866	165	-1.448	1.103
31	0.294	0.846	76	-1.061	1.006	121	-1.798	1.213	166	-0.324	0.889
32	0.712	0.844	77	-0.973	0.988	122	-3.325	1.960	167	-2.293	1.409
33	0.377	0.844	78	0.037	0.858	123	-0.561	0.918	168	-1.640	1.161
34	2.729	1.250	79	-0.909	0.976	124	-1.440	1.101	169	2.602	1.201
35	-0.520	0.913	80	-2.051	1.308	125	-0.480	0.908	170	-1.963	1.273
36	-0.007	0.861	81	1.770	0.963	126	-2.418	1.465	171	-1.770	1.204
37	-1.177	1.033	82	-0.120	0.869	127	0.071	0.856	172	2.559	1.186
38	0.754	0.846	83	-2.386	1.451	128	-1.326	1.070	173	-0.506	0.911
39	-0.767	0.950	84	-1.484	1.113	129	-0.078	0.866	174	-0.771	0.951
40	0.685	0.844	85	0.459	0.842	130	-2.277	1.402	175	-1.102	1.016
41	-0.626	0.928	86	-1.084	1.012	131	3.060	1.390	176	-0.545	0.916
42	1.815	0.973	87	-0.495	0.909	132	3.202	1.457	177	-0.590	0.922
43	0.147	0.852	88	-1.098	1.015	133	3.296	1.503	178	0.375	0.844
0	-0.109	0.869	89	-0.451	0.904	134	2.577	1.192	179	1.377	0.897
45	0.424	0.843	90	-1.228	1.045	135	3.354	1.533	180	-1.464	1.107

ملحق(4)

مؤشرات مطابقة فقرات الاختبار التحصيلي وفق طريقة ترتيب الفقرات (تسلسل محتوى المادة)

BIC	CAIC	AIC	RMSEA	CFI	TLI	IFI	RFI	NFI	الدلالة الإحصائية	درجة الحرية	كا2 المحسوبة	رقم الفقرة
-80.372	-96.372	-27.599	0.000	1.000	1.000	1.000	0.793	0.835	0.998	16	4.401	1
-81.601	-97.601	-28.828	0.000	1.000	1.000	1.000	0.839	0.871	1.000	16	3.172	2
-83.701	-99.701	-30.928	0.000	1.000	1.000	1.000	0.972	0.978	1.000	16	1.072	3
-82.044	-98.044	-29.271	0.000	1.000	1.000	1.000	0.808	0.846	1.000	16	2.729	4
-83.039	-99.039	-30.266	0.000	1.000	1.000	1.000	0.850	0.880	1.000	16	1.734	5
-82.902	-98.902	-30.129	0.000	1.000	1.000	1.000	0.930	0.944	1.000	16	1.871	6
-82.433	-98.433	-29.660	0.000	1.000	1.000	1.000	0.840	0.872	1.000	16	2.340	7
-83.518	-99.518	-30.745	0.000	1.000	1.000	1.000	0.920	0.936	1.000	16	1.255	8
-82.709	-98.709	-29.936	0.000	1.000	1.000	1.000	0.838	0.871	1.000	16	2.064	9
-82.926	-98.926	-30.153	0.000	1.000	1.000	1.000	0.870	0.896	1.000	16	1.847	10
-82.732	-98.732	-29.959	0.000	1.000	1.000	1.000	0.940	0.952	1.000	16	2.041	11
-82.782	-98.782	-30.009	0.000	1.000	1.000	1.000	0.863	0.890	1.000	16	1.991	12
-84.076	-100.076	-31.303	0.000	1.000	1.000	1.000	0.966	0.973	1.000	16	0.697	13
-84.167	-100.167	-31.394	0.000	1.000	1.000	1.000	0.931	0.945	1.000	16	0.606	14
-79.967	-95.967	-27.194	0.000	1.000	1.000	1.000	0.863	0.890	0.996	16	4.806	15
-84.309	-100.309	-31.536	0.000	1.000	1.000	1.000	0.981	0.985	1.000	16	0.464	16
-82.572	-98.572	-29.799	0.000	1.000	1.000	1.000	0.816	0.853	1.000	16	2.201	17
-82.377	-98.377	-29.604	0.000	1.000	1.000	1.000	0.901	0.921	1.000	16	2.396	18
-83.260	-99.260	-30.487	0.000	1.000	1.000	1.000	0.919	0.935	1.000	16	1.513	19
-83.511	-99.511	-30.738	0.000	1.000	1.000	1.000	0.917	0.934	1.000	16	1.262	20
-78.330	-94.330	-25.557	0.000	1.000	1.000	1.000	0.000	0.048	0.982	16	6.443	21
-83.805	-99.805	-31.032	0.000	1.000	1.000	1.000	0.846	0.877	1.000	16	0.968	22
-82.360	-98.360	-29.587	0.000	1.000	1.000	1.000	0.918	0.935	1.000	16	2.413	23
-83.108	-99.108	-30.335	0.000	1.000	1.000	1.000	0.949	0.959	1.000	16	1.665	24
-84.155	-100.155	-31.382	0.000	1.000	1.000	1.000	0.971	0.977	1.000	16	0.618	25
-82.744	-98.744	-29.971	0.000	1.000	1.000	1.000	0.822	0.858	1.000	16	2.029	26
-79.810	-95.810	-27.037	0.000	1.000	1.000	1.000	0.708	0.767	0.996	16	4.963	27
-81.310	-97.310	-28.537	0.000	1.000	1.000	1.000	0.852	0.882	0.999	16	3.463	28
-82.515	-98.515	-29.742	0.000	1.000	1.000	1.000	0.756	0.805	1.000	16	2.258	29
-83.853	-99.853	-31.080	0.000	1.000	1.000	1.000	0.963	0.971	1.000	16	0.920	30
-83.985	-99.985	-31.212	0.000	1.000	1.000	1.000	0.942	0.953	1.000	16	0.788	31
-82.153	-98.153	-29.380	0.000	1.000	1.000	1.000	0.927	0.941	1.000	16	2.620	32
-83.465	-99.465	-30.692	0.000	1.000	1.000	1.000	0.871	0.897	1.000	16	1.308	33
-84.168	-100.168	-31.395	0.000	1.000	1.000	1.000	0.973	0.978	1.000	16	0.605	34
-81.206	-97.206	-28.433	0.000	1.000	1.000	1.000	0.829	0.863	0.999	16	3.567	35
-83.572	-99.572	-30.798	0.000	1.000	1.000	1.000	0.957	0.966	1.000	16	1.202	36
-82.126	-98.126	-29.353	0.000	1.000	1.000	1.000	0.831	0.865	1.000	16	2.647	37
-82.070	-98.070	-29.297	0.000	1.000	1.000	1.000	0.886	0.909	1.000	16	2.703	38
-82.577	-98.577	-29.804	0.000	1.000	1.000	1.000	0.855	0.884	1.000	16	2.196	39
-82.593	-98.593	-29.820	0.000	1.000	1.000	1.000	0.881	0.905	1.000	16	2.180	40
-80.910	-96.910	-28.137	0.000	1.000	1.000	1.000	0.808	0.846	0.999	16	3.863	41

ملحق (5)

مؤشرات مطابقة فقرات الاختبار التحصيلي وفق طريقة ترتيب الفقرات (الصعوبة المنطقية)

BIC	CAIC	AIC	RMSEA	CFI	TLI	IFI	RFI	NFI	الدلالة الإحصائية	درجة الحرية	كا2 المحسوبة	رقم الفقرة
-83.470	-99.470	-30.697	0.000	1.000	1.000	1.000	0.971	0.977	1.000	16	1.303	1
-83.685	-99.685	-30.912	0.000	1.000	1.000	1.000	0.956	0.965	1.000	16	1.088	2
-84.077	-100.077	-31.304	0.000	1.000	1.000	1.000	0.959	0.967	1.000	16	0.696	3
-84.053	-100.053	-31.280	0.000	1.000	1.000	1.000	0.966	0.973	1.000	16	0.720	4
-82.668	-98.668	-29.895	0.000	1.000	1.000	1.000	0.802	0.842	1.000	16	2.105	5
-83.975	-99.975	-31.202	0.000	1.000	1.000	1.000	0.970	0.976	1.000	16	0.798	6
-84.035	-100.035	-31.262	0.000	1.000	1.000	1.000	0.954	0.963	1.000	16	0.738	7
-84.423	-100.423	-31.650	0.000	1.000	1.000	1.000	0.968	0.974	1.000	16	0.350	8
-84.270	-100.270	-31.497	0.000	1.000	1.000	1.000	0.974	0.979	1.000	16	0.503	9
-82.833	-98.833	-30.060	0.000	1.000	1.000	1.000	0.878	0.903	1.000	16	1.940	10
-84.426	-100.426	-31.653	0.000	1.000	1.000	1.000	0.986	0.989	1.000	16	0.347	11
-83.873	-99.873	-31.100	0.000	1.000	1.000	1.000	0.972	0.978	1.000	16	0.900	12
-82.965	-98.965	-30.192	0.000	1.000	1.000	1.000	0.886	0.909	1.000	16	1.808	13
-84.448	-100.448	-31.675	0.000	1.000	1.000	1.000	0.963	0.971	1.000	16	0.325	14
-83.723	-99.723	-30.950	0.000	1.000	1.000	1.000	0.945	0.956	1.000	16	1.050	15
-82.789	-98.789	-30.016	0.000	1.000	1.000	1.000	0.928	0.942	1.000	16	1.984	16
-84.129	-100.129	-31.356	0.000	1.000	1.000	1.000	0.945	0.956	1.000	16	0.644	17
-83.014	-99.014	-30.241	0.000	1.000	1.000	1.000	0.911	0.929	1.000	16	1.759	18
-83.047	-99.047	-30.274	0.000	1.000	1.000	1.000	0.931	0.945	1.000	16	1.726	19
-83.679	-99.679	-30.906	0.000	1.000	1.000	1.000	0.937	0.949	1.000	16	1.094	20
-84.274	-100.274	-31.501	0.000	1.000	1.000	1.000	0.955	0.964	1.000	16	0.499	21
-83.858	-99.858	-31.085	0.000	1.000	1.000	1.000	0.964	0.972	1.000	16	0.915	22
-83.205	-99.205	-30.432	0.000	1.000	1.000	1.000	0.944	0.955	1.000	16	1.568	23
-83.634	-99.634	-30.861	0.000	1.000	1.000	1.000	0.952	0.962	1.000	16	1.139	24
-83.171	-99.171	-30.398	0.000	1.000	1.000	1.000	0.925	0.940	1.000	16	1.602	25
-83.697	-99.697	-30.923	0.000	1.000	1.000	1.000	0.945	0.956	1.000	16	1.077	26
-83.457	-99.457	-30.684	0.000	1.000	1.000	1.000	0.964	0.971	1.000	16	1.316	27
-83.681	-99.681	-30.908	0.000	1.000	1.000	1.000	0.963	0.970	1.000	16	1.092	28
-78.741	-94.741	-25.968	0.000	1.000	1.000	1.000	0.785	0.828	0.987	16	6.032	29
-83.525	-99.525	-30.752	0.000	1.000	1.000	1.000	0.912	0.930	1.000	16	1.248	30
-83.694	-99.694	-30.921	0.000	1.000	1.000	1.000	0.965	0.972	1.000	16	1.079	31
-83.783	-99.783	-31.010	0.000	1.000	1.000	1.000	0.961	0.969	1.000	16	0.990	32
-82.810	-98.810	-30.036	0.000	1.000	1.000	1.000	0.675	0.740	1.000	16	1.964	33
-83.607	-99.607	-30.834	0.000	1.000	1.000	1.000	0.964	0.971	1.000	16	1.166	34
-84.157	-100.157	-31.384	0.000	1.000	1.000	1.000	0.978	0.982	1.000	16	0.616	35
-84.462	-100.462	-31.689	0.000	1.000	1.000	1.000	0.987	0.990	1.000	16	0.311	36
-84.129	-100.129	-31.355	0.000	1.000	1.000	1.000	0.981	0.985	1.000	16	0.645	37
-83.886	-99.886	-31.113	0.000	1.000	1.000	1.000	0.950	0.960	1.000	16	0.887	38
-81.992	-97.992	-29.219	0.000	1.000	1.000	1.000	0.883	0.907	1.000	16	2.781	39
-83.545	-99.545	-30.772	0.000	1.000	1.000	1.000	0.946	0.957	1.000	16	1.228	40
-82.546	-98.546	-29.773	0.000	1.000	1.000	1.000	0.673	0.739	1.000	16	2.227	41

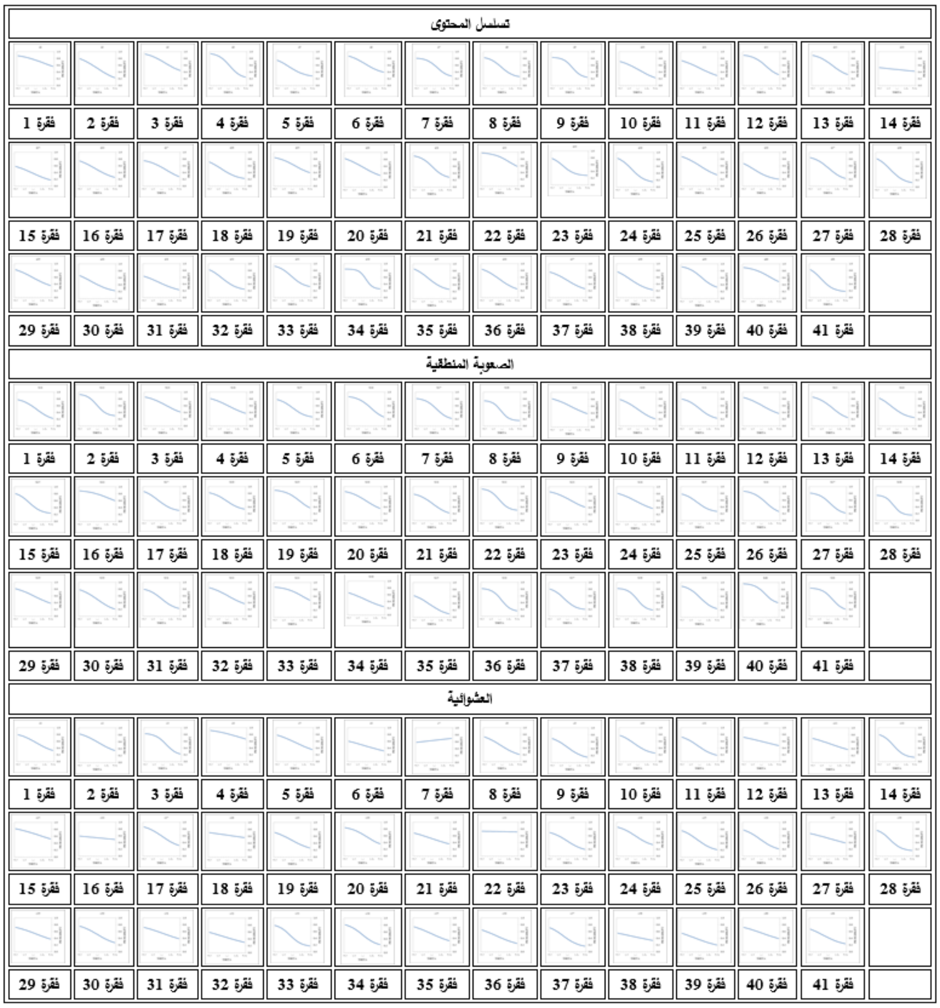
ملحق (6)

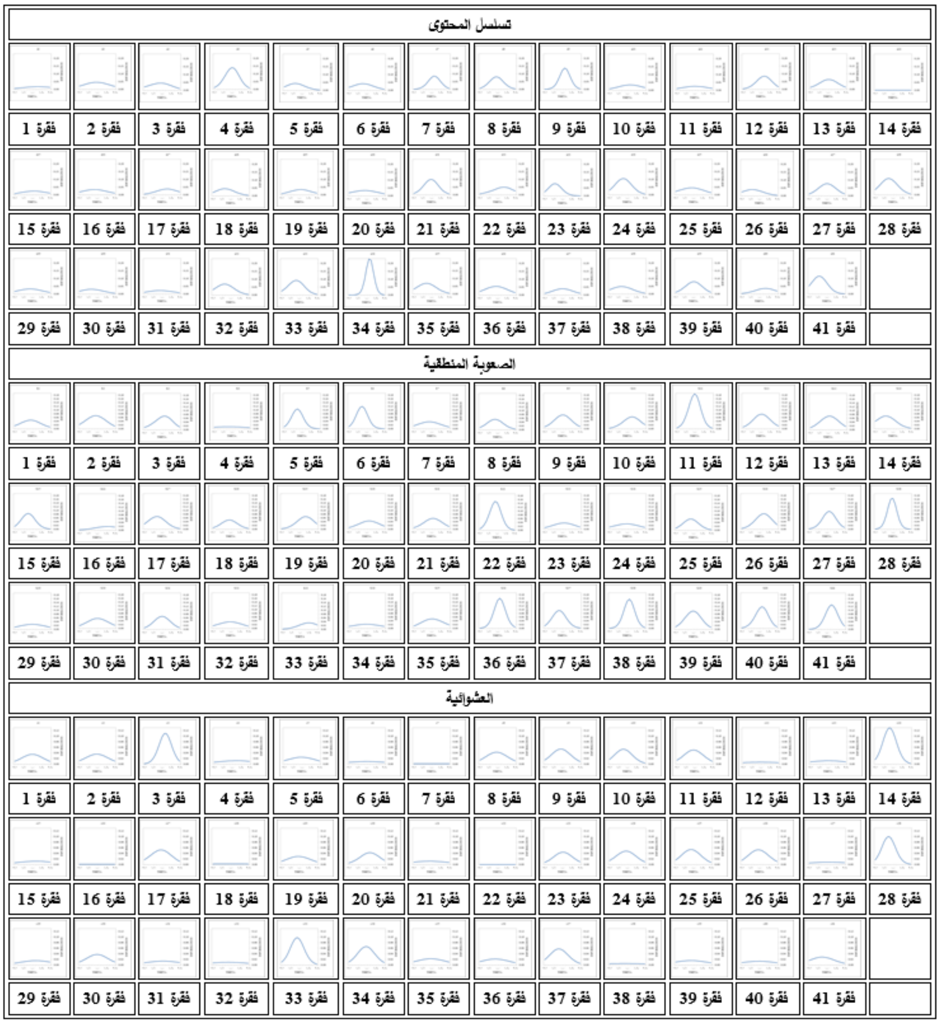
مؤشرات مطابقة فقرات الاختبار التحصيلي وفق طريقة ترتيب الفقرات (العشوائية)

BIC	CAIC	AIC	RMSEA	CFI	TLI	IFI	RFI	NFI	الدلالة الإحصائية	درجة الحرية	كا2 المحسوبة	رقم الفقرة
-81.070	-97.070	-29.983	0.000	1.000	1.000	1.000	0.546	0.637	1.000	16	2.017	1
-82.747	-98.747	-31.659	0.000	1.000	1.000	1.000	0.979	0.983	1.000	16	0.341	2
-82.548	-98.548	-31.460	0.000	1.000	1.000	1.000	0.967	0.974	1.000	16	0.540	3
-82.348	-98.348	-31.261	0.000	1.000	1.000	1.000	0.931	0.945	1.000	16	0.739	4
-82.542	-98.542	-31.454	0.000	1.000	1.000	1.000	0.651	0.721	1.000	16	0.546	5
-80.888	-96.888	-29.801	0.000	1.000	1.000	1.000	0.572	0.657	1.000	16	2.199	6
-81.700	-97.700	-30.613	0.000	1.000	1.000	1.000	0.589	0.671	1.000	16	1.387	7
-81.345	-97.345	-30.258	0.000	1.000	1.000	1.000	0.938	0.950	1.000	16	1.742	8
-81.215	-97.215	-30.128	0.000	1.000	1.000	1.000	0.895	0.916	1.000	16	1.872	9
-81.056	-97.056	-29.969	0.000	1.000	1.000	1.000	0.864	0.891	1.000	16	2.031	10
-82.939	-98.939	-31.852	0.000	1.000	1.000	1.000	0.985	0.988	1.000	16	0.148	11
-82.493	-98.493	-31.406	0.000	1.000	1.000	1.000	0.684	0.747	1.000	16	0.594	12
-82.402	-98.402	-31.315	0.000	1.000	1.000	1.000	0.053	0.243	1.000	16	0.685	13
-80.125	-96.125	-29.038	0.000	1.000	1.000	1.000	0.030	0.224	1.000	16	2.962	14
-82.046	-98.046	-30.959	0.000	1.000	1.000	1.000	0.961	0.968	1.000	16	1.041	15
-81.002	-97.002	-29.915	0.000	1.000	1.000	1.000	0.886	0.909	1.000	16	2.085	16
-81.522	-97.522	-30.434	0.000	1.000	1.000	1.000	0.915	0.932	1.000	16	1.566	17
-81.443	-97.443	-30.356	0.000	1.000	1.000	1.000	0.840	0.872	1.000	16	1.644	18
-81.782	-97.782	-30.695	0.000	1.000	1.000	1.000	0.922	0.938	1.000	16	1.305	19
-82.918	-98.918	-31.831	0.000	1.000	1.000	1.000	0.945	0.956	1.000	16	0.169	20
-81.428	-97.428	-30.341	0.000	1.000	1.000	1.000	0.676	0.740	1.000	16	1.659	21
-82.357	-98.357	-31.269	0.000	1.000	1.000	1.000	0.937	0.949	1.000	16	0.731	22
-81.337	-97.337	-30.250	0.000	1.000	1.000	1.000	0.558	0.646	1.000	16	1.750	23
-81.662	-97.662	-30.574	0.000	1.000	1.000	1.000	0.899	0.919	1.000	16	1.426	24
-80.817	-96.817	-29.729	0.000	1.000	1.000	1.000	0.290	0.432	1.000	16	2.271	25
-80.244	-96.244	-29.157	0.000	1.000	1.000	1.000	0.847	0.877	1.000	16	2.843	26
-82.991	-98.991	-31.904	0.000	1.000	1.000	1.000	0.989	0.991	1.000	16	0.096	27
-82.622	-98.622	-31.534	0.000	1.000	1.000	1.000	0.904	0.923	1.000	16	0.466	28
-82.320	-98.320	-31.232	0.000	1.000	1.000	1.000	0.978	0.982	1.000	16	0.768	29
-81.628	-97.628	-30.541	0.000	1.000	1.000	1.000	0.895	0.916	1.000	16	1.459	30
-80.423	-96.423	-29.336	0.000	1.000	1.000	1.000	0.405	0.524	1.000	16	2.664	31
-82.682	-98.682	-31.595	0.000	1.000	1.000	1.000	0.983	0.987	1.000	16	0.405	32
-81.183	-97.183	-30.096	0.000	1.000	1.000	1.000	0.393	0.514	1.000	16	1.904	33
-80.363	-96.363	-29.276	0.000	1.000	1.000	1.000	0.000	0.000	1.000	16	2.724	34
-82.432	-98.432	-31.344	0.000	1.000	1.000	1.000	0.944	0.955	1.000	16	0.656	35
-81.026	-97.026	-29.939	0.000	1.000	1.000	1.000	0.723	0.778	1.000	16	2.061	36
-80.498	-96.498	-29.410	0.000	1.000	1.000	1.000	0.492	0.593	1.000	16	2.590	37
-82.803	-98.803	-31.716	0.000	1.000	1.000	1.000	0.985	0.988	1.000	16	0.284	38
-79.931	-95.931	-28.844	0.000	1.000	1.000	1.000	0.707	0.766	1.000	16	3.156	39
-80.706	-96.706	-29.619	0.000	1.000	1.000	1.000	0.000	0.106	1.000	16	2.381	40
-81.762	-97.762	-30.675	0.000	1.000	1.000	1.000	0.808	0.846	1.000	16	1.325	41

ملحق (7)

منحنى خصائص فقرات الاختبار وفق طريقة ترتيب الفقرات (تسلسل محتوى المادة، الصعوبة المنطقية، العشوائية)



ملحق (8)

منحنى دالة معلومات فقرات الاختبار وفق طريقة ترتيب الفقرات (تسلسل محتوى المادة، الصعوبة المنطقية، العشوائية)