أثر ترتيب مفردات الاختبار التحصيلي على خصائص مفرداته في ضوء النموذج اللوجستي ثلاثي المَعْلم وعلى الأداء الأكاديمي لدى طلبة الدبلوم العام في التربية

د/ إيناس محمد صفوت خريبه
أستاذ علم النفس التربوى المساعد
كلية التربية- جامعة الزقازيق
eskhereiba@hotmail.com

د/ رانيا محمد علي عطية*
مدرس علم النفس التربوى
كلية التربية- جامعة الزقازيق
Rania11amer@yahoo.com

ملخص :

استهدف البحث التعرف على أثر اختلاف ترتيب مفردات اختبار تحصيلي في مقرر "سيكولوجية التعلم" على معاملات الصعوبة والتمييز والتخمين لمفردات الاختبار وفق النموذج اللوجستي ثلاثي البارامتر (المَعْلَم) في ضوء نظرية الاستجابة للمفردة والأداء الأكاديمي لدى طلبة الدبلوم العام في التربية، وتم إعداد نموذجين للاختبار التحصيلي: الأول (أ) (التتابعي) مرتب وفقاً لتتابع عرض موضوعات المقرر بالكتاب، والثاني (ب) (العشوائي) مرتب بصورة عشوائية، وتكوّن الاختبار في صورته النهائية من (٧٠) مفردة: (٥٠) مفردة اختيار من متعدد، و(٢٠) مفردة صواب وخطأ، وتكونت العينة النهائية من (٢٠٣٣) طالبًا وطالبةً من طلبة الدبلوم العام في التربية - الفصل الدراسي الأول للعام الجامعي ٢٠١٨/ ٢٠١٩م، وتم تصحيح الاختبار آليًا عن طريق جهاز السكانر. ثم استخدام المعالجات الإحصائية المناسبة للتأكد من مدى مطابقة بيانات العينة النهائية لافتراضات نظرية الاستجابة للمفردة، وباستخدام برنامج (Bilog-Mg V3.0) تم حساب عدد من البارامترات (معاملات الصعوبة والتمييز والتخمين) والخطأ المعياري في تقدير كل منها وفقاً للنموذج اللوجستي ثلاثي المَعْلم، وتم بحث أثر نوع النموذج على الأداء الأكاديمي باستخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة، وقد أظهرت نتائج البحث ما يلي: لا توجد فروق دالة إحصائيًا في تقديرات معاملات الصعوبة والتمييز والتخمين لمفردات الاختبار وأخطائهم المعيارية في مقرر سيكولوجية التعلم ترجع لنوع النموذج (أ) و(ب)، كما لا توجد فروق دالة إحصائيًا في الأداء الأكاديمي للطلبة في مقرر "سيكولوجية التعلم" ترجع لنوع النموذج (أ) و(ب).

---

*تم الإسهام فى إعداد البحث بالمناصفة بين الباحثتين.

الكلمات المفتاحية: ترتيب المفردات- خصائص المفردات- النموذج اللوجستي ثلاثى المَعْلم- نظرية الاستجابة للمفردة .

The Effect of Achievement Test Items' Order on Test Items' Properties according to Three Parameter Logistic Model and Academic Performance of General Diploma in Education Students

Abstract:

The recent research aimed to identify the effect of differences in items' order in an achievement test of "learning psychology subject" on students' academic performance and (difficulty, discrimination, and guessing) coefficients of test items according to Three Parameter Logistic Model depending on Item Response Theory. Two models of an achievement test in "learning psychology subject" were prepared; the first (A) was ordered according to content's order, the other (B) was ordered randomly. The final version of the test contained (70) items; (50) multiple choice items, and (20) true or false items. The final sample was (2033) male and female students enrolled in general diploma in Education –the first semester academic year 2018/2019, and it was corrected automatically via scanner. Suitable statistical processes were used to ensure the accordance of final sample data with Item Response Theory hypotheses. Using (Bilog-Mg V3.0) these parameters (difficulty, discrimination, and guessing coefficients) and standard error in estimating each of them according to Three Parameter Logistic Model were calculated, also the effect of model type (A) and (B) on academic achievement using independent samples T-test were studied. Results showed that: There are no statistically significant differences in estimations of difficulty, discrimination, and guessing coefficients and their standard errors according to model type (A) and (B), and there are no statistically significant differences in students' academic performance according to model type (A), and (B).

Key Words: Items Order – Items Properties – Three Parameter Logistic Model - Item Response Theory.

مقدمة البحث:

تعتبر الاختبارات التحصيلية من أهم وسائل التقويم التي يستخدمها أعضاء هيئة التدريس في الجامعات والمعلمون في المدارس نظرًا لأهمية القرارت التي تُبنى عليها من نجاح الطلبة أو رسوبهم، واجتيازهم للمقررات الدراسية من عدمه، وانتقالهم إلى الفرق الدراسية الأعلى وغيرها من القرارات التربوية المهمة، ومن ثم يجب أن تُبنى هذه الاختبارات بصورة سليمة لضمان صدق نتائجها وصدق القرارات التى تُبنى عليها.

وتتعدد أنواع الاختبارات فيوجد الاختبارات المقالية التي تتطلب الإجابة على مفرداتها استدعاء الطلبة للمعلومات من الذاكرة، وهناك أيضًا الاختبارات الموضوعية التي تتطلب للإجابة على مفرداتها تعرّف الطلبة على الإجابة من بين مجموعة من البدائل وانتقاء الإجابة الصحيحة، أو بيان صحة العبارة أو خطئها، وما إلى ذلك؛ ومن أمثلتها مفردات (الاختيار من متعدد، والصواب والخطأ، والمزاوجة، وإعادة الترتيب)، ويهتم البحث الحالي بنوعين من المفردات هما مفردات الاختيار من متعدد ومفردات الصواب والخطأ.

وتتألف مفردة الاختيار من متعدد في أبسط صورة من مقدمة يحدد فيها المشكلة التي تصاغ فى هيئة سؤال أو عبارة استفهامية، أو فى شكل عبارة ناقصة، ويلي هذه المقدمة قائمة من الحلول المحتملة للمشكلة تسمى البدائل، وأحد هذه البدائل هو الإجابة الصحيحة أو الأكثر صحة وباقي البدائل عبارة عن مشتتات أو بدائل غير صحيحة، ثم يُطلب من الطالب أن يقرأ المقدمة وقائمة البدائل قراءة متعمقة ثم ينتقي البديل الصحيح لكل مفردة (مراد، وسليمان، ٢٠٠٢، ص ١٨٦).

أما فى نوع مفردة الصواب والخطأ فيعرض على الطالب عبارة أو جملة متضمنة لحقائق تاريخية أو رقمية أو فكرية ويطلب منه أن يحدد ما إذا كانت هذه العبارة صوابًا أو خطأً (القفاص، ٢٠١١، ص ١٩٩).

ويعتبر موضوع ترتيب المفردات في ورقة الاختبار من الموضوعات المهمة التي تناولها الباحثين لمعرفة أثرها على الأداء الأكاديمي للطلبة والخصائص السيكومترية للاختبار وخصائص مفرداته، فقد أشارت نتائج بحث (Doerner & Calhoun, 2009) إلى وجود أثر لترتيب المفردات على التحصيل في مقرر "الاقتصاد" حيث قُدّم للطلبة ثلاثة نماذج من نفس الاختبار مرتّبين حسب معاملات الصعوبة (تصاعديًا، وتنازليًا، وعشوائيًا) وكانت النتائج لصالح النموذج الأول المرتب تصاعديًا من السهل إلى الصعب.

كما توصلت نتائج بحث (الحجاج، ٢٠١٣) إلى وجود أثر لترتيب المفردات على التحصيل وذلك في ضوء خمسة نماذج تم ترتيب أربعة منها حسب معامل التمييز بطرق مختلفة وتم ترتيب النموذج الخامس بطريقة عشوائية، حيث جاءت النتائج لصالح النموذج الرابع كما أنه كان أعلى النماذج فى معامل الثبات.

وقام (Naibi, 2013) بإعداد نموذجين من نفس الاختبار؛ أحدهما مرتّب من السهل إلى الصعب، والآخر مرتب بشكل عشوائي، ووُجد أثر لترتيب المفردات في النموذج على التحصيل لصالح النموذج المرتب بشكل عشوائي.

وتوصّل (سليمان، ٢٠١٥) - بعد تطبيق ثلاثة نماذج من نفس الاختبار؛ الأول مرتّب حسب الأهداف، والثاني مرتّب حسب المحتوى، أما الثالث فمرتّب حسب معاملات الصعوبة- إلى وجود أثر لنوع النموذج على معاملات التمييز لصالح النموذج الثالث، في حين لا يوجد أثر لنوع النموذج على معاملات الصعوبة والثبات والصدق.

أما (الحاج، ٢٠١٥) فقامت بإعداد ستة نماذج مختلفة من اختبار تحصيلي تم ترتيب مفرداتهم حسب درجة الصعوبة (تصاعدي، وتنازلي، وعشوائي)، وحسب المحتوى المعرفي (تسلسلي، وعكسي، وعشوائي)، وتوصلت النتائج إلى أنه لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين النماذج الثلاثة حسب درجة الصعوبة في متوسط أداء الطالبات، في حين

توجد فروق دالة إحصائيًا بين النماذج الثلاثة حسب المحتوى المعرفي في متوسط أداء الطالبات، وكان أفضل أداء للطالبات على النموذجين الرابع والخامس (تسلسلي، عكسي) وكان أصعب النماذج هو النموذج العشوائي.

وأشارت نتائج بحث (Sue, 2009) إلى أنه لا توجد فروق دالة إحصائيًا في درجات الطلبة ترجع إلى ترتيب المفردات عند تقديم نموذجين من الاختبار للطلبة أحدهما مرتّب حسب تسلسل المحتوى والآخر مرتّب بصورة عشوائية، واتفق مع نتيجة هذا البحث نتائج بحوث كل من (Kagundu & Ross, 2015)، و(عبابنة، ٢٠١٧)، و(Alamro, 2019)، و(Satti, Hassan, Alamri, Khan & Patel, 2019) من أنه لا يوجد أثر لترتيب المفردات على أداء الطلبة الأكاديمي.

ويتضح مما سبق أن الطريقة التي يتم بها ترتيب مفردات الاختبار قد تؤثر على الأداء الأكاديمي للطلبة، كما أنه يوجد تناقض في نتائج البحوث السابقة بخصوص هذا الشأن، كذلك فإن معظم البحوث التي تناولت هذا الموضوع أُجريت في ضوء النظرية التقليدية في القياس.

لذلك يهتم البحث الحالي بإعداد نموذجين من اختبار تحصيلي في مقرر "سيكولوجية التعلم" لطلبة الدبلوم العام في التربية، حيث سعت الباحثتان إلى تقصي النموذج الذي يؤدي إلى أداء أكاديمي أفضل لدى الطلبة؛ في ضوء ترتيب المفردات بشكل تتابعي لموضوعات المقرر أم بشكل عشوائي، وقامتا ببناء اختبار تحصيلي في مقرر "سيكولوجية التعلم" لدى طلبة الدبلوم العام في التربية، وتم ترتيب المفردات بطريقتين؛ وفقًا لتتابع موضوعات المقرر، ووفقًا للترتيب العشوائي.

واستخدمت الباحثتان نظرية الاستجابة للمفردة في تقدير الخصائص السيكومترية للاختبار ومفرداته - ولم تستخدما النظرية التقليدية لقصور تلك النظرية في تقدير ذلك- وفي تحليل إجابات الطلبة على نموذجي الاختبار حيث تقيس هذه النظرية قدرات الطلبة متحررة من صعوبة المفردة، وكذلك تكون تقديرات صعوبة المفردة متحررة من قدرات الطلبة. ويأتي استخدام الباحثتان للنموذج

اللوجستي ثلاثي المَعْلم لاحتوائه على بارامتر التخمين والذي يتعلق بالمفردات الاختبارية التي تتطلب الاختيار من بدائل متعددة.

مشكلة البحث:

تتحدد مشكلة البحث في التساؤلات الآتية:

١- هل تختلف معاملات الصعوبة لمفردات اختبار مقرر "سيكولوجية التعلم" باختلاف ترتيب المفردات (تتابعي، عشوائي) في ضوء النموذج الثلاثى المَعْلَمْ لدى طلبة الدبلوم العام في التربية؟

٢- هل تختلف معاملات التمييز لمفردات اختبار مقرر "سيكولوجية التعلم" باختلاف ترتيب المفردات (تتابعي، عشوائي) في ضوء النموذج الثلاثي المَعْلَمْ لدى طلبة الدبلوم العام في التربية؟

٣- هل تختلف معاملات التخمين لمفردات اختبار مقرر "سيكولوجية التعلم" باختلاف ترتيب المفردات (تتابعي، عشوائي) في ضوء النموذج الثلاثى المَعْلَمْ لدى طلبة الدبلوم العام في التربية؟

٤- هل يختلف الأداء الأكاديمي في اختبار مقرر "سيكولوجية التعلم" باختلاف نوع النموذج (التتابعي، العشوائي) لدى طلبة الدبلوم العام في التربية؟

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى معرفة:

١- أثر اختلاف ترتيب مفردات الاختبار التحصيلي في مقرر "سيكولوجية التعلم" تبعًا للنموذج (التتابعي، العشوائي) على معاملات الصعوبة للمفردات.

٢- أثر اختلاف ترتيب مفردات الاختبار التحصيلي في مقرر "سيكولوجية التعلم" تبعًا للنموذج (التتابعي، العشوائي) على معاملات التمييز للمفردات.

٣- أثر اختلاف ترتيب مفردات الاختبار التحصيلي في مقرر "سيكولوجية التعلم" تبعًا للنموذج (التتابعي، العشوائي) على معاملات التخمين للمفردات.

٤- أثر اختلاف ترتيب مفردات الاختبار التحصيلي في مقرر "سيكولوجية التعلم" تبعًا للنموذج (التتابعي، العشوائي) على الأداء الأكاديمي للطلبة.

أهمية البحث:

قد يُفيد البحث الحالي في أن:

١- يمُد القائمين على تدريس مقرر "سيكولوجية التعلم" بنموذجين للاختبار أحدهما تتابعي (مرتب حسب تسلسل موضوعات المقرر)، والآخر عشوائي (مرتب بصورة عشوائية)، ثم التعرّف على أي من النموذجين سوف يُسهم في رفع الأداء الأكاديمي للطلبة.

٢- يساعد التربويين في تحسين طرق وأساليب تقويم الامتحانات للطلبة بالاعتماد على طريقة حديثة في القياس.

٣- يقف على كيفية التحقق عمليًا من افتراضات نماذج الاستجابة للمفردة عند استخدامها في تقدير بارامترات (معالم) المفردات.

مصطلحات البحث:

- **ترتيب المفردات:** وتعرّفه الباحثتان بأنه تقديم مفردات الاختبار التحصيلي المعد لمقرر "سيكولوجية التعلم" بطريقتين مختلفتين هما التتابعية والعشوائية، وفيما يلي توضيح ذلك:

- **النموذج التتابعي:** ويتم فيه ترتيب مفردات الاختبار التحصيلي وفقاً لتتابع عرض موضوعات مقرر "سيكولوجية التعلم" بالكتاب، ويسمى النموذج (أ).
- **النموذج العشوائي:** وفيه يتم استخدام العشوائية (أى عدم استخدام قاعدة أو أساس محدد) لعرض وترتيب نفس مفردات الاختبار التحصيلي لمقرر "سيكولوجية التعلم"، ويسمى النموذج (ب).

- **الاختبار التحصيلي:** هو الأداة التي تستخدم في قياس المعرفة والفهم والمهارة في مقرر دراسي معين أو مجموعة من المقررات (القفاص، ٢٠١١، ص ١٩٣)، ويعرّف في البحث الحالي بأنه مجموعة من المفردات التي تقيس معرفة وفهم الطلبة لموضوعات مقرر "سيكولوجية التعلم".

- **النموذج اللوجستي ثلاثي المَعْلم:** تعرّفه الباحثتان بأنه أحد نماذج نظرية الاستجابة للمفردة، وهو يعتمد على ثلاثة بارامترات (الصعوبة، والتمييز، والتخمين)، ويسمح بأن تختلف مفردات الاختبار في صعوبتها وتمييزها، كما يفترض تأثر الإجابات بعامل التخمين.

- **خصائص المفردات:** تعرفها الباحثتان بأنها البارامترات (المَعْلمات) المنبثقة من النموذج اللوجستي ثلاثي المَعْلم ضمن إطار نظرية الاستجابة للمفردة، وهي معاملات الصعوبة والتمييز والتخمين.

- **معامل الصعوبة:** يُقصد به النقطة التي تقع على متصل السمة الكامنة (القدرة) ويتوقع عندها احتمالية إجابة الطالب عن المفردة إجابة صحيحة دون تخمين يساوي (٠,٥) من خلال المعادلة $2/(1+c)$، لأن التخمين (c) يساوي (صفر) (Lee, 2007, p. 8).
- **معامل التمييز:** يُقصد به أنه ميل المماس للمنحنى المميز للمفردة عند النقطة التي تحدد صعوبتها أي عند النقطة التي يكون فيها احتمالية إجابة الطالب عن المفردة إجابة صحيحة دون تخمين يساوى (٠,٥) (Reeve, 2002, p. 3)؛ أي نقطة انقلاب المنحنى.
- **معامل التخمين:** يمثل احتمال الإجابة الصحيحة للأفراد من ذوي القدرة المنخفضة، ويسمى الخط التقاربي الأدنى للمنحنى المميز للمفردة (علام، ٢٠٠٥، ص ٧٣).

- **الأداء الأكاديمي**: تعرّفه الباحثتان بأنه الدرجة الكلية التي يحصل عليها الطالب أو الطالبة في اختبار مقرر "سيكولوجية التعلم".

محددات البحث:

- تتمثل محددات البحث الحالي في استخدام:
- اختبار موضوعي ثنائي ومتعدد البدائل لمفرداته في مقرر "سيكولوجية التعلم" وتطبيقه على طلبة الدبلوم العام في التربية (كلية التربية – جامعة الزقازيق).
- النموذج اللوجستي ثلاثي المعلم.

الإطار النظري:

تُعد الاختبارات من أهم الوسائل التي يُعتمد عليها في قياس وتقييم قدرات الطلبة والكشف عن نقاط القوة لتعزيزها ونقاط الضعف لعلاجها، مما يؤدي إلى الارتقاء بالعملية التعليمية ومخرجاتها.

فالهدف من الاختبار التحصيلي هو قياس مدى استيعاب الطالب للمعرفة والفهم والمهارات المتعلقة بالمادة الدراسية في وقت معين (جلجل، ٢٠٠٧، ص ١٥٣).

ويشير (مراد، وسليمان، ٢٠٠٢، ص ص ٤٤- ٤٥) إلى أن الاختبارات التحصيلية إذا ما أُحسن بناؤها واستخدامها فإنها تساعد كل من المعلم والطالب وصانع القرار على حد سواء، حيث يستخدمها المعلم في التعرف على مستوى التحصيل الدراسي الذي وصل إليه الطلبة وبالتالي مراقبة تقدم العملية التعليمية، كما أن معرفة نتائج الاختبارات تساعد الطلبة على تعزيز سلوكهم ورفع مستوى الطموح لديهم وزيادة مستوى إتقان المادة المتعلمة وتوجيه أنظار الطلبة نحو تحقيق أهداف التدريس المنشودة، أما بالنسبة لصانعي القرار فالاختبارات تزودهم بقراءة واضحة عن سير العملية التعليمية من خلال نتائجها وما يمكن اتخاذه من قرارات بناءً على هذه النتائج.

وتتعدد أشكال المفردات التي يمكن استخدامها في تقويم تحصيل الطلبة فمنها ما يحتاج إنتاج الطالب للإجابة أى استدعائها بأسلوبه وبطريقته الخاصة مثل الأسئلة المقالية، ومنها ما يحتاج إلى انتقاء الطالب للإجابة والتعرف عليها من بين عدة إجابات أو بدائل مثل أسئلة الاختيار من متعدد، والصواب والخطأ، والمزاوجة.

ويشير (خطاب، ٢٠٠١، ص ٢٧٥) إلى أن الاختبارات التي تتضمن الاختيار من إجابات متعددة هي أكثر الاختبارات شيوعًا وتتضمن عددًا من المفردات يتألف كل منها من جزئين: الأول هو صلب المفردة أو جوهر المفردة ويطلق عليه الجزع (Stem) وهو العبارة الرئيسية التي تعرض المشكلة المطلوب حلها أو الإجابة عليها، أما الجزء الثاني فيتكون من قائمة الإجابات ويطلق عليها البدائل الاختيارية (Alternatives) أو بدائل الإجابة التي يختار منها الطالب الإجابة الصحيحة.

ويقدّم (علام، ٢٠٠٩، ص ص ١٠٤- ١٠٦) مجموعة من المقترحات التي يجب مراعاتها عند كتابة مفردات الاختيار من متعدد والتي تتلخص في:

١- مقترحات لكتابة العبارة التقديمية، وتتلخص في أن المشكلة الرئيسة يجب أن تكون واضحة ومحددة ومكتملة وخالية من الكلمات الزائدة مع تجنب الغموض في الصياغة.

٢- مقترحات لكتابة بدائل الإجابات وهي: يجب أن تكون جميع البدائل متجانسة في محتواها، وأن تكون جميع المشتتات صالحة إلى حد ما كإجابات محتملة للمفردة، وألا يوجد تداخل بين البدائل، وتجنب أن تكون البدائل عبارة عن آراء ذاتية، وتجنب استخدام "جميع ما سبق صحيح" أو "ليس مما سبق"، وأيضًا أن تكون البدائل كافية وعلى نفس الدرجة من الطول أو القصر، وتجنّب استخدام الأخطاء العشوائية عند صياغة البدائل، وصياغة البدائل بلغة بسيطة يسهُل فهمها.

٣- مقترحات لكتابة الإجابة الصحيحة؛ وتتلخص في أن يكون للمفردة إجابة واحدة صحيحة، وتجنّب الترابط اللغوي بين العبارة التقديمية والإجابة الصحيحة، وتجنّب جعل الإجابة الصحيحة مختلفة عن المشتتات، مع تغيير وضع الإجابة الصحيحة بين البدائل بطريقة عشوائية قدر المستطاع.

وهناك شكل آخر من مفردات الاختيار من متعدد وهو أسئلة الصواب والخطأ، ويشير (خطاب، ٢٠٠١، ٢٦٧) إلى أن الاختبارات التي تحتوي على مفردات الصواب والخطأ هي اختبارات شائعة الاستخدام وتتألف من عدد من العبارات التقريرية (المفردات) ويوضع أمام كل مفردة منها بديلين للإجابة (صح أم خطأ) أو كلمة (نعم أم لا) وعلى الطالب الحكم على صحة أو خطأ كل مفردة منها باختيار أحد البديلين.

ويشير (موسى، ٢٠١٥، ص ص ١٦٩- ١٧٠) إلى أنه يجب أن تتوفر في مفردات الصواب والخطأ الشروط التالية:

١- أن تتضمن المفردة فكرة واحدة بحيث يُصدر الطالب حكمًا محددًا عليها إما بالصواب أو بالخطأ، فالمفردات التي تتضمن فكرتين قد تكون إحداهما صحيحة والأخرى خطأ تضلل الطالب وتربكه.

٢- أن تُرتّب الفقرات الصحيحة والخطأ ترتيبًا عشوائيًا من بداية الاختبار إلى نهايته حتى لا يستنتج الطالب نظام الترتيب ويستغلّه في التوصل إلى الإجابة الصحيحة دون معرفة حقيقية بها.

٣- ألّا تحتوى المفردة على بعض الألفاظ التي توحي للطالب بالتوصل إلى الإجابة الصحيحة مثل: دائمًا، فقط، أو عادةً.

٤- أن يتضمن الاختبار عددًا كبيرًا من المفردات التي تغطي أجزاء المادة الدراسية بحيث يقل أثر التخمين بدرجة كبيرة في نتيجة الاختبار.

٥- ألّا تكون المفردات طويلة أكثر من اللازم؛ فالعبارات الطويلة تجعل من الصعب على الطالب إدراك الفكرة الرئيسية للمفردة وبالتالي يصعب الحكم عليها.

٦- ألّا يتساوى عدد المفردات الصحيحة مع عدد المفردات الخطأ، ويكون هناك فرق بين العددين.

وقد راعت الباحثتان الشروط الخاصة بصياغة مفردات أسئلة الاختيار من متعدد وأسئلة الصواب والخطأ عند صياغة أسئلة اختبار مقرر "سيكولوجية التعلم" والذي تم تطبيقه في البحث الحالي.

ويستخدم في تحليل نتائج الاختبار نظريتان رئيسيتان: النظرية التقليدية في القياس أو الكلاسيكية (Classical Test Theory (CTT)، والنظرية الحديثة في القياس أو نظرية الاستجابة للمفردة (Item Response Theory (IRT).

النظرية التقليدية في القياس:

تُعد هذه النظرية من أهم وأقدم الطرق المستخدمة في القياس النفسي والتربوي وقد انتشر استخدامها في بناء وتطوير مختلف أنواع الاختبارات سواء النفسية مثل (اختبارات الذكاء، أو الاستعدادات، أو القدرات الخاصة، أو الميول، أو الاتجاهات، أو مقاييس الشخصية، وغيرها) أو الاختبارات التربوية التحصيلية، وأُطلق على هذه النظرية عدة مسميات منها: نظرية الدرجة الحقيقية، ونظرية خطأ القياس (سليمان، وأبو علام، ٢٠١٢، ص ص ٦٨- ٦٩).

وقدّمت النظرية التقليدية في القياس ثلاثة مفاهيم لدرجة الاختبار وهي: (الدرجة الملاحظة، والدرجة الحقيقية، والدرجة الخطأ)، ويتم التعبير عن العلاقة بينهم بالمعادلة الرياضية (الدرجة الملاحظة= الدرجة الحقيقية ± الدرجة الخطأ)، وتُمثّل الدرجة الحقيقية المقدار الحقيقي للسمة التي يمتلكها الفرد، أما الدرجة الخطأ فتُمثّل التأثيرات الخارجية لعملية القياس (خطأ القياس) (Eleje, Onah & Abanobi, 2018, pp. 59- 60).

وتهدف النظرية التقليدية في القياس إلى تحديد العوامل المؤثرة على درجة الفرد والتي تسبب ما يُسمّى خطأ القياس، **وتستند هذه النظرية إلى مجموعة من الافتراضات هي:** (القفاص، ٢٠١١، ص ص ٦٤- ٦٥)

- ليس من الضرورى أن تُمثّل درجة الفرد التي يحصل عليها درجته الحقيقية؛ فهي قابلة للتغير حسب ظروف الموقف.
- درجة الفرد هي نتاج نوعين من الدرجات (الدرجة الحقيقية، والدرجة الخطأ).
- زيادة خطأ القياس يُقلّل من الدرجة الحقيقية والعكس.
- الدرجة الحقيقية يُمكن معرفتها من خلال تطبيق الاختبار عدة مرات، وهي عبارة عن متوسط مرات التطبيق.
- لا يوجد ارتباط بين الدرجات التي يحققها الأفراد والدرجات الخطأ.

نظرية الاستجابة للمفردة:

تستند نظرية الاستجابة للمفردة إلى مفاهيم ومبادئ تختلف اختلافاً جوهريًا عن تلك التي تستند إليها النظرية الكلاسيكية في القياس النفسي والتربوي، فمنهجية القياس التي تُميّز نظرية الاستجابة للمفردة تستند إلى نماذج رياضية احتمالية تعمل على ضبط العوامل المربكة المختلفة التي تؤثر في المقارنات بين الدرجات، وذلك بإجراء نوع من النمذجة الرياضية لبارامترات العملية الاختبارية (علام، ٢٠٠٥، ص ٤٧).

وتفترض نظرية الاستجابة للمفردة أنه يمكن التنبؤ بأداء الأفراد أو تفسير أدائهم في الاختبار في ضوء خاصية مميزة لهذا الأداء تسمى السمة (Trait)، ويصعب ملاحظة هذه السمات ملاحظةً مباشرةً، لذلك يجب تقديرها أو الاستدلال عليها من خلال أداء الفرد على مجموعة من مفردات الاختبار، ومن ثم يطلق عليها السمات الكامنة (الشريفين، ٢٠٠٦، ص ١٧٠).

وتهدف نظرية الاستجابة للمفردة إلى وصف العلاقة بين خصائص الأفراد (مثل القدرة) وخصائص المفردات (مثل الصعوبة)، وتوضح أنماط الاستجابة التي يقدمها الأفراد على هذه المفردات، ويتم التعبير عن هذه العلاقة بدالة احتمالية تربط

بين مَعْلمين أحدهما يتعلق بالفرد والثاني يتعلق بالمفردة (Scherbaum, 2003, p. 37).

وتستند نظرية الاستجابة للمفردة إلى مجموعة من الافتراضات هى: (أحادية البعد- الاستقلال الموضعي- التحرر من السرعة- المنحنى المميز للمفردة - خطية القياس)، وفيما يلي عرض ملخّص لتلك الافتراضات.

١- أحادية البعد Unidimensional:

تعني أحادية البعد أن الاختبار يقيس قدرة واحدة لدى الأفراد، ويمكن حسابه إحصائيًا عن طريق التحليل العاملي للإشارة إلى عامل واحد مسيطر (Mahmud, 2017, p. 259)، وذلك يعني أن مفردات الاختبار متجانسة وتقيس قدرة أو سمة كامنة واحدة (علام، ٢٠٠٥، ص ٦٣).

وبما أن المفردات تقيس أكثر من بُعد واحد، لذا يمكن تجميع مفردات كل بُعد في مجموعة متجانسة باستخدام التحليل العاملي، ثم استخدام أحد نماذج السمات الكامنة مع كل مجموعة متجانسة لتدريجها (مراد، وسليمان، ٢٠٠٢، ص ٤٢٤).

٢- الاستقلال الموضعي Local Independence:

ويتضمن هذا الافتراض أن استجابة الطالب للمفردات المختلفة في الاختبار يجب أن تكون مستقلة استقلالًا إحصائيًا، أي أن مفردات الاختبار تكون غير مرتبطة (Kropko, 2013, p. 3). ويعني هذا الافتراض أن تقدير صعوبة أي مفردة لا يعتمد على تقديرات صعوبة المفردات الأخرى، ويعني أيضًا عدم تأثر استجابة الفرد لأحد المفردات باستجابته على مفردة أخرى، ومن ثم فإن الاستقلال يتضمن جانبين:

- تحرر القياس من أفراد العينة Person Free؛ مما يعني ثبات تقدير القدرة والصعوبة بالرغم من اختلاف عينة الأفراد.

- تحرر القياس من مجموعة المفردات Item Free؛ مما يعني ثبات تقدير القدرة والصعوبة بالرغم من اختلاف المفردات (مراد، وسليمان، ٢٠٠٢، ص ٤٢٥).

٣- التحرر من السرعة Non- Speed:

وتعني أن الاختبار الملائم للنموذج ليس اختبار سرعة؛ أي أن الزمن ليس له دور فى الإجابة على مفردات الاختبار (مراد، وسليمان، ٢٠٠٢، ص ٤٢٥)، وأن عامل السرعة لا يوثر في الإجابة على مفردات الاختبار، لذا فإن فشل فرد أو مجموعة من الأفراد في الإجابة على بعض مفردات الاختبار قد يرجع إلى انخفاض قدراتهم وليس إلى أثر عامل السرعة في الإجابة (خميس، ٢٠١٣، ص ٣٤٩).

٤- المنحنى المميز للمفردة Item Characteristic Curve (ICC):

تفترض نماذج الاستجابة للمفردة وجود دالة مميزة خاصة بكل مفردة على حدة يتخذ كل منها شكل منحنى الترجيح اللوغاريتمي الاحتمالي Logistic Curve والذي يطلق عليه (المنحنى المميز للمفردة)، ويُوضّح شكل هذا المنحنى كيفية تغيّر مستوى السمة في علاقتها بالتغيرات في احتمالات إجابة معينة، فإذا كانت المفردة ثنائية الدرجة كما هو الحال في مفردات الاختيار من متعدد، فالمنحني المميز للمفردة يعبر عن انحدار احتمال الإجابة الصحيحة على مستوى السمة (علام، ٢٠٠٥، ص ٥٩). ويضيف (Baker, 2001, p. 7) أن المنحنيات المميزة للمفردات تتخذ شكل المنحنى التجميعي (التراكمي) الطبيعي، ويُعتبر تمثيلًا جيدًا للعلاقة بين احتمال الإجابة الصحيحة ومستويات القدرة موضوع القياس.

٥- خطية القياس Linearity:

وتعني تساوي وحدات القياس على متصل القدرة موضوع القياس بحيث يكون المعدل ثابت باستخدام وحدة قياس واحدة، وبذلك يكون الفرق بين أي قياسين متتاليين على التدريج ثابتًا، ولا يتغير بتغير أداة القياس طالما كانت مناسبة، فالقياس باستخدام الاختبارات الموضوعية لا يعني خطية القياس حيث إن الفروق بين

بنود القياس غير متساوية (عدم خطية القياس)، فإذا رغبنا في مقارنة فردين فإن عدم الخطية يعني اختلاف الفرق بين قدرتيهما باختلاف الاختبار المستخدم (مراد، وسليمان، ٢٠٠٢، ص ٤٢٥).

وتتضمن نظرية الاستجابة للمفردة ثلاثة نماذج أساسية، جميعها من النوع ثنائي الاستجابة، بمعنى أنها تعتمد على بيانات المفردات التى يجاب عليها بـ (١، صفر)، أي مفردات (الصواب، الخطأ)، ومفردات الاختيار من متعدد (القفاص، ٢٠١١، ص ٨١)، وهذه النماذج هي:

١- النموذج اللوجستي أحادي البارامتر One- Parameter Logistic Model (1PL):

يعتبر النموذج الأحادي أكثر النماذج استخدامًا وأبسطها، وهو يعتمد على بارامتر (مَعْلم) واحد وهو بارامتر "الصعوبة"، وهو البارامتر الوحيد الذى يتم تقديره في هذ النموذج (Ogunsakin & Shogbesan, 2018, p. 630)، ويفترض هذا النموذج تساوي جميع مفردات الاختبار في التمييز بين مستويات القدرة المراد قياسها وعدم لجوء الطالب إلى التخمين (Pei-Huachen, 2005, p. 10). ويُعد هذا النموذج حالة خاصة من النموذجين التاليين؛ النموذج اللوجستي ثنائي البارمتر، والنموذج اللوجستي ثلاثي البارمتر (علام، ٢٠٠٥، ص ٧٠).

٢- النموذج اللوجستي ثنائي البارامتر Two- Parameter Logistic Model (2PL):

يُضيف هذا النموذج بارامتر آخر إلى بارامتر الصعوبة وهو بارامتر "التمييز" (Obinne, 2012, p. 91) ، حيث يفترض هذا النموذج تباين المفردات في صعوبتها وتمييزها، كما يفترض عدم تأثر الإجابات بعامل التخمين. ولقد تم إضافة بارامتر "التمييز" في هذا النموذج لأنه من الصعب إيجاد مجموعة من المفردات تميز بدرجة واحدة بين

مستويات السمة أو القدرة التي يقيسها الاختبار، وهذا هو الافتراض الأساسي الذى استند إليه النموذج الأحادي (علام، ٢٠٠٥، ص ٧٢).

٣- النموذج اللوجستي ثلاثي البارامتر Three- Parameter Logistic Model (3PL):

البارامترات الثلاثة المستخدمة في هذا النموذج هم بارامترات "الصعوبة والتمييز والتخمين"، حيث يشتمل هذا النموذج على بارامتر "التخمين" الذي يُستخدم خاصةً في اختبارات الاختيار من متعدد واختبارات الصواب والخطأ (Ogunsakin & Shogbesan, 2018, p. 631). فالنموذج الأحادي والنموذج الثنائي لا يأخذان بعين الاعتبار أن احتمال الإجابة الصحيحة على مفردة اختيار من متعدد يكون أكبر بالنسبة للأفراد منخفضي القدرة لأنهم قد يلجأون إلى التخمين العشوائي (علام، ٢٠٠٥، ص ٧٢).

وسوف تتبنى الباحثتان هذا النموذج لاحتوائه على بارامتر التخمين - بالإضافة إلى بارامترَي الصعوبة والتمييز- والذي يتعلق بالمفردات الاختبارية التي تتطلب الاختيار من بدائل متعددة أو مفردات الصواب والخطأ، ولملاءمته لأهداف البحث الحالي.

البحوث المرتبطة بمتغيرات البحث:

يشتمل هذا الجزء على البحوث ذات الصلة بترتيب المفردات في الاختبار وأثر ذلك على الأداء الأكاديمي للطلبة والخصائص السيكومترية للاختبار ومفرداته كما يلى:

هدف بحث Doerner & Calhoun (2009) إلى دراسة أثر ترتيب المفردات على تحصيل الطلبة في مقرر "الاقتصاد"، وطبّقت ثلاثة نماذج من اختبار نهائي يتكون من (٧٥) مفردة من نوع الاختيار من متعدد على (١٠٤٨) طالبًا من أصل (١٢٩٦) طالبًا من الملتحقين بمقرر "الاقتصاد" بنسبة (٩٠ ٪)، وتم ترتيب المفردات طبقًا لمستوى الصعوبة (تصاعدي "من السهل إلى الصعب"، وتنازلي "من الصعب إلى السهل"،

وعشوائيًا)، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا في درجات الطلبة في الاختبار ترجع لترتيب المفردات، حيث كانت أعلى الدرجات على النموذج الأول ثم الثاني ثم الثالث، مما يدل على استفادة الطلبة الذين تناولوا النموذج الأول من الاختبار أكثر من أقرانهم الذين تناولوا النموذجين الثاني والثالث.

وحاول بحث Sue (2009) الكشف عن أثر ترتيب مفردات الاختبار على أداء الطلبة في مقرر "مبادئ الاقتصاد" وذلك في محاولة لتصميم عدة نماذج من الاختبار للحد من الغش أثناء الامتحانات، وتكونت العينة من (٨١) طالبًا وطالبةً من المسجلين لدورة "مبادئ الاقتصاد"، وتم تقديم نموذجين لهم؛ النموذج الأول مرتب تسلسليًا تبعًا للمحتوى، والنموذج الثاني مرتب بصورة عشوائية، وباستخدام اختبار (ت) أسفرت النتائج عن أنه لا توجد فروق دالة إحصائيًا في درجات الطلبة ترجع إلى ترتيب المفردات، كما أشارت النتائج إلى إمكانية إعداد عدة نماذج من الاختبار بإعادة ترتيب المفردات دون حدوث تغير في الدرجات أو الوقوع في عملية التحيز.

وهدف بحث Chen (2012) إلى فحص أثر ترتيب مفردات الاختبار حسب صعوبتها على القلق والأداء الأكاديمي وذلك في ضوء النظرية التقليدية للقياس، وتكونت العينة من (٢٥٠) طالبًا وطالبةً من طلبة الجامعة وتم تطبيق اختبار تحصيلي في المعرفة الثقافية ومقياس آخر للقلق، وتم تقسيم الطلبة إلى ثلاث مجموعات حسب مستوى القلق لديهم (مرتفع ومتوسط ومنخفض)، وتم ترتيب مفردات الاختبار حسب الصعوبة (من الصعب إلى السهل)، وباستخدام اختبار (ت) توصلت النتائج إلى وجود أثر دال إحصائيًا لترتيب المفردات على الأداء الأكاديمي لدى مرتفعي ومتوسطي القلق، ولكن لا يوجد أثر دال إحصائيًا لترتيب المفردات على الأداء الأكاديمي لدى منخفضي القلق.

وسعى بحث الحجاج (٢٠١٣) إلى دراسة الترتيب الأفضل لمفردات الاختبار طبقًا لمعاملات التمييز والصعوبة للمفردة للحصول على أفضل أداء للطلبة في الاختبارات

التحصيلية وأفضل الخصائص السيكومترية للاختبار وذلك في ضوء النظرية التقليدية للقياس. وتم إعداد اختبار في مادة "الكيمياء" للصف العاشر مكون من (٦٠) مفردةً من نوع الاختيار من متعدد من أربع بدائل وبعد تطبيقه على عينة استطلاعية واستخراج معامل التمييز ومعامل الصعوبة للمفردات تم عمل (٥) نماذج من الاختبار، وتم ترتيب مفرداتها بطرق مختلفة حسب معامل تمييزها، حيث تم تقسيم المفردات حسب معامل تمييزها لقسمين قسم معامل تمييزه من (٠,٢٠- ٠,٣٩) والقسم الآخر معامل تمييزه من (٠,٤٠ فأعلى)، وتم ترتيب النماذج من الأول إلى الرابع حسب معاملي التمييز والصعوبة، أما النموذج الخامس فتم ترتيب مفرداته بشكل عشوائي. وتكونت العينة النهائية من (٤٠٠) طالبًا، وتم استخدم تحليل التباين الأحادي واختبار "شيفيه" لفحص دلالة الفروق ووجهتها بين النماذج الخمسة، وأسفرت النتائج عن وجود فروق دالة إحصائيًا بين النماذج الخمسة في أداء الطلبة لصالح النموذج الرابع كما تبين أنه أعلى النماذج فى معامل الثبات، وأنه الأفضل في مؤشر الصعوبة.

ودرس بحث Naibi (2013) أثر ترتيب مفردات الاختبار على أداء الطلبة وعلى ثبات الاختبار، وتكونت العينة من (٤٨٠) طالبًا وطالبةً بالمرحلة الثانوية، طُبّق عليهم نموذجين لاختبار تحصيلي مكون من (٤٠) مفردة ورُتّبت مفرداته في النموذج الأول من السهل إلى الصعب، وفي النموذج الثاني بصورة عشوائية، وباستخدام اختبار (ت) أوضحت النتائج وجود أثر لترتيب المفردات على أداء الطلبة في الاختبار وكانت النتائج لصالح النموذج الثاني، كما كشفت النتائج أنه لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين نموذجي الاختبار في معاملات الثبات.

وهدف بحث سليمان (٢٠١٥) إلى التعرف على أثر ترتيب مفردات اختبار تحصيلي على معاملات تمييز وصعوبة المفردات، وعلى صدق وثبات الاختبار وفقًا لنظرية القياس التقليدية، وتم إعداد اختبار مكون من (٣٠) مفردة في مقرر "التقويم التربوي" لطلبة البكالوريوس في جامعة تبوك، ورتّبت مفرداته على النحو الآتي: اختبار رُتّبت مفرداته حسب مستوى الهدف الذي تقيسه المفردة وفق تصنيف بلوم للأهداف (تذكر، فهم، تطبيق، ..)، واختبار رُتّبت مفرداته حسب تسلسل المحتوى، واختبار رُتّبت

مفرداته تصاعديًا حسب قيم معاملات صعوبة المفردات. وطُبّقت أنماط الاختبار الثلاثة على عينة مكونة من (٣٠٠) طالبًا من المسجلين في المقرر الدراسي بالفصل الأول. وأوضحت النتائج أنه لا توجد فروق دالة إحصائيًا في المتوسطات الحسابية لمعاملات صعوبة مفردات الاختبار تُعزى لاختلاف نمط ترتيب مفرداته، وأنه توجد فروق دالة إحصائيًا بين المتوسطات الحسابية لمعاملات تمييز المفردات تُعزى لنموذج ترتيب المفردات لصالح الاختبار الذي رُتّبت مفرداته تصاعديًا حسب قيم الصعوبة، وأنه لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين معاملات ثبات وصدق الاختبار تُعزى لترتيب المفردات.

وتناول بحث الحاج (٢٠١٥) فحص أثر كل من ترتيب مفردات الاختبار، ومستوى القلق لدى الطلبة على أدائهم في الاختبار، وتكونت العينة من (٤٥٤) طالبةً من جامعة أم القرى، وطُبّق عليهن مقياس قلق الاختبار، واختبار نهاية الفصل الدراسي في مقرر "مدخل إلى علم النفس" من نوع الاختيار من متعدد مكوّن من (٦٠) مفردة، وتم بناء ستة نماذج مختلفة وتم ترتيب مفرداتهم حسب درجة الصعوبة (تصاعدي، وتنازلي، وعشوائي)، وحسب المحتوى المعرفي (تسلسلي، وعكسي، وعشوائي). وباستخدام تحليل التباين الثنائي والمقارنات البعدية أسفرت النتائج عن أنه لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين النماذج الثلاثة حسب درجة الصعوبة في متوسط أداء الطالبات، ولكنه توجد فروق دالة إحصائيًا بين النماذج الثلاثة حسب المحتوى المعرفي في متوسط أداء الطالبات، وكان أفضل أداء للطالبات على النموذجين الرابع والخامس (تسلسلي، وعكسي) وأصعب النماذج هو النموذج العشوائي.

وهدف بحث Kagundu & Ross (2015) إلى دراسة أثر ترتيب مفردات الاختبار - اختيار من متعدد- على أداء الطلبة الملتحقين بدورة الاقتصاد التمهيدية غير التقليدية، وتكونت العينة من (٥١٥) طالبًا وطالبةً، وتم إعداد أربعة نماذج مختلفة من الاختبار (نموذج متسلسل حسب المحتوى، وثلاثة نماذج عشوائية)، وباستخدام اختبار (ت)، وتحليل التباين أظهرت النتائج أن اختلاف ترتيب المفردات لم

يؤثر على أداء الطلبة في هذه الدورة حيث لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين النماذج الأربعة في متوسط أداء الطلبة.

وتناول بحث عباينة (٢٠١٧) فحص أثر ترتيب مفردات الاختبار - اختيار من متعدد- طبقًا لعدد خطوات الحل على الخصائص السيكومترية للاختبار ومفرداته وأداء الطلبة عليه وفقًا للنظرية التقليدية في القياس. وتم بناء اختبار تحصيلي لطلبة الصف التاسع الأساسي لمادة الرياضيات في وحدة الأسس النسبية. وتكونت العينة من (١٧٩٨) طالبًا وطالبةً من طلبة الصف التاسع الأساسي. وتكون الاختبار من (٦٤) مفردةً من نوع الاختيار من متعدد ولكل مفردة أربعة بدائل، وتم توزيع المفردات في ثلاثة نماذج مختلفة (تصاعدي، وتنازلي، وعشوائي). وأظهرت النتائج أنه توجد فروق دالة إحصائيًا بين النماذج الثلاثة في معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز للمفردة، ولكنه لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين النماذج الثلاثة في معاملات الصدق والثبات للاختبار ككل، كما أنه لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين النماذج الثلاثة في متوسط أداء الطلبة.

وسعى بحث سالم، وعليوة (٢٠١٨) إلى معرفة أثر اختلاف توزيع مفردات الاختبار المرجعي المحك والمُعد في ضوء المحتوى المعرفي إما بشكل (مرتب بتسلسل معرفي)، أو (مرتب عشوائيًا) على الأداء الأكاديمي وعلى معاملي الصعوبة والتمييز للاختبار ومفرداته، وتم إعداد اختبار تحصيلي مرجعي المحك في مقرر "الفروق الفردية والقياس النفسي" لدى طلبة الجامعة من الدبلوم العام في التربية نظام العام الواحد بكلية التربية. وتكوّن الاختبار في صورته المبدئية من (٦٠) مفردة من نوع الاختيار من متعدد، و(٤٠) مفردة من نوع الصواب والخطأ، وُزّعت في نموذجين (أ، ب)، حيث توزعّت المفردات بطريقة مرتبة بتسلسل طبقًا للمحتوى المعرفي في النموذج (أ) وكان عدد الطلبة الذين تناولوا هذا النموذج (٤٥١)، وبطريقة مرتبة عشوائيًا في النموذج (ب) وكان عدد طلبة الذين تناولوا هذا النموذج (٤٠٧)، وقد أظهرت أهم نتائج البحث ما يلي: لا توجد فروق دالة إحصائيًا في معاملات الصعوبة والتمييز للمفردات ترجع للمحتوى: (متسلسل معرفيًا، أو عشوائي) وفق النموذج ثنائي البارامتر، بينما

توجد فروق دالة إحصائيًا بين نموذجي الاختبار (أ، ب) في الأداء التحصيلي الأكاديمي لصالح نموذج (أ) المرتب بتسلسل معرفي.

وقام Alamro (2019) بالكشف عن أثر ترتيب اختبار اختيار من متعدد (MCQ) حسب مؤشر الصعوبة على أداء طلبة كلية الطب، وتكونت العينة من (٥١٤) طالبًا وطالبة من الفرق الأولى والثانية والثالثة بكلية الطب، وطُبّقت عليهم ستة نماذج من اختبار (MCQ) يتكون كل اختبار من (١٠٠) مفردة (نموذجين لكل فرقة دراسية). وتم تقسيم كل نموذج إلى خماسيات (١- ٢٠، ٢١- ٤٠، ٤٢- ٦٠، ٦١- ٨٠، ٨١- ١٠٠) حسب مستوى الصعوبة، وباستخدام المتوسطات واختبار "توكى" (Tukey's Test) أظهرت النتائج أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في درجات الطلبة في النماذج المختلفة للاختبار، ولكن لوحظ انخفاض أداء الطلبة في الخماسي الرابع والخامس مقارنة بالخماسي الأول والثاني والثالث وذلك بالنسبة لجميع الطلبة في الفرق الدراسية الثلاثة.

وتناول بحث Satti, et al. (2019) فحص أثر ترتيب مفردات الاختبار على أداء الطلبة ومستوى الصعوبة لطلبة كلية الطب، وتم تصميم أربعة نماذج مختلفة من الاختبار (أ)، و(ب)، و(ج)، و(د)، حيث تم ترتيب مفردات النموذج (أ) حسب عرض المعلومات أثناء التدريس داخل حجرة الدراسة، وتم ترتيب النموذجين (ب) و(ج) بطريقة عشوائية، أما النموذج (د) فجاء ترتيب مفرداته عكس ترتيب مفردات النموذج (أ)، وطُبّقت هذه النماذج على (٩٨) طالبًا وطالبة بالفرقة الخامسة بكلية الطب بجامعة الملك خالد بالسعودية، وباستخدام تحليل التباين أظهرت النتائج أنه لا يوجد أثر لترتيب مفردات الاختبار على أداء الطلبة ومستوى صعوبة مفردات الاختبار.

التعليق على البحوث السابقة:

تناولت البحوث السابقة دراسة أثر ترتيب مفردات الاختبار التحصيلي على الخصائص السيكومترية للاختبار ومفرداته بالإضافة إلى أثر ذلك على أداء الطلبة الأكاديمي وذلك لدى طلبة الجامعة باستثناء بحوث الحجاج (٢٠١٣)، و(Naibi 2013)، وعبابنة (٢٠١٧) حيث قاموا بتطبيق بحوثهم على طلبة المرحلة الثانوية، ومنهم من استخدم النظرية التقليدية أو نظرية الاستجابة للمفردة.

وقد تم استخدام مجموعة من الأساليب الإحصائية المتنوعة وتم التوصل إلى مجموعة من النتائج أهمها: وجود أثر دال إحصائيًا لنماذج ترتيب مفردات الاختبار على الأداء الأكاديمي والخصائص السيكومترية للاختبار كما في بحوث (Doerner & Calhoun 2009)، والحجاج (٢٠١٣)، و(Naibi 2013)، وتوصلت بحوث كل من Sue (2009)، و(Kagundu & Ross (2015، وعبابنة (٢٠١٧)، و(Alamro 2019)، و(Satti, et al. (2019 إلى أنه لا يوجد أثر دال إحصائيًا لنماذج ترتيب فقرات الاختبار على الأداء الأكاديمي والخصائص السيكومترية للاختبار. أما بحث سليمان (٢٠١٥) فتوصلت نتائجه إلى أنه لا توجد فروق دالة إحصائيًا في المتوسطات الحسابية لمعاملات صعوبة مفردات الاختبار تُعزى لاختلاف نمط ترتيب مفرداته، بينما توجد فروق دالة إحصائيًا بين المتوسطات الحسابية لمعاملات تمييز المفردات تُعزى لاختلاف ترتيب المفردات لصالح الاختبار الذي رُتّبت مفرداته تصاعديًا حسب قيم الصعوبة، ولا توجد فروق دالة إحصائيًا بين معاملات ثبات وصدق الاختبار تُعزى لاختلاف ترتيب مفرداته. وتوصلت نتائج بحث الحاج (٢٠١٥) إلى أنه لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين النماذج الثلاثة حسب درجة الصعوبة في متوسط أداء الطالبات، ولكنه توجد فروق دالة إحصائيًا بين النماذج الثلاثة حسب المحتوى المعرفي في متوسط أداء الطالبات، وكان أفضل أداء للطالبات على النموذجين التسلسلي والعكسي، وكان أصعب النماذج هو النموذج العشوائي. وتوصلت نتائج بحث سالم، وعليوة (٢٠١٨) إلى أنه لا توجد فروق دالة إحصائيًا في تقديرات معاملات الصعوبة والتمييز للمفردات وأخطائهما المعيارية ترجع لنوع النموذج (متسلسل معرفيًا "تتابعي"، أو عشوائي) وفق

النموذج الثنائي المَعْلم، بينما توجد فروق دالة إحصائيًا بين نموذجي الاختبار في الأداء الأكاديمي لصالح النموذج المرتب تتابعيًا.

ولاحظت الباحثتان ندرة البحوث العربية التي اهتمت بربط الأداء الأكاديمي بطريقة ترتيب مفردات الاختبار وفقًا لنظرية الاستجابة للمفردة، لذلك يأتي هذا البحث لدراسة أثر ترتيب مفردات الاختبار على معاملات الصعوبة والتمييز والتخمين للاختبار ومفرداته وفقًا لنموذج نظرية الاستجابة للمفردة (**النموذج ثلاثي المَعْلم**) والأداء الأكاديمي.

فروض البحث:

في ضوء الإطار النظري والبحوث السابقة يمكن صياغة فروض البحث كما يلي:

١- توجد فروق دالة إحصائيًا بين النموذجين (التتابعي، والعشوائي) في معاملات الصعوبة لمفردات الاختبار في مقرر "سيكولوجية التعلم" وفقًا للنموذج الثلاثي المَعْلَمْ لدى طلبة الدبلوم العام فى التربية.

٢- توجد فروق دالة إحصائيًا بين النموذجين (التتابعي، والعشوائي) في معاملات التمييز لمفردات الاختبار في مقرر "سيكولوجية التعلم" وفقًا للنموذج الثلاثي المَعْلَمْ لدى طلبة الدبلوم العام فى التربية.

٣- توجد فروق دالة إحصائيًا بين النموذجين (التتابعي، والعشوائي) في معاملات التخمين لمفردات الاختبار في مقرر "سيكولوجية التعلم" وفقًا للنموذج الثلاثي المَعْلَمْ لدى طلبة الدبلوم العام فى التربية.

٤- لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين النموذجين (التتابعي، والعشوائي) في الأداء الأكاديمي لدى طلبة الدبلوم العام في التربية في مقرر "سيكولوجية التعلم".

منهجية البحث:

- **تصميم البحث:** تم تطبيق نموذجين للاختبار التحصيلي في مقرر "سيكولوجية التعلم": التتابعي (أ)، والعشوائي (ب)، ثم تمت المقارنة بينهما في معاملات الصعوبة والتمييز والتخمين والأداء الأكاديمي. وعلى هذا فإن **المنهج الذى تم استخدامه هو السببي/ المقارن أو العلي/ المقارن.**
- **المجتمع الأصلى:** يتكون المجتمع الأصلي من جميع طلبة الدبلوم العام في التربية (بكلية التربية- جامعة الزقازيق) للعام الجامعي ٢٠١٨/ ٢٠١٩م، والبالغ عددهم (٢٦٠٤) طالبًا وطالبةً (المستجدين، والباقين للإعادة)، وبيان أعدادهم كالتالي: شعبة لغة عربية (٤٤٣)، وشعبة خدمة اجتماعية (٥٥)، وشعبة علم النفس (١٠٠)، وشعبة علوم (١٤٠)، وشعبة تجارة (٢٣٩)، وشعبة لغة فرنسية (٢٠٧)، وشعبة لغة انجليزية (٣١٠)، وشعبة مواد اجتماعية (٣٩٣)، وشعبة اجتماع (٢٨٦)، وشعبة فلسفة (١٣٦)، وشعبة إعلام (٨٥)، وشعبة حاسب آلي (٢٤)، وشعبة زراعة (٧١)، وشعبة حقوق (٦١)، وشعبة رياضيات (١٤)، وشعبة هندسة (٢٩)، وشعبة مكتبات (١)، وشعبة سياحة وفنادق (١)، وشعبة اقتصاد منزلي (٤)، وشعبة طب بيطري (٤)، وأخيرًا شعبة فنون جميلة (١). وبلغ عدد الطلبة الذين دخلوا امتحان نهاية الفصل الدراسي الأول في مقرر "سيكولوجية التعلم" (٢٤٦١) طالبًا وطالبةً.
- **عينة البحث:**

تكونت عينة البحث التى خضعت بياناتها للتحليل واختبار الفروض من (٢٠٣٣) طالبًا وطالبةً من طلبة الدبلوم العام في التربية (بكلية التربية- جامعة الزقازيق) في الفصل الدراسي الأول من العام الجامعي ٢٠١٨/ ٢٠١٩م.

جدول (١) التوصيف العددي لعينة البحث

المتغيرات		النموذج		المجموع
		(أ)	(ب)	
التخصص الأكاديمي	أدبي	٧٩٣	٨١٣	١٦٠٦
	علمي	٢٠٢	٢٢٥	٤٢٧
المجموع		٩٩٥	١٠٣٨	٢٠٣٣

- **أداة البحث: (الاختبار التحصيلي في مقرر "سيكولوجية التعلم"): إعداد الباحثتين:**

قامت الباحثتان بإعداد اختبار تحصيلي في مقرر "سيكولوجية التعلم" لطلبة الدبلوم العام في التربية باتباع الخطوات التالية:

١- تحديد الهدف من الاختبار: وهو قياس تحصيل الطلبة في مقرر "سيكولوجية التعلم".

٢- تحديد المحتوى: يسعى الاختبار إلى قياس التحصيل في خمسة موضوعات وهي: تعريف التعلم، وشروط التعلم، ونظرية ثورونديك، ونظرية الجشطلت، ونموذج أوزوبل.

٣- تحديد الأوزان النسبية لموضوعات المقرر، وذلك من خلال حساب متوسط النسب المئوية لما يلي:

- عدد صفحات كل موضوع من موضوعات المقرر.
- الزمن المخصص لتدريس كل موضوع من هذه الموضوعات من خلال توصيف المقرر.
- آراء عدد من الذين قاموا بتدريس المقرر من قبل.

٤- تحديد نواتج التعلم المطلوب قياسها وتمثيل ذلك في أسئلة (مفردات) الاختبار.

٥- تحديد عدد مفردات الاختبار: وتكون من (٧٠) مفردة، (٥٠) مفردة اختيار من متعدد، و(٢٠) مفردة صواب وخطأ.

٦- بناء نموذجين للاختبار: تم بناء نموذجين من الاختبار التحصيلى رُتّبت مفردات النموذج الأول (أ) وفقاً لتتابع موضوعات مقرر "سيكولوجية التعلم"، أما النموذج الثاني (ب) فرُتّبت مفرداته بشكل عشوائي.

٧- التحقق من صدق الاختبار(**صدق المحكمين**): تم عرض نموذجي الاختبار (أ) و(ب) على أعضاء لجان المتحنين والمصححين بقسم علم النفس التربوي واستشاريي مقرر "سيكولوجية التعلم"، وذلك للحكم على مدى تمثيل مفردات الاختبار لموضوعات المقرر والحكم على صحة ودقة صياغة المفردات والبدائل، وفي ضوء آرائهم تم تعديل صياغة بعض المفردات وبعض بدائل مفردات الاختيار من متعدد وإعادة ترتيب بعض البدائل.

٨- التحقق من (**ثبات الاختبار**) باستخدام بعض الأساليب الإحصائية على عينة قوامها (٤٢٨) طالبًا وطالبةً بالدبلوم العام في التربية، حيث تم تطبيق الاختبار مرة واحدة على طلبة الدبلوم العام في نهاية الفصل الدراسي الأول من العام الجامعي ٢٠١٨/٢٠١٩، وتم اشتقاق عينة الخصائص السيكومترية منها مع استبعادها من العينة النهائية*، وذلك لعدم امكانية تطبيق الاختبار مرتين (استطلاعي ونهائي) وذلك لضمان سرية الاختبار وعدم احتمالية انتقال أثر التدريب على الاختبار لهذه العينة وبالتالي حدوث تحسّن في نتائجهم.

---

* وكان ذلك نتيجة أخذ آراء عدد من أساتذة قسم علم النفس التربوى بكلية التربية- جامعة الزقازيق.

وتم حساب ثبات الاختبار بطريقتين، الأولى: بحساب **معامل ألفا لـ "كرونباخ"** لنموذجي الاختبار التحصيلي باستخدام برنامج (SPSS 25)، والثانية: حساب **الثبات الإمبريقي** Empirical Reliability لنموذجي الاختبار التحصيلي وفق النموذج اللوجستي ثلاثي المَعْلم باستخدام برنامج (Bilog-Mg V3.0)، والنتائج موضحة في الجدول التالي:

٩-

جدول (٢) معامل ألفا ومعامل الثبات الإمبريقي وفق النموذج اللوجستي ثلاثي المَعْلم

نموذج الاختبار	معامل ألفا لـ "كرونباخ"	الثبات الإمبريقي
التتابعي (أ)	٠,٨٨١	٠,٨٧٦٣
العشوائي (ب)	٠,٨٧٦	٠,٨٦٦٧

يتضح من الجدول السابق أن معامل ألفا لـ "كرونباخ" للنموذج (أ) يساوي (٠,٨٨١)، ومعامل ألفا لـ "كرونباخ" للنموذج (ب) يساوى (٠,٨٧٦)، ومعامل الثبات الإمبريقي للنموذج (أ) يساوي (٠,٨٧٦٣)، ومعامل الثبات الإمبريقي للنموذج (ب) يساوي (٠,٨٦٦٧)، وتشير هذه القيم أن الاختبار التحصيلي بنموذجيه (أ) و(ب) يتمتع بدرجة مقبولة من الثبات.

٩- كما تم حساب صدق مفردات الاختبار التحصيلي للنموذج (أ) عن طريق حساب معاملات الارتباط بين درجات كل مفردة والدرجة الكلية للاختبار وذلك بعد حذف المفردة من الدرجة الكلية للاختبار باعتبار أن بقية المفردات محكًا لهذه المفردة ويسمى هذا بالصدق الداخلي (السيد، ١٩٧٩، ص ٤٥٧). واتضح أن قيم معاملات الارتباط تمتد من (٠,٢٢١) إلى (٠,٤١٩) وجميعها دالة إحصائيًا مما يحقق الصدق الداخلي للاختبار التحصيلي ككل نموذج (أ). وتم حساب صدق مفردات الاختبار التحصيلي للنموذج (ب) واتضح أن قيم معاملات الارتباط تمتد من (٠,٢٠٤) إلى (٠,٤٧٣)

وجميعها دالة إحصائيًا مما يحقق الصدق الداخلي للاختبار التحصيلي ككل نموذج (ب).

ومن الاجراءات السابقة يتضح ثبات وصدق نموذجي الاختبار التحصيلي (أ)، و(ب)، وبذلك يتكون الاختبار التحصيلي في صورته النهائية من (٧٠) مفردة في كل نموذج: (٥٠) مفردة اختيار من متعدد، و(٢٠) مفردة صواب وخطأ موزعين على موضوعات المقرر كما في الجدول رقم (٣) التالي:

جدول (٣)

توزيع مفردات الاختبار على موضوعات مقرر سيكولوجية التعلم

الموضوع	عدد المفردات	النسبة المئوية
تعريف التعلم	٤	٥,٧١٪
شروط التعلم	١٥	٢١,٤٣٪
نظرية ثورونديك	١٧	٢٤,٢٩٪
نظرية الجشطلت	٢٢	٣١,٤٣٪
نموذج أوزوبل	١٢	١٧,١٤٪
المجموع	٧٠	١٠٠٪

التحقق من افتراضات نماذج نظرية الاستجابة للمفردة للعينة النهائية:

١- أحادية البعد:

إن بعض نماذج نظرية الاستجابة للمفردة تعتمد على افتراض وجود قدرة واحدة فقط هي التي تفسر أداء الفرد في اختبار ما، وللتحقق من هذه الفرضية تم استخدام برنامج (SPSS 25) للتحقق من كفاية العينة للتحليل العاملي وكذلك قابلية مصفوفة الارتباط للتحليل العاملي، وتم الاعتماد على مقياس كايزر- ماير- أولكن لملاءمة العينة (Kaiser- Mayer- Olkin Measure of Sampling Adequacy) والجدول التالي رقم (٤) يوضح ذلك:

جدول (٤) اختبار كايزر- ماير-أولكن وبارتليت للتحقق من قابلية مصفوفة الارتباط للتحليل العاملي

المؤشر	القيمة
مقياس كايزر- ماير- أولكن لملاءمة العينة	٠,٦٥٣
اختبار بارتليت (قيمة مربع كاي التقريبية)	٤٦٧٣,٨٤٣
درجات الحرية لاختبار بارتليت	٢٤١٥
مستوى الدلالة الإحصائية	٠,٠٠٠

يتضح من الجدول السابق رقم (٤) أن قيمة مقياس كايزر- ماير- أولكن تساوي (٠,٦٥٣)، كما أن قيمة اختبار بارتليت دالة إحصائيًا، ويذكر (حسن، ٢٠١١، ص ٤٦٧) أنه لقبول نتائج التحليل العاملي يجب أن تكون قيمة مقياس كايزر- ماير- أولكن قريبة من (١) حيث تشير القيم القريبة من (١) إلى كفاية العينة أو إلى أن العينة مناسبة، أما القيم الأقل من (٠,٥) فتشير إلى عدم كفاية العينة، كما يذكر (علي، ٢٠١٣، ص ١٣٢) أنه يجب أن تكون قيمة اختبار بارتليت دالة إحصائيًا، وأنه يجب عدم تجاهل قيم هذين الاختبارين للحصول على نتائج تحليل عاملي موثوقة، وهذا ما توضحه نتائج الجدول السابق. بعد ذلك تم إجراء تحليل عاملي بطريقة المكونات الأساسية، والجدول التالي رقم (٥) يوضح نتيجة التحليل العاملي:

جدول (٥)

قيم الجذر الكامن ونسبة التباين المفسر والتباين المفسر التراكمي لكل عامل من العوامل

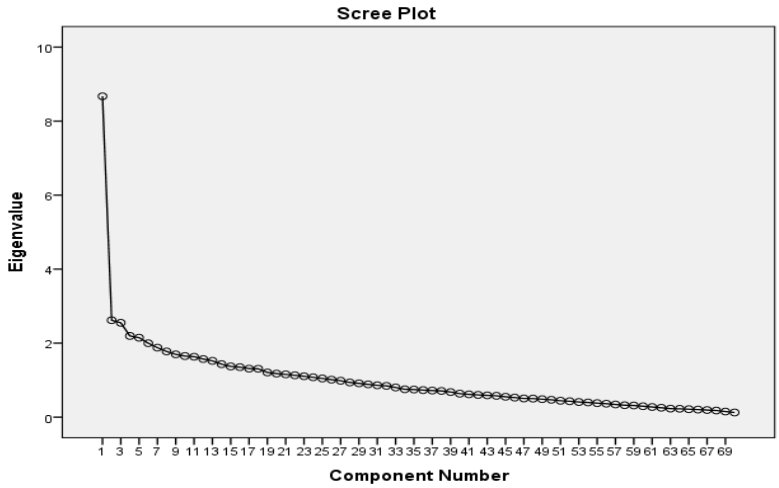
العامل	الجذر الكامن	نسبة التباين المفسر ٪	نسبة التباين المفسر التراكمي ٪
١	٨,٦٧١	١٢,٣٨٨	١٢,٣٨٨
٢	٢,٦١٩	٣,٧٤٢	١٦,١٢٩
٣	٢,٥٥٠	٣,٦٤٣	١٩,٧٧٢
٤	٢,١٩٤	٣,١٣٤	٢٢,٩٠٧
٥	٢,١٤٧	٣,٠٦٧	٢٥,٩٧٤
٦	١,٩٩٧	٢,٨٥٣	٢٨,٨٢٧
٧	١,٨٧٨	٢,٦٨٣	٣١,٥٠٩

العامل	الجذر الكامن	نسبة التباين المفسر ٪	نسبة التباين المفسر التراكمي ٪
٨	١,٧٧٥	٢,٥٣٦	٣٤,٠٤٥
٩	١,٦٩٧	٢,٤٢٤	٣٦,٤٦٩
١٠	١,٦٥١	٢,٣٥٩	٣٨,٨٢٨

يتضح من الجدول السابق أن العامل الأول يفسر نسبة (١٢,٣٨٨) من التباين وهذا العامل جذره الكامن يساوي (٨,٦٧١)، وهي قيمة مرتفعة بالنسبة لبقية العوامل، كما أنها تساوي تقريبًا ثلاثة أضعاف قيمة الجذر الكامن للعامل الثاني الذي وصل إلى (٢,٦١٩) (نسبة الجذر الكامن للعامل الأول إلى الجذر الكامن للعامل الثاني أكبر من ٢)، وهذا يشير الى توافر افتراض أحادية البعد، حيث إنه إذا كانت قيمة الجذر الكامن للعامل الأول كبيرة بالمقارنة مع قيمة الجذر الكامن للعامل الثاني، ونسبة الجذر الكامن للعامل الأول إلى الجذر الكامن للعامل الثاني تكون كبيرة وتزيد عن (١) فإن ذلك يعتبر مؤشر على أحادية البعد (الشربفين، ٢٠٠٦، ص ١٧٥)، وهذا ما تم تحققه في البحث الحالي.

وكذلك تم التحقق من أحادية البعد من خلال منحنى الانتشار (الرسم البياني للانتشار) Scree Plot كالتالى:

شكل (١) منحنى الانتشار للتحقق من افتراض أحادية البعد



ويتضح من الشكل رقم (١) أن هناك انحدارًا كبيرًا بين قيم الجذر الكامن بين العامل الأول والعامل الثاني، بينما يقل هذا الانحدار بشكل واضح بين الجذور الكامنة للعوامل الأخرى، مما يشير إلى مؤشر آخر لتمتع الاختبار بأحادية البعد.

٢- الاستقلال الموضعى:

يُعد افتراض الاستقلال الموضعي افتراضًا نظريًا وهو يعنى أن أداء الفرد لأحد المفردات يجب ألا يؤثر سلبًا أو إيجابًا على استجابته للمفردات الأخرى (أي أن الإجابة على أي مفردة اختبارية لا ينبغي أن تتأثر بالإجابة على المفردات الأخرى)، ويجب تحققه في البيانات لتلائم التحليلات المتعلقة بنماذج الاستجابة للمفردة. ولقد قامت الباحثتان بالتحقق من هذا الافتراض عند إعداد الاختبار التحصيلي، ومما يؤكد تحقق هذا الافتراض أن الأنواع المختلفة من مفردات الاختبار تقيس سمة أحادية البعد حيث إن تحقق أحادية البعد كاف لتحقيق الاستقلال الموضعي ودليل على تحققه.

٣- المنحنيات المميزة للمفردة:

يعتبر برنامج (Bilog-Mg V3.0) الذي اعتمدت عليه الباحثتان في تحليل بيانات البحث الحالي قد حقق هذا الافتراض المتعلق بوجود منحنى مميز لكل مفردة اختبارية، حيث إن مخرجات التحليل باستخدام هذا البرنامج تشتمل على جانبين: أحدهما يمثل أشكالًا بيانية توضح المنحنى المميز للمفردة ومدى ملاءمتها للنموذج المستخدم، والجانب الآخر يمثل أشكالًا بيانية توضح الدالة المميزة للمفردة (a,b,c) وقدرة الفرد (θ)، ودالة معلومات الاختبار، والخطأ المعياري المتعلق بالقياس، وبذلك فإن البيانات الحالية تحقق الافتراض.

٤- التحرر من السرعة:

وهذا الافتراض معناه أن يجيب الطلبة على الاختبار دون التقيد بزمن، أي ألا تلعب السرعة دورًا في أداء الطلبة على المفردات الاختبارية؛ أي أن الأسئلة المتروكة في

نهاية الاختبار ينبغي أن تكون قد تُركت بسبب أن قدرة الطالب لم تمكّنه من الإجابة عنها بشكل صائب وليس بسبب أنه لم يكن هناك وقت كاف للإجابة، وعمومًا لم تجد الباحثتان طلبة لم يكملوا الإجابة على الاختبار، حيث راعت الباحثتان في تطبيق الاختبار التحصيلي إعطاء الوقت الكافي للإجابة عن جميع مفردات الاختبار وهو زمن (ساعتين)، ولم يتبين للباحثتين أي ردود أفعال من الطلبة عن ضيق الوقت في الإجابة عن المفردات.

٥- التحقق من حسن مطابقة بيانات الاختبار للنموذج:

تم استخدام برنامج (Bilog-Mg V3.0) للتحقق من هذا الافتراض، حيث إن المفردة تكون غير مطابقة للنموذج إذا كانت قيمة مؤشر حسن المطابقة (Chi-square) دال عند مستوى (٠٥.). وتم التحقق من ذلك أثناء التحقق من فروض البحث.

نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها:

قامت الباحثتان بالتحقق من تكافؤ المجموعتين اللتين طُبق عليهما نموذجى الاختبار التحصيلي وذلك في درجات أعمال السنة لمقرر "سيكولوجية التعلم"، حيث تم استخدام اختبار (ت) للمقارنة بين متوسطي درجات المجموعتين، وكانت النتائج كما في الجدول التالي:

جدول (٦) : نتائج اختبار(ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات الطلبة في نموذجي الاختبار (أ)، و(ب) في درجات أعمال السنة

المتغيرات	النموذج (أ) عدد الطلبة (٩٩٥)		النموذج (ب) عدد الطلبة (١٠٣٨)		درجات الحرية	قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
الدرجة الكلية للاختبار التحصيلي	٣١,٥٣٨	٢,١١٥	٣١,٦١٤	٢,١١٢	٢٠٣١	٠,٨١٠ غير دالة

يتضح من الجدول السابق أنه لا توجد فروق بين المجموعتين فى أعمال السنة، وبهذا يتضح تكافؤ المجموعتين.

نتيجة الفرض الأول: وينص هذا الفرض على "**توجد فروق دالة إحصائيًا بين النموذجين (التتابعي، والعشوائي) في معاملات الصعوبة لمفردات الاختبار في مقرر "سيكولوجية التعلم" وفقًا للنموذج الثلاثي المَعْلَمْ لدى طلبة الدبلوم العام في التربية**"، ولاختبار الفرض الأول تم استخدام برنامج (Bilog-Mg V3.0) لحساب تقديرات قيم الصعوبة للمفردات، وكذلك الأخطاء المعيارية لكل منها، وقيم مربع كاي باستخدام النموذج ثلاثي المَعْلَمْ، ويتم عرض نتائج الفرض على النحو التالي:

جدول (٧) : معاملات الصعوبة باستخدام النموذج ثلاثي المَعْلَم للنموذجين (أ) و (ب)

رقم المفردة موقع المفردة فى النموذج (ب) بدلالة النموذج (أ)		الخاصية							
		معاملات الصعوبة THRESHOLD		الخطأ المعياري لمعاملات الصعوبة S. E.		مربع كاي وتعتمد الدلالة على CHISQ		درجات الحرية DF	
نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)
١	٧	-٠,٢٨٢	-٠,٣١٥	٠,٢٨٥	٠,٢٣٢	١٠	٨,٩	٩	٨
٢	٥	-٠,٥٢٧	-٠,٦٤٣	٠,٣٣٩	٠,٢٥٥	٣,٢	١٧,٦*	٩	٨
٣	١١	٠,٣١٦	٠,٣٠٢	٠,٣١٥	٠,٣٩٨	٥,٦	٢٢,٩**	٩	٩
٤	٢	٠,٢٠٩	٠,٢٧٠	٠,١٦٨	٠,٢١٣	٨,٤	٤	٨	٩
٥	٣٩	١٣,٦٠٢	٥,١٣٠	١١,٨٥٢	٢,٢١٩	٧,٢	٢٢,٨**	٩	٩

رقم المفردة موقع المفردة فى النموذج (ب) بدلالة النموذج (أ)		الخاصية							
		معاملات الصعوبة THRESHOLD		الخطأ المعياري لمعاملات الصعوبة S. E.		مربع كاي وتعتمد الدلالة على CHISQ		درجات الحرية DF	
نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)
٦	١٠	−٢,٥٢٥	−٢,٦٩٠	٠,٤٥٩	٠,٣٩٨	٣	١,٢	٧	٧
٧	٤٤	−١,٨٦١	−١,٢٣١	٠,٤٣٨	٠,٢٧٢	٩,٤	١٠,٨	٨	٨
٨	١٦	−١,٤٧٥	−١,٥٥٤	٠,٢١٧	٠,٣٠٤	٢,٩	١,٦	٦	٧
٩	٢٤	−١,٤٩٦	−٢,٠٠٢	٠,١٩٨	٠,٤١٦	٤,١	١٣,١	٦	٧
١٠	٨	−١,٣٤٩	−١,١٤٣	٠,٢٨٨	٠,٣٠٧	٤,٢	٦,٥	٧	٧
١١	١٨	−٠,٣٣١	−٠,٦٩١	٠,٢٥٧	٠,٣٧٠	١,٧	١٠,٣	٩	٨
١٢	٤٢	٠,٧٨٥	٠,٥٩٥	٠,١٤١	٠,١٤١	٧	١٦	٩	٩
١٣	٣	−١,٤٤٥	−١,٠٢٠	٠,٣٣٦	٠,٢٢٢	٦	٩,٣	٧	٧
١٤	١٢	−٠,٨١٨	−٠,٣٧٢	٠,٢٥٧	٠,٤٥٠	١١,٢	٢١,١**	٨	٨
١٥	٣٦	−١,٨٢٢	−٠,٩٧٩	٠,٢٩٣	٠,١٢٣	٦,٩	٦,٣	٦	٥
١٦	٤٨	−١,٦٠٨	−١,٨٨١	٠,٦٣٢	٠,٨٢٠	١١,٥	٦,١	٩	٩
١٧	١٣	−١,٣٧٨	−٢,٤٠١	٠,٢٣٠	٠,٦٣٦	٤,٢	١١,٨	٧	٦
١٨	٤٣	−٠,٤٤٥	−٠,٦٤٢	٠,١٩٤	٠,٢٠٨	١,٣	١٧,٦*	٨	٧

رقم المفردة موقع المفردة فى النموذج (ب) بدلالة النموذج (أ)		الخاصية							
		معاملات الصعوبة THRESHOLD		الخطأ المعياري لمعاملات الصعوبة S. E.		مربع كاي وتعتمد الدلالة على CHISQ		درجات الحرية DF	
نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)
١٩	٥٠	−١,٣٣٠	−١,١٢١	٠,٢٣٢	٠,١٩٨	٦,١	٤,٣	٧	٧
٢٠	٤٩	٠,٦٥٠	١,١٤٤	٠,٤٣٢	٠,١٨٠	١٣,٠	١٦,٨	٩	٩
٢١	٣٠	٠,٥٥٥	−٠,٧٦٥	٠,١٤٦	٠,١٦٠	١١,٦	٩,٧	٧	٧
٢٢	٢٣	−٠,٦٦٥	−٠,٦٦٧	٠,٢٤٨	٠,٢٥٠	٥,٤	*١٥,٣	٧	٧
٢٣	٤٦	١,٠٣٥	١,٠٣٣	٠,١٠٥	٠,١٢٠	٣,٣	١٧,٨	٨	٩
٢٤	٢٦	١,٩٠٦	١,٨٧٦	٠,١٩٢	٠,٢٣٥	١١,٣	٨,٥	٩	٩
٢٥	٢٥	−١,١٤١	−١,٤٠٣	٠,٣٣٨	٠,٤٨٩	١,٥	٥	٨	٨
٢٦	٤	−٠,١٥٨	−٠,٦٨٩	٠,١٤٦	٠,٢٢٥	٧	٧,٦	٨	٨
٢٧	١	−٠,٧٨١	−١,٢٠٣	٠,٢٨٤	٠,٣٤٩	٦,٨	٩,٧	٨	٩
٢٨	١٥	−٠,٤٩٦	−٠,٤٨٣	٠,٣٧٥	٠,٣٠٩	٦,٧	٩,٢	٩	٩
٢٩	١٩	−١,٩٢٢	−٢,٠١١	٠,٢١٩	٠,٣٢٣	٨,٩	٣,٩	٥	٥
٣٠	١٧	−١,٢٤٣	−١,٦٢٧	٠,١٨٨	٠,٢٦٨	٦,٢	٥	٦	٦

رقم المفردة موقع المفردة فى النموذج (ب) بدلالة النموذج (أ)		الخاصية							
		معاملات الصعوبة THRESHOLD		الخطأ المعياري لمعاملات الصعوبة S. E.		مربع كاي وتعتمد الدلالة على CHISQ		درجات الحرية DF	
نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)
٣١	٤٥	−٠,٧٤٨	−٠,٢٣٥	٠,٣٤١	٠,٣٧٦	١٣,٩	١٤,٢	٩	٨
٣٢	٦	−١,٤٣١	−١,٧١٧	٠,٢٦٤	٠,٣٨٤	٧	١٢,٦	٨	٧
٣٣	٣٨	−٠,٩٥٠	−١,٥٥٧	٠,٢٩٣	٠,٣٣٩	٧,١	٩	٨	٨
٣٤	٤١	٠,٦٠٤	٠,٤٢٦	٠,١٦٥	٠,١١٥	٣,٤	٨,٣	٩	٨
٣٥	٣١	−٠,١٥٦	−٠,٢٥٧	٠,٢٩١	٠,٢٥٨	٥,٢	١٧*	٨	٩
٣٦	٢٧	−٠,٧٤٨	−٠,٤٥٠	٠,١٢٠	٠,٠٧٩	٤,٧	١٤,٤*	٦	٦
٣٧	٢٠	−٠,٦٨٢	−١,٠٥٧	٠,١٩٤	٠,٢٥١	٧,٧	٩,٩	٨	٨
٣٨	٤٠	−٠,٠٥٣	−٠,١٥٨	٠,٢١٥	٠,١٩٠	٤,٥	٩,٥	٨	٨
٣٩	١٤	−٠,٩٣٢	−٠,٧٤٩	٠,١٦٨	٠,١١٤	١١,٨	٦	٨	٦
٤٠	٣٤	١,٦٧٩	١,٧٨٥	٠,١٩٥	٠,١٨١	١٢,٣	١٠,٣	٩	٩
٤١	٢١	−١,٦٠٥	−١,٣٩٠	٠,١٩٣	٠,٢٣٥	٤,٤	٧,٤	٦	٦
٤٢	٢٩	−٢,١٣٧	−١,٨٣٣	٠,٣٣٠	٠,٢٨٩	١,٧	٢,٥	٦	٦
٤٣	٣٧	−٢,٥٥٤	−٢,١٠٧	٠,٤٠٤	٠,٣١٤	٢,٥	٤,١	٦	٦

رقم المفردة موقع المفردة فى النموذج (ب) بدلالة النموذج (أ)		الخاصية							
		معاملات الصعوبة THRESHOLD		الخطأ المعياري لمعاملات الصعوبة S. E.		مربع كاي وتعتمد الدلالة على CHISQ		درجات الحرية DF	
نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)
٤٤	٩	٢,٤٠٥	٣,٥٨٢	٠,٣٠٨	٠,٧٥٨	*١٩,٤	**٣٠,٤	٨	٩
٤٥	٣٥	−٠,٤٠٢	−٠,٦٦٥	٠,٢٢٠	٠,١٧٩	٦,٥	٤	٨	٧
٤٦	٢٨	٠,٣٣٧	٠,١٤٢	٠,١٦١	٠,٢٣٧	٧,٢	٨,٩	٩	٨
٤٧	٣٢	−٠,٥٢٩	−٠,٦٣٦	٠,١٨٩	٠,١٣٢	**٢٢,٤	*١٧,١	٨	٧
٤٨	٣٣	−٠,٨١٥	−٠,٨٢٠	٠,٢٩٠	٠,٣٤٣	٣,٦	٧	٧	٨
٤٩	٢٢	−١,١٨٠	-١,٤٦٦	٠,٢٩٩	٠,٢٩٨	١١	٤,٥	٦	٧
٥٠	٤٧	٠,٤٠٧	٠,٣٩٩	٠,٠٩٩	٠,١٠٥	١١,٥	١١,٣	٧	٨
٥١	٦٨	-٢,٤٧٧	−٢,٨٩٠	٠,٦٦٤	٠,٨٠٥	٩,٤	٣,١	٨	٩
٥٢	٥١	−٩,٤٥٨	−٢,٩١٥	٢,٨٣٥	٠,٦٧٩	٧,٦	٩,٢	٧	٧
٥٣	٥٤	−٣,٠١٥	−٢,٤٤٦	٠,٩١١	٠,٥٧٨	٧	٤,٣	٩	٨
٥٤	٦٣	−٢,٠٦٣	−٣,٣٢٩	٠,٤٦٨	٠,٩٣٦	٣,٧	*١٦	٧	٧
٥٥	٧٠	٢٦,٨٦٩	٣,٥٨٢	٢٥,٧٤٨	٠,٧٥٨	**٦٢,٤	**٣٠,٤	٩	٩

رقم المفردة موقع المفردة فى النموذج (ب) بدلالة النموذج (أ)		الخاصية							
		معاملات الصعوبة THRESHOLD		الخطأ المعياري لمعاملات الصعوبة S. E.		مربع كاي وتعتمد الدلالة على CHISQ		درجات الحرية DF	
نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)
٥٦	٥٩	−٣,٧٣٦	−٢,٧٢٦	٠,٩٩٢	٠,٦٣١	٩,٦	٢١,١**	٧	٦
٥٧	٥٧	−١,٤٦٨	−٠,٨٦٩	٠,٤٤٨	٠,٢٤٢	٧,٢	٧,٨	٨	٧
٥٨	٦٩	٠,١٢١	٠,٠٣٩	٠,٣٨٧	٠,٧٢٧	١٠,٧	١٣,١	٩	٩
٥٩	٥٥	−١,٣٤٣	−١,٣٥٠	٠,٢٠٧	٠,٣١٣	٩,٣	١١,٩	٧	٧
٦٠	٥٦	−٠,٩٧٣	−١,١١٧	٠,٢٦٣	٠,٢٤٣	٢,١	٨,٧	٧	٧
٦١	٦٠	−١,٣٨٦	−١,٧٢٠	٠,٣٣٥	٠,٥٠٨	٣,٣	٧,٤	٧	٨
٦٢	٥٨	−٢,٣٦١	−٢,٣٤٧	٠,٣٩٩	٠,٤٩٣	١,٢	١,٥	٧	٧
٦٣	٦٧	١,٢٣٣	−٠,٢٧٠	٢,٠٤٠	١,٣٣٢	١٦,٣	٦,٢	٩	٩
٦٤	٦٢	−٢,٤٧٨	−٢,٢٣٤	٠,٤٤٨	٠,٤٥٠	٧,٢	١,٧	٨	٦
٦٥	٥٣	−٠,٩٢٥	−١,٢٢١	٠,٣٤٩	٠,٣٦٣	١٦,١*	٠,٨	٨	٨
٦٦	٦٥	−٠,٤٧٠	−٠,٣٢٢	٠,٣٤٥	٠,٤٢٧	١٤,٧	١٣,٤	٩	٨
٦٧	٦٤	−٠,٦٠٠	−١,٠٠٢	٠,٥٥٨	٠,٤٣٦	٨,٤	٢٠,٦*	٩	٩
٦٨	٥٢	−٢,٣٩٠	−٣,١٢٢	٠,٥٧٢	٠,٦٩١	٧,١	١٥,٤	٧	٨

رقم المفردة موقع المفردة فى النموذج (ب) بدلالة النموذج (أ)		الخاصية							
		معاملات الصعوبة THRESHOLD		الخطأ المعياري لمعاملات الصعوبة S. E.		مربع كاي وتعتمد الدلالة على CHISQ		درجات الحرية DF	
نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)
٦٩	٦٦	٠,٦١٣	٠,٣٧٧	٠,١٦٣	٠,٢٥١	١٢,٢	٩	٩	٩
٧٠	٦١	٠,٥٤٢	٠,٦٧٦	٠,١٣٤	٠,٢٥٤	٧,٩	٣,٩	٩	٩
متوسط صعوبة نموذج (أ) ككل		−٠,٣٢١		متوسط صعوبة نموذج (ب) ككل		−٠,٧٩٣			
الخطأ المعياري لمتوسط صعوبة نموذج (أ) ككل		٤,٠٣٧		الخطأ المعياري لمتوسط صعوبة نموذج (ب) ككل		١,٤٣٨			

(* دال عند مستوى ٠,٠٥)، (** دال عند مستوى ٠,٠١)

يتضح من الجدول رقم (٧) السابق ما يلي:

- انحصرت معاملات الصعوبة في الفترة [- ٩,٤٥٨، ٢٦,٨٦٩] لوجيت*، وأقل معامل صعوبة كان للمفردة رقم (٥٢)، وأعلى معامل صعوبة كان للمفردة رقم (٥٥) وذلك في نموذج (أ) التتابعي. بينما في النموذج (ب) العشوائي انحصرت معاملات الصعوبة في الفترة [- ٣,٣٢٩، ٥,١٣٠] لوجيت، وأقل معامل صعوبة كان للمفردة رقم (٦٣)، وأعلى معامل صعوبة كان للمفردة رقم (٣٩).

* اللوجيت: هى وحدة قياس صعوبة المفردة وقدرة الفرد، وتسمى وحدة الترجيح اللوغاريتمى (علام، ٢٠٠٥، ص ٦٠).

- الأخطاء المعيارية لمعاملات الصعوبة انحصرت في الفترة بين [٠,٠٩٩، ٢٥,٧٤٨]، وأقل خطأ معياري لمعامل الصعوبة كان للمفردة رقم (٥٠)، وأعلى خطأ معياري لمعامل الصعوبة كان للمفردة رقم (٥٥) وذلك في نموذج (أ) التتابعي. بينما في نموذج (ب) العشوائي فإن الأخطاء المعيارية لمعاملات الصعوبة انحصرت في الفترة [٠,٠٧٩، ٢,٢١٩]، وأقل خطأ معياري لمعامل الصعوبة كان للمفردة رقم (٢٧)، وأعلى خطأ معياري لمعامل الصعوبة كان للمفردة رقم (٣٩).
- وأشارت النتائج أيضًا إلى أن **متوسط صعوبة الاختبار ككل نموذج (أ)**= (- ٠,٣٢١) باللوجيت، والخطأ المعياري لمعامل صعوبة الاختبار ككل نموذج (أ)= (٤,٠٣٧). بينما **متوسط صعوبة الاختبار ككل نموذج (ب)**= (- ٠,٧٩٣) باللوجيت، والخطأ المعياري لمعامل صعوبة الاختبار ككل نموذج (ب) = (١,٤٣٨).

كما يتضح أيضًا من الجدول السابق رقم (٧) أن عدد المفردات التي لها دالة مميزة (٦٦) مفردة تزيد قيم كا^2 المحسوبة عن قيمة كا^2 الجدولية عند مستوى دلالة (٠,٠١) أى غير دالة إحصائيًا وتختلف الدلالة حسب درجات الحرية لكل مفردة على حده باستخدام النموذج ثلاثي المعلم وذلك في نموذج (أ) التتابعي. بينما في نموذج (ب) العشوائي فإن عدد المفردات التي لها دالة مميزة (٥٦) مفردة تزيد قيم كا^2 المحسوبة عن قيمة كا^2 الجدولية عند مستوى دلالة (٠,٠١) أى غير دالة إحصائيًا.

كما أن عدد المفردات التي ليس لها دالة مميزة (غير مطابقة) (٤) مفردات تقل قيم كا^{2}المحسوبة عن قيمة كا^2 الجدولية عند مستوى دلالة (٠,٠١) أي دالة إحصائيًا وذلك في نموذج (أ) التتابعي. بينما في نموذج (ب) العشوائي فإن عدد المفردات التي ليس لها دالة مميزة (غير مطابقة) (١٤) مفردة تقل قيم كا^2 المحسوبة عن قيمة كا^2 الجدولية عند مستوى دلالة (٠,٠١) أى دالة إحصائيًا وتختلف الدلالة حسب درجات الحرية لكل مفردة على حده باستخدام النموذج ثلاثي المعلم.

ويتضح من الجدول رقم (٧) السابق أنه يوجد اختلاف بين نموذجي الاختبار في صعوبة المفردات باستخدام النموذج ثلاثي البارامتر. ولكي يتم دراسة الفروق بين نموذجي الاختبار في معالم المفردات بشكل أدق بعد حذف المفردات غير الملائمة للنموذج ثلاثي البارامتر تم استخدام اختبار (كا٢) Chi- Square Test لدراسة الفروق بين تكرارات معاملات الصعوبة فى النموذجين (أ)، و(ب) من خلال برنامج (SPSS 25) وكانت النتائج كما في الجدول رقم (٨) التالي:

جدول (٨) : نتائج اختبار (كا٢) لدلالة الفروق في تكرارات صعوبة المفردات والخطأ المعياري لتقدير صعوبة كل منها بين نموذجي الاختبار

المتغير	كا٢ Chi- Square	درجات الحرية Df	مستوى الدلالة sig
معامل صعوبة المفردات	١١٧,٩٧٤	١١٩	٠,٥٠٩ غير دال
تقدير الخطأ المعيارى لصعوبة المفردة	١٠٩,٩١٩	١٠٧	٠,٤٠٤ غير دال

يتضح من الجدول السابق رقم (٨) أن قيمة (كا٢) لتكرارات معاملات الصعوبة غير دالة إحصائياً، وبهذا يتضح أنه لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين نموذجي الاختبار (أ)، و(ب) في تقديرات كل من صعوبة المفردة والخطأ المعياري لتقدير صعوبة المفردة.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج بحث كل من سليمان (٢٠١٥)، وسالم، وعليوة (٢٠١٨)، و(2019) .Satti, et al التي أظهرت أنه لا يوجد اختلاف في معاملات الصعوبة ترجع لترتيب مفردات الاختبار، **وتختلف** هذه النتيجة مع نتائج بحث كل من الحجاج (٢٠١٣)، وعبابنة (٢٠١٧) التي أظهرت أنه يوجد اختلاف في معاملات الصعوبة يرجع لترتيب مفردات الاختبار.

نتيجة الفرض الثاني: وينص هذا الفرض على **"توجد فروق دالة إحصائيًا بين النموذجين (التتابعي، والعشوائي) في معاملات التمييز لمفردات الاختبار في مقرر "سيكولوجية التعلم" وفقًا للنموذج الثلاثي المَعْلَمْ لدى طلبة الدبلوم العام في التربية"**، ولاختبار الفرض الثاني تم استخدام برنامج (Bilog-Mg V3.0) لحساب تقديرات قيم التمييز للمفردات، وكذلك الأخطاء المعيارية لكل منها، وقيم مربع كاي باستخدام نماذج الاستجابة للمفردة (النموذج ثلاثي المَعْلَمْ)، ويتم عرض نتائج الفرض على النحو التالي كما في الجدول رقم (٩):

جدول (٩) : معاملات التمييز باستخدام النموذج ثلاثي المَعْلَم للنموذجين (أ) و (ب)

رقم المفردة موقع المفردة فى النموذج (ب) بدلالة النموذج (أ)		الخاصية							
		معاملات التمييز SLOPE		الخطأ المعياري لمعاملات التمييز S. E.		مربع كاي وتعتمد الدلالة على CHISQ		درجات الحرية DF	
نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)
١	٧	٠,٢٦١	٠,٨١٧	٠,١٠٣	٠,١٤٢	١٠	٨,٩	٩	٨
٢	٥	٠,٦٨١	٠,٧٤١	٠,١٢٠	٠,١٠٨	٣,٢	١٧,٦*	٩	٨
٣	١١	٠,٥٧٣	٠,٥٣٨	٠,١١٩	٠,١٣٥	٥,٦	٢٢,٩**	٩	٩
٤	٢	٠,٩١١	٠,٨٠٨	٠,١٦٢	٠,١٦٣	٨,٤	٤	٨	٩
٥	٣٩	٠,١١٥	٠,٢٤٧	٠,٠٣٢	٠,٠٧٩	٧,٢	٢٢,٨**	٩	٩
٦	١٠	٠,٦٧٦	٠,٦٧٣	٠,١١٨	٠,١٢٢	٣	١,٢	٧	٧
٧	٤٤	٠,٥٩٧	٠,٧٩٨	٠,١٠٠	٠,١٠٨	٩,٤	١٠,٨	٨	٨
٨	١٦	١,١٤٦	٠,٩٣٣	٠,١٧٢	٠,١٥٤	٢,٩	١,٦	٦	٧
٩	٢٤	١,٢١٦	٠,٦٦٧	١,١٧٦	٠,١١٢	٤,١	١٣,١	٦	٧
١٠	٨	٠,٨٨٣	٠,٨٧٠	٠,١٥٠	٠,١٥٦	٤,٢	٦,٥	٧	٧
١١	١٨	٠,٧٤٩	٠,٦٢٥	٠,١٢٧	٠,١١١	١,٧	١٠,٣	٩	٨
١٢	٤٢	٠,٨٢٥	٠,٨٦٢	٠,١٥٥	٠,١٥٨	٧	١٦	٩	٩
١٣	٣	٠,٨٠٤	١,٠٩٣	٠,١٣٥	٠,١٤٣	٦	٩,٣	٧	٧
١٤	١٢	٠,٧٦٣	٠,٥٣١	٠,١١٤	٠,١٢٧	١١,٢	٢١,١**	٨	٨
١٥	٣٦	١,٠٥١	٢,٤٩٩	٠,١٧٧	٠,٤٢١	٦,٩	٦,٣	٦	٥
١٦	٤٨	٠,٤٠١	٠,٣٠٩	٠,٠٧٧	٠,٠٦٦	١١,٥	٦,١	٩	٩

رقم المفردة موقع المفردة فى النموذج (ب) بدلالة النموذج (أ)		الخاصية							
		معاملات التمييز SLOPE		الخطأ المعياري لمعاملات التمييز S. E.		مربع كاي وتعتمد الدلالة على CHISQ		درجات الحرية DF	
نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)
١٧	١٣	١,٠٨٨	٠,٤٥٩	٠,١٧١	٠,٠٩٩	٤,٢	١١,٨	٧	٦
١٨	٤٣	١,١١٩	٠,٩٧٠	٠,١٩١	٠,١٦٦	١,٣	*١٧,٦	٨	٧
١٩	٥٠	٠,٩٦٥	١,٢٢٦	٠,١٣٦	٠,١٨٠	٦,١	٤,٣	٧	٧
٢٠	٤٩	٠,٤٨٣	٠,٨٧٥	٠,١٣٠	٠,٢٣٢	١٣,٠	١٦,٨	٩	٩
٢١	٣٠	١,٣٨٥	١,٢٥٦	٠,٢٤٥	٠,١٨٠	١١,٦	٩,٧	٧	٧
٢٢	٢٣	٠,٩٤٣	٠,٩٦٧	٠,١٧٨	٠,١٩٣	٥,٤	*١٥,٣	٧	٧
٢٣	٤٦	١,٢٩١	٠,٩٨١	٠,٣٣٥	٠,٢١٣	٣,٣	١٧,٨	٨	٩
٢٤	٢٦	٠,٩٩٧	٠,٧٤٦	٠,٢٧٩	٠,٢١٤	١١,٣	٨,٥	٩	٩
٢٥	٢٥	٠,٧٣٠	٠,٥٣٥	٠,١٢٢	٠,٠٩٨	١,٥	٥	٨	٨
٢٦	٤	١,١١٦	٠,٩٢١	٠,١٧٩	٠,١٤٨	٧	٧,٦	٨	٨
٢٧	١	٠,٧٣٥	٠,٥٤٠	٠,١١٣	٠,٠٧٥	٦,٨	٩,٧	٨	٩
٢٨	١٥	٠,٥٣٤	٠,٦٣٣	٠,٠٨٩	٠,١٠٧	٦,٧	٩,٢	٩	٩
٢٩	١٩	١,٢٨١	١,٠٦٧	٠,١٨٩	٠,٢١٦	٨,٩	٣,٩	٥	٥
٣٠	١٧	١,٢٦٨	٠,٩٩٨	٠,١٩٤	٠,١٥٠	٦,٢	٥	٦	٦
٣١	٤٥	٠,٦٢٧	٠,٦٠٧	٠,١٠١	٠,١٣٣	١٣,٩	١٤,٢	٩	٨
٣٢	٦	٠,٨٠٦	٠,٧٤٦	٠,١١٠	٠,١٣٢	٧	١٢,٦	٨	٧
٣٣	٣٨	٠,٧٥٩	٠,٦٧٩	٠,١٢٢	٠,٠٩٥	٧,١	٩	٨	٨
٣٤	٤١	٠,٩٤٩	١,٤٢٦	٠,٢٠٨	٠,٣٠٦	٣,٤	٨,٣	٩	٨
٣٥	٣١	٠,٦٩٥	٠,٦٣٥	٠,١٣١	٠,١٠١	٥,٢	*١٧	٨	٩
٣٦	٢٧	١,٨٦٧	٢,٩٠٢	٠,٢٧٢	٠,٤٥٩	٤,٧	*١٤,٤	٦	٦
٣٧	٢٠	٠,٨٩٠	٠,٨٤٦	٠,١١٦	٠,١١٤	٧,٧	٩,٩	٨	٨
٣٨	٤٠	٠,٩٠١	٠,٩١٧	٠,١٦٩	٠,١٥٠	٤,٥	٩,٥	٨	٨
٣٩	١٤	٠,٩٩٦	١,٧٧٢	٠,١٢٠	٠,٢٥٧	١١,٨	٦	٨	٦
٤٠	٣٤	٠,٧٢٧	١,١٩١	٠,١٨٢	٠,٣٩٣	١٢,٣	١٠,٣	٩	٩
٤١	٢١	١,٣٠٩	١,١٨٥	٠,١٩٤	٠,١٧٤	٤,٤	٧,٤	٦	٦

رقم المفردة موقع المفردة فى النموذج (ب) بدلالة النموذج (أ)		الخاصية							
		معاملات التمييز SLOPE		الخطأ المعياري لمعاملات التمييز S. E.		مربع كاي وتعتمد الدلالة على CHISQ		درجات الحرية DF	
نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)
٤٢	٢٩	٠,٨٧٩	٠,٩٩٤	٠,١٣٩	٠,١٦٢	١,٧	٢,٥	٦	٦
٤٣	٣٧	٠,٨٠٥	٠,٩٠٠	٠,١٣٨	٠,١٣٧	٢,٥	٤,١	٦	٦
٤٤	٩	٠,٧٢٩	٠,٤٥٧	٠,٢٠٠	٠,١٤٦	١٩,٤*	٣٠,٤**	٨	٩
٤٥	٣٥	٠,٩٩٥	١,٠١٦	٠,١٨٣	٠,١٤٧	٦,٥	٤	٨	٧
٤٦	٢٨	١,٠٦٤	٠,٧٩١	٠,٢١١	٠,١٦٧	٧,٢	٨,٩	٩	٨
٤٧	٣٢	٠,٨٣٥	١,٣١١	٠,١٢٠	٠,١٨١	٢٢,٤**	١٧,١*	٨	٧
٤٨	٣٣	٠,٨٢٢	٠,٧١٢	٠,١٥٣	٠,١٢٩	٣,٦	٧	٧	٨
٤٩	٢٢	٠,٨٥١	٠,٨٦٧	٠,١٥٥	٠,١٣٧	١١	٤,٥	٦	٧
٥٠	٤٧	١,٨٣٥	١,٤٠٧	٠,٥١٦	٠,٢٨٥	١١,٥	١١,٣	٧	٨
٥١	٦٨	٠,٤١٧	٠,٣٤١	٠,٠٨١	٠,٠٦٩	٩,٤	٣,١	٨	٩
٥٢	٥١	٠,١٣٦	٠,٤٩٧	٠,٠٣٧	٠,١١٠	٧,٦	٩,٢	٧	٧
٥٣	٥٤	٠,٣١٠	٠,٤٧٤	٠,٠٦٩	٠,٠٨١	٧	٤,٣	٩	٨
٥٤	٦٣	٠,٦١٨	٠,٣٢٨	٠,١١٤	٠,٠٧٩	٣,٧	١٦*	٧	٧
٥٥	٧٠	٠,٠٤٨	٠,٤٥٧	٠,٠١٢	٠,١٤٦	٦٢,٤**	٣٠,٤**	٩	٩
٥٦	٥٩	٠,٣٧١	٠,٥٤٢	٠,٠٩٩	٠,١٢٩	٩,٦	٢١,١**	٧	٦
٥٧	٥٧	٠,٥٦٤	٠,٩٩٢	٠,٠٩٣	٠,١٥٣	٧,٢	٧,٨	٨	٧
٥٨	٦٩	٠,٥٥٣	٠,٣٢٩	٠,١٢٤	٠,٠٨٢	١٠,٧	١٣,١	٩	٩
٥٩	٥٥	١,١١٨	٠,٨٢٨	٠,١٥٣	٠,١٢٠	٩,٣	١١,٩	٧	٧
٦٠	٥٦	٠,٩٧٠	١,٠١٨	٠,١٧٠	٠,١٥٠	٢,١	٨,٧	٧	٧
٦١	٦٠	٠,٧٥٨	٠,٥١٤	٠,١٢٢	٠,٠٩٢	٣,٣	٧,٤	٧	٨
٦٢	٥٨	٠,٧٥٨	٠,٥٨٩	٠,١٢٨	٠,١٠٤	١,٢	١,٥	٧	٧
٦٣	٦٧	٠,١٧٣	٠,١٨٥	٠,٠٣٧	٠,٠٤٧	١٦,٣	٦,٢	٩	٩
٦٤	٦٢	٠,٦٢٢	٠,٦٦٩	٠,١١٢	٠,١٢١	٧,٢	١,٧	٨	٦
٦٥	٥٣	٠,٧١٥	٠,٧١٤	٠,١٣٠	٠,١١٦	١٦,١*	٠,٨	٨	٨
٦٦	٦٥	٠,٦٧٩	٠,٥٥٢	٠,١٢٨	٠,١٢٨	١٤,٧	١٣,٤	٩	٨
٦٧	٦٤	٠,٤١٤	٠,٤٤٦	٠,٠٧٩	٠,٠٦٧	٨,٤	٢٠,٦*	٩	٩
٦٨	٥٢	٠,٥٠٨	٠,٤٣٤	٠,٠٩٦	٠,٠٨٠	٧,١	١٥,٤	٧	٨

رقم المفردة موقع المفردة فى النموذج (ب) بدلالة النموذج (أ)		الخاصية							
		معاملات التمييز SLOPE		الخطأ المعياري لمعاملات التمييز S. E.		مربع كاي وتعتمد الدلالة على CHISQ		درجات الحرية DF	
نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)
٦٩	٦٦	٠,٩٢٦	٠,٦٠١	٠,٢٠٣	٠,١١٤	١٢,٢	٩	٩	٩
٧٠	٦١	١,١٥٦	٠,٦٦٤	٠,٢٣٦	٠,١٥٠	٧,٩	٣,٩	٩	٩
متوسط تمييز نموذج (أ) ككل		٠,٨١٥		متوسط تمييز نموذج (ب) ككل		٠,٨٣٠			
الخطأ المعيارى لمتوسط تمييز نموذج (أ) ككل		٠,٣٤٤		الخطأ المعيارى لمتوسط تمييز نموذج (ب) ككل		٠,٤٤٦			

يتضح من الجدول رقم (٩) السابق الآتي:

- انحصرت معاملات التمييز في الفترة [٠,٠٤٨، ١,٨٦٧] ، وأقل معامل تمييز كان للمفردة رقم (٥٥)، وأعلى معامل تمييز كان للمفردة رقم (٣٦) وذلك في نموذج (أ) التتابعي. بينما في النموذج (ب) العشوائي انحصرت معاملات التمييز في الفترة [٠,١٨٥، ٢,٩٠٢]، وأقل معامل تمييز كان للمفردة رقم (٦٧)، وأعلى معامل تمييز كان للمفردة رقم (٢٧).
- الأخطاء المعيارية لمعاملات التمييز انحصرت في الفترة بين [٠,٠١٢، ١,١٧٦]، وأقل خطأ معياري لمعامل التمييز كان للمفردة رقم (٥٥)، وأعلى خطأ معياري لمعامل التمييز كان للمفردة رقم (٩) وذلك في نموذج (أ) التتابعي. بينما في نموذج (ب) العشوائي فإن الأخطاء المعيارية لمعاملات التمييز انحصرت في الفترة [٠,٠٤٧، ٠,٤٥٩]، وأقل خطأ معياري لمعامل التمييز كان للمفردة رقم (٦٧)، وأعلى خطأ معياري لمعامل التمييز كان للمفردة رقم (٢٧).
- وأشارت النتائج أيضًا إلى أن **متوسط تمييز الاختبار ككل نموذج (أ)**= (٠,٨١٥)، والخطأ المعياري لمعامل تمييز الاختبار ككل نموذج (أ)= (٠,٣٤٤). بينما

متوسط تمييز الاختبار ككل نموذج (ب)= (٠,٨٣٠)، والخطأ المعياري لمعامل تمييز الاختبار ككل نموذج (ب)= (٠,٤٤٦).

ويتضح من الجدول رقم (٩) السابق أنه يوجد اختلاف بين نموذجي الاختبار في تمييز المفردات باستخدام النموذج ثلاثي البارامتر. ولكي يتم دراسة الفروق بين نموذجي الاختبار في معالم المفردات بشكل أدق بعد حذف المفردات غير الملائمة للنموذج ثلاثي البارامتر تم استخدام اختبار (كا^2) Chi- Square Test لدراسة الفروق بين تكرارات معاملات التمييز فى النموذجين (أ)، و(ب) من خلال برنامج (SPSS 25)، وكانت النتائج كالتالي:

جدول (١٠) : نتائج اختبار (كا^2) لدلالة الفروق في تكرارات تمييز المفردات والخطأ المعياري لتقدير تمييز كل منها بين نموذجي الاختبار

المتغير	كا^2 Chi- Square	درجات الحرية Df	مستوى الدلالة sig
معامل تمييز المفردات	١١٩,٩٨٦	١١٨	٠,٤٣٢ غير دال
تقدير الخطأ المعيارى لتمييز المفردة	٨٩,٥٨٢	٩٣	٠,٥٨١ غير دال

يتضح من الجدول السابق رقم (١٠) أن قيمة (كا^2) لتكرارات معاملات التمييز غير دالة إحصائياً، وبهذا يتضح أنه لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين نموذجي الاختبار (أ)، و(ب) في تقديرات كل من تمييز المفردة والخطأ المعياري لتقدير تمييز المفردة.

وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة بحث سالم، وعليوة (٢٠١٨) التي أظهرت أنه لا يوجد اختلاف في معاملات التمييز ترجع لترتيب مفردات الاختبار، **وتختلف** نتيجة البحث الحالي مع نتيجة بحث كل من سليمان (٢٠١٥)، وعبابنة (٢٠١٧) التي أظهرت أنه يوجد اختلاف في معاملات التمييز ترجع لترتيب مفردات الاختبار.

<u>نتيجة الفرض الثالث:</u> وينص هذا الفرض على "**توجد فروق دالة إحصائيًا بين النموذجين (التتابعي، والعشوائي) في معاملات التخمين لمفردات الاختبار في مقرر**

"سيكولوجية التعلم" وفقًا للنموذج الثلاثي المَعْلَمْ لدى طلبة الدبلوم العام في التربية"، ولاختبار الفرض الثالث تم استخدام برنامج (Bilog-Mg V3.0) لحساب تقديرات قيم التخمين للمفردات، وكذلك الأخطاء المعيارية لكل منها، وقيم مربع كاي باستخدام نماذج الاستجابة للمفردة (النموذج ثلاثي المَعْلَمْ)، ويتم عرض نتائج الفرض في جدول (١٠) على النحو التالي:

جدول (١١) : معاملات التخمين باستخدام النموذج ثلاثي المَعْلَم للنموذجين (أ) و (ب)

رقم المفردة موقع المفردة فى النموذج (ب) بدلالة النموذج (أ)		الخاصية							
		معاملات التخمين ASYMPTOTE		الخطأ المعيارى لمعاملات التخمين S. E.		مربع كاى وتعتمد الدلالة على CHISQ		درجات الحرية DF	
نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)
١	٧	٠,٣٥٦	٠,٤٠٤	٠,٠٧٧	٠,٠٧٢	١٠	٨,٩	٩	٨
٢	٥	٠,٤٩٦	٠,٣٦٦	٠,٠٨٢	٠,٠٨٠	٣,٢	١٧,٦*	٩	٨
٣	١١	٠,٤٠٤	٠,٥٠٠	٠,٠٧٢	٠,٠٧٤	٥,٦	٢٢,٩**	٩	٩
٤	٢	٠,٣٦٨	٠,٤٣٩	٠,٠٥٤	٠,٠٥٨	٨,٤	٤	٨	٩
٥	٣٩	٠,٥٠٠	٠,٥٠٠	٠,٠٧٥	٠,٠٥١	٧,٢	٢٢,٨**	٩	٩
٦	١٠	٠,٤٩٨	٠,٤٩٧	٠,١٠٩	٠,١١٠	٣	١,٢	٧	٧
٧	٤٤	٠,٤٧١	٠,٣٩٧	٠,١٠٥	٠,٠٩٢	٩,٤	١٠,٨	٨	٨
٨	١٦	٠,٤٠٤	٠,٥٠٠	٠,٠٩٢	٠,١٠٠	٢,٩	١,٦	٦	٧
٩	٢٤	٠,٣٧٩	٠,٤٩١	٠,٠٨٩	٠,١٠٦	٤,١	١٣,١	٦	٧
١٠	٨	٠,٤٤٦	٠,٥٠٠	٠,٠٩٥	٠,٠٩٣	٤,٢	٦,٥	٧	٧
١١	١٨	٠,٤٠٢	٠,٤٦٢	٠,٠٧٦	٠,٠٩٠	١,٧	١٠,٣	٩	٨
١٢	٤٢	٠,٢٦٤	٠,٢٩١	٠,٠٤٥	٠,٠٤٦	٧	١٦	٩	٩
١٣	٣	٠,٥٠٠	٠,٥٠٠	٠,٠٩٩	٠,٠٨١	٦	٩,٣	٧	٧
١٤	١٢	٠,٣٨٠	٠,٥٠٠	٠,٠٨٤	٠,٠٨٨	١١,٢	٢١,١**	٨	٨
١٥	٣٦	٠,٥٠٠	٠,٥٠٠	٠,١٠١	٠,٠٦٥	٦,٩	٦,٣	٦	٥
١٦	٤٨	٠,٥٠٠	٠,٥٠٠	٠,١٠٦	٠,١٠٨	١١,٥	٦,١	٩	٩
١٧	١٣	٠,٤٣٩	٠,٥٠٠	٠,٠٩١	٠,١٠٩	٤,٢	١١,٨	٧	٦
١٨	٤٣	٠,٥٠٠	٠,٣٨٥	٠,٠٦٤	٠,٠٧٥	١,٣	١٧,٦*	٨	٧
١٩	٥٠	٠,٣٩٥	٠,٤٦٤	٠,٠٩٠	٠,٠٨٣	٦,١	٤,٣	٧	٧
٢٠	٤٩	٠,٥٠٠	٠,٤٥٣	٠,٠٧١	٠,٠٣٩	١٣,٠	١٦,٨	٩	٩
٢١	٣٠	٠,٤٢٦	٠,٣٨٨	٠,٠٦٣	٠,٠٧٠	١١,٦	٩,٧	٧	٧
٢٢	٢٣	٠,٤٨٣	٠,٥٠٠	٠,٠٧٧	٠,٠٧٨	٥,٤	١٥,٣*	٧	٧
٢٣	٤٦	٠,٣٤٥	٠,٢٧٥	٠,٠٣١	٠,٠٣٦	٣,٣	١٧,٨	٨	٩
٢٤	٢٦	٠,٢٢٨	٠,٢٩٢	٠,٠٢٤	٠,٠٣٤	١١,٣	٨,٥	٩	٩

رقم المفردة موقع المفردة فى النموذج (ب) بدلالة النموذج (أ)		الخاصية							
		معاملات التخمين ASYMPTOTE		الخطأ المعيارى لمعاملات التخمين S. E.		مربع كاى وتعتمد الدلالة على CHISQ		درجات الحرية DF	
نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)
٢٥	٢٥	٠,٤٧٧	٠,٥٠٠	٠,٠٩٤	٠,١٠٣	١,٥	٥	٨	٨
٢٦	٤	٠,٣٧٠	٠,٤١٠	٠,٠٥٦	٠,٠٧٨	٧	٧,٦	٨	٨
٢٧	١	٠,٤١٤	٠,٣٥٠	٠,٠٨٥	٠,٠٩١	٦,٨	٩,٧	٨	٩
٢٨	١٥	٠,٣٩٦	٠,٣٨٦	٠,٠٨٧	٠,٠٨٣	٦,٧	٩,٢	٩	٩
٢٩	١٩	٠,٣٩٨	٠,٥٠٠	٠,٠٩٧	٠,١٠٦	٨,٩	٣,٩	٥	٥
٣٠	١٧	٠,٤١٧	٠,٤٤٣	٠,٠٨٤	٠,١٠٠	٦,٢	٥	٦	٦
٣١	٤٥	٠,٤٢٠	٠,٥٠٠	٠,٠٩٠	٠,٠٨١	١٣,٩	١٤,٢	٩	٨
٣٢	٦	٠,٣٧٤	٠,٤٩٦	٠,٠٩٢	٠,١٠٤	٧	١٢,٦	٨	٧
٣٣	٣٨	٠,٤٣٥	٠,٤١٩	٠,٠٨٩	٠,١٠٠	٧,١	٩	٨	٨
٣٤	٤١	٠,٤٣٦	٠,٤٨٣	٠,٠٤٦	٠,٠٣٦	٣,٤	٨,٣	٩	٨
٣٥	٣١	٠,٤٤٤	٠,٣٢٥	٠,٠٧٥	٠,٠٧٤	٥,٢	١٧*	٨	٩
٣٦	٢٧	٠,٥٠٠	٠,٥٠٠	٠,٠٥٩	٠,٠٤٢	٤,٧	١٤,٤*	٦	٦
٣٧	٢٠	٠,٣٢٩	٠,٤٠١	٠,٠٧٣	٠,٠٨٧	٧,٧	٩,٩	٨	٨
٣٨	٤٠	٠,٤٧١	٠,٤٠٢	٠,٠٦٢	٠,٠٦٢	٤,٥	٩,٥	٨	٨
٣٩	١٤	٠,٣٠٢	٠,٣٨٢	٠,٠٧٣	٠,٠٥٩	١١,٨	٦	٨	٦
٤٠	٣٤	٠,٢٤٦	٠,٣٣٤	٠,٠٣٦	٠,٠٢٤	١٢,٣	١٠,٣	٩	٩
٤١	٢١	٠,٣٧٢	٠,٥٠٠	٠,٠٩١	٠,٠٩٢	٤,٤	٧,٤	٦	٦
٤٢	٢٩	٠,٤٤٧	٠,٤٦٥	٠,١٠٤	٠,١٠٣	١,٧	٢,٥	٦	٦
٤٣	٣٧	٠,٤٦٨	٠,٤٧٣	٠,١٠٨	٠,١٠٦	٢,٥	٤,١	٦	٦
٤٤	٩	٠,١٢٥	٠,١٥٩	٠,٠٢٤	٠,٠٣٠	١٩,٤*	٣٠,٤**	٨	٩
٤٥	٣٥	٠,٥٠٠	٠,٣٤٢	٠,٠٦٧	٠,٠٧٢	٦,٥	٤	٨	٧
٤٦	٢٨	٠,٤٧٣	٠,٤٦٥	٠,٠٤٦	٠,٠٦٢	٧,٢	٨,٩	٩	٨
٤٧	٣٢	٠,٢٨٧	٠,٣١٤	٠,٠٧٠	٠,٠٦٣	٢٢,٤**	١٧,١*	٨	٧
٤٨	٣٣	٠,٤٦٧	٠,٤٨٣	٠,٠٨٦	٠,٠٩٠	٣,٦	٧	٧	٨
٤٩	٢٢	٠,٤٥٦	٠,٤٥٨	٠,٠٩٣	٠,٠٩٩	١١	٤,٥	٦	٧
٥٠	٤٧	٠,٤٩٩	٠,٤١٢	٠,٠٣٤	٠,٠٣٨	١١,٥	١١,٣	٧	٨
٥١	٦٨	٠,٥٠٠	٠,٥٠٠	٠,١٠٩	٠,١١٠	٩,٤	٣,١	٨	٩
٥٢	٥١	٠,٥٠٠	٠,٥٠٠	٠,١١٢	٠,١١١	٧,٦	٩,٢	٧	٧
٥٣	٥٤	٠,٥٠٠	٠,٥٠٠	٠,١١٠	٠,١١٠	٧	٤,٣	٩	٨
٥٤	٦٣	٠,٥٠٠	٠,٥٠٠	٠,١٠٦	٠,١١١	٣,٧	١٦*	٧	٧
٥٥	٧٠	٠,٥٠٠	٠,١٥٩	٠,١٠٢	٠,٠٣٠	٦٢,٤**	٣٠,٤**	٩	٩
٥٦	٥٩	٠,٥٠٠	٠,٥٠٠	٠,١١١	٠,١١١	٩,٦	٢١,١**	٧	٦
٥٧	٥٧	٠,٤٩٥	٠,٥٠٠	٠,١٠٢	٠,٠٨٠	٧,٢	٧,٨	٨	٧
٥٨	٦٩	٠,٤٨٧	٠,٥٠٠	٠,٠٧٦	٠,٠٩٣	١٠,٧	١٣,١	٩	٩
٥٩	٥٥	٠,٤١٢	٠,٤٨١	٠,٠٨٨	٠,٠٩٨	٩,٣	١١,٩	٧	٧
٦٠	٥٦	٠,٥٠٠	٠,٤٦٠	٠,٠٨٤	٠,٠٨٨	٢,١	٨,٧	٧	٧
٦١	٦٠	٠,٤٦٨	٠,٥٠٠	٠,٠٩٨	٠,١٠٦	٣,٣	٧,٤	٧	٨

رقم المفردة موقع المفردة فى النموذج (ب) بدلالة النموذج (أ)		الخاصية							
		معاملات التخمين ASYMPTOTE		الخطأ المعياري لمعاملات التخمين S. E.		مربع كاي وتعتمد الدلالة على CHISQ		درجات الحرية DF	
نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)	نموذج (أ)	نموذج (ب)
٦٢	٥٨	٠,٤٧٢	٠,٥٠٠	٠,١٠٧	٠,١٠٩	١,٢	١,٥	٧	٧
٦٣	٦٧	٠,٥٠٠	٠,٥٠٠	٠,١٠١	٠,١٠٢	١٦,٣	٦,٢	٩	٩
٦٤	٦٢	٠,٥٠٠	٠,٥٠٠	٠,١٠٩	٠,١٠٩	٧,٢	١,٧	٨	٦
٦٥	٥٣	٠,٥٠٠	٠,٤٩٩	٠,٠٩٠	٠,٠٩٧	*١٦,١	٠,٨	٨	٨
٦٦	٦٥	٠,٥٠٠	٠,٥٠٠	٠,٠٨٢	٠,٠٨٦	١٤,٧	١٣,٤	٩	٨
٦٧	٦٤	٠,٤٦٣	٠,٣٧٤	٠,٠٩٦	٠,٠٩٤	٨,٤	*٢٠,٦	٩	٩
٦٨	٥٢	٠,٥٠٠	٠,٤٩٢	٠,١٠٩	٠,١١١	٧,١	١٥,٤	٧	٨
٦٩	٦٦	٠,٤١١	٠,٣٣٠	٠,٠٤٧	٠,٠٦٦	١٢,٢	٩	٩	٩
٧٠	٦١	٠,٤٣٣	٠,٤٤٥	٠,٠٤١	٠,٠٥٧	٧,٩	٣,٩	٩	٩
متوسط تخمين نموذج (أ) ككل		٠,٤٣٤		متوسط تخمين نموذج (ب) ككل		٠,٤٤٣			
الخطأ المعياري لمتوسط تخمين نموذج (أ) ككل		٠,٠٧٨		الخطأ المعياري لمتوسط تخمين نموذج (ب) ككل		٠,٠٧٤			

يتضح من الجدول رقم (١١) السابق ما يلي:

- انحصرت معاملات التخمين في الفترة [٠,١٢٥، ٠,٥٠٠]، وأقل معامل تخمين كان للمفردة رقم (٤٤)، وأعلى معامل تخمين كان للمفردات أرقام (٥، ١٣، ١٥، ١٦، ١٨، ٢٠، ٣٦، ٤٥، ٥١، ٥٢، ٥٣، ٥٤، ٥٥، ٥٦، ٦٠، ٦٣، ٦٤، ٦٥، ٦٦، ٦٨) وذلك في نموذج (أ) التتابعي. بينما في النموذج (ب) العشوائي انحصرت معاملات التخمين في الفترة [٠,١٥٩، ٠,٥٠٠] ، وأقل معامل تخمين كان للمفردة رقم (٧٠)، وأعلى معامل تخمين كان للمفردات أرقام (٣، ٨، ١١، ١٢، ١٣، ١٦، ١٩، ٢١، ٢٣، ٢٥، ٢٧، ٣٦، ٣٩، ٤٥، ٤٨، ٥١، ٥٤، ٥٧، ٥٨، ٥٩، ٦٢، ٦٣، ٦٥، ٦٧، ٦٨).
- الأخطاء المعيارية لمعاملات التخمين انحصرت في الفترة بين [٠,٠٢٤، ٠,١١٢]، وأقل خطأ معياري لمعامل التخمين كان للمفردة رقم (٢٤)، وأعلى خطأ معياري لمعامل التخمين كان للمفردة رقم (٥٢) وذلك في نموذج (أ) التتابعي.

بينما في نموذج (ب) العشوائي فإن الأخطاء المعيارية لمعاملات التخمين انحصرت في الفترة [٠,٠٢٤، ٠,١١١]، وأقل خطأ معياري لمعامل التخمين كان للمفردة رقم (٣٤)، وأعلى خطأ معياري لمعامل التخمين كان للمفردات أرقام (٥١، ٥٢، ٥٩، ٦٣).

- وأشارت النتائج أيضًا إلى أن **متوسط تخمين الاختبار ككل نموذج (أ)**= (٠,٤٣٤)، والخطأ المعياري لمعامل تخمين الاختبار ككل لنموذج (أ)= (٠,٠٧٨). بينما **متوسط تخمين الاختبار ككل نموذج (ب)**= (٠,٤٤٣)، والخطأ المعياري لمعامل تخمين الاختبار ككل نموذج (ب)= (٠,٠٧٤).

ويتضح من الجدول رقم (١١) السابق أنه يوجد اختلاف بين نموذجي الاختبار في تخمين المفردات باستخدام النموذج ثلاثي البارامتر. ولكى يتم دراسة الفروق بين نموذجي الاختبار في معالم المفردات بشكل أدق بعد حذف المفردات غير الملائمة للنموذج ثلاثي البارامتر تم استخدام اختبار (كا^2) Chi- Square Test لدراسة الفروق بين تكرارات معاملات التخمين فى النموذجين (أ)، و(ب) من خلال برنامج (SPSS 25) وكانت النتائج كما يلي في جدول (١٢) التالي:

جدول (١٢) : نتائج اختبار (كا^2) لدلالة الفروق في تكرارات تخمين المفردات والخطأ المعياري لتقدير تخمين كل منها بين نموذجي الاختبار

المتغير	كا^2 Chi- Square	درجات الحرية Df	مستوى الدلالة sig
معامل تخمين المفردات	٦٦,٣٩٨	٧١	٠,٦٣٣ غير دال
تقدير الخطأ المعيارى لتخمين المفردة	٥٥,٦٩٧	٦١	٠,٦٦٨ غير دال

يتضح من الجدول السابق رقم (١٢) أن قيمة (كا^2) لتكرارات معاملات التخمين غير دالة إحصائياً، وبهذا يتضح أنه لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين نموذجي الاختبار (أ)، و(ب) في تقديرات كل من تخمين المفردة والخطأ المعياري لتقدير تخمين المفردة.

ولم تتفق أو تختلف هذه النتيجة مع أى من البحوث السابقة التى ذُكرت فى البحث الحالي حيث لم يتم بحث أثر ترتيب المفردات على معاملات التخمين.

<u>نتيجة الفرض الرابع:</u> وينص هذا الفرض على "**لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين النموذجين (التتابعي، والعشوائي) في الأداء الأكاديمي لدى طلبة الدبلوم العام فى التربية في مقرر "سيكولوجية التعلم"**، ولاختبار الفرض الرابع تم استخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة من خلال برنامج (SPSS 25) ويتضح ذلك من الجدول رقم (١٣) التالي:

جدول (١٣) : نتائج اختبار(ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات الطلبة في نموذجي الاختبار (أ)، و(ب) في الأداء الأكاديمي

المتغيرات	النموذج (أ) عدد الطلبة (٩٩٥)		النموذج (ب) عدد الطلبة (١٠٣٨)		درجات الحرية	قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
الدرجة الكلية للاختبار التحصيلي	٥٤,٦٢١	١٠,٦٢٤	٥٥,٤٠٩	١٠,٣٤٩	٢٠٣١	١,٦٩٥ غير دالة

يتضح من الجدول رقم (١٣) السابق أنه لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات الطلبة على النموذج (أ) التتابعي، ودرجات الطلبة على النموذج (ب) العشوائي في الأداء الأكاديمي.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج بحث كل من Sue (2009)، و Kagundu & Ross (2015)، وعبابنة (٢٠١٧)، و Satti, et al. (2019) والتي أظهرت أنه لا يوجد أثر دال إحصائيًا لنماذج ترتيب المفردات على الأداء الأكاديمي للطلبة، **وتختلف** هذه النتيجة مع نتائج بحث كل من Doerner & Calhoun (2009)، و(Chen 2012)، والحجاج (٢٠١٣)، و(2013) Naibi، الحاج (٢٠١٥)، وسالم، وعليوة (٢٠١٨)،

و(2019) Alamro التي أظهرت وجود أثر دال إحصائيًا لنماذج ترتيب المفردات على الأداء الأكاديمي للطلبة.

تفسير نتائج الفروض:

يتضح من نتائج الفروض الأول والثاني والثالث أنه لا توجد فروق بين نموذجي الاختبار (أ) التتابعي، و(ب) العشوائي، وذلك في كل من معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز ومعاملات التخمين.

وتفسر الباحثتان أنه لا يوجد اختلاف في معاملات الصعوبة يرجع لترتيب مفردات الاختبار إلى أن ذلك ربما يعود إلى أن المفردات في نموذجي الاختبار تحمل نفس المحتوى فلا يتأثر معامل الصعوبة لمفردات الاختبار بأنماط الترتيب، كما أن المستويات العقلية المعرفية التي تقيسها المفردات هي واحدة أيضًا بغض النظر عن الترتيب، كذلك فإن كل مفردة تحتاج إلى نفس القدرات العقلية لدى الطلبة للإجابة عنها بصرف النظر عن موقعها أو ترتيبها في الاختبار، وبالتالي فموقع أو ترتيب المفردات لم يظهر له أثر واضح على معاملات صعوبة مفردات اختبار مقرر "سيكولوجية التعلم".

وتفسر الباحثتان أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين نموذجي الاختبار في معامل تمييز مفردات الاختبار إلى أن مَعْلَمْة تمييز المفردة تقسّم الطلبة إلى متمكنين وغير متمكنين، وبالتالي تعتمد إجابة الطلبة في مقرر "سيكولوجية التعلم" على قدراتهم العقلية، فالطالب المتقن للمادة يكون متمكنًا من المحتوى ويستطيع الإجابة على أي مفردة بغض النظر عن موقعها فى الاختبار، وعلى النقيض من ذلك فالطالب غير المتمكن من محتوى المادة العلمية لا يستطيع الإجابة عن المفردة أيًا كان موقعها أو ترتيبها في الاختبار. وبالتالي فإن موقع أو ترتيب المفردات ليس له أثر واضح على معاملات تمييز مفردات اختبار مقرر "سيكولوجية التعلم".

وتفسر الباحثتان أنه لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين نموذجي الاختبار في معاملات تخمين مفردات الاختبار إلى أن تغيير موقع أو ترتيب المفردة فى الاختبار لا يؤثر على تخمين الطلبة للإجابة، حيث إن الطالب الذى يلجأ للتخمين عادة ما يكون غير مُلم بالمعرفة اللازمة للإجابة على المفردة، وبالتالي سيخمّن الإجابة بصرف النظر عن موقع أو ترتيب هذه المفردة فى الاختبار، بل وربما سيخمّن الإجابة دون قراءة محتوى المفردة. وبالتالي فإن موقع أو ترتيب المفردات ليس له أثر واضح على معاملات تخمين مفردات اختبار مقرر "سيكولوجية التعلم".

ويتضح من نتيجة الفرض الرابع أنه لا توجد فروق دالة إحصائيًا في الأداء الأكاديمي للطلبة ترجع لنوع النموذج (أ) أو (ب)، ويمكن تفسير هذه النتيجة بأنه ربما يعود ذلك إلى الإجراءات التى اتُّخذت أثناء تطبيق الاختبار بنموذجيه، حيث تم تطبيق هذا الاختبار ضمن متطلبات التقويم النهائي لمقرر "سيكولوجية التعلم" في نهاية شرح المقرر في الفصل الدراسي الأول من العام الجامعي ٢٠١٨/٢٠١٩ والذى كان الهدف منه تحديد مستويات الطلبة التحصيلية وإعطائهم الدرجات والتقديرات التي تتناسب مع ذلك ومن ثم اتخاذ قرار بإتمامهم لمتطلبات اجتياز الدبلوم العام من عدمه وبالتالي الحصول على الشهادة من عدمه حيث يعد الحصول على الشهادة هو الهدف الرئيسي لمعظم الطلبة الملتحقين بالدبلوم العام والذي يؤهلهم لشغل وظيفة معلم بمختلف المدارس ويعطي لهم الأولوية في ذلك، كذلك تعد الشهادة التي يحصلون عليها بمثابة جواز مرور للالتحاق ببرامج الدراسات العليا بكلية التربية، بالإضافة إلى تحديد نقاط القوة والضعف في الاختبار من أجل علاج نواحي القصور وتعديلها والإبقاء على نقاط القوة؛ فنتائج الاختبار التحصيلي تعد بمثابة تغذية راجعة لكل من معد الاختبار والطلبة متناولي الاختبار، وهذا بدوره أدى إلى جدية الطلبة في الإجابة على مفردات الاختبار وذلك للحصول على أعلى الدرجات. كذلك يمكن أن

تعود هذه النتيجة لكبر حجم العينة، كما أن اجراءات تطبيق الاختبار منعت وجود فرصة للطلبة لمحاولة الغش، حيث تم الاستعانة بعدد كبير من أعضاء هيئة التدريس ومعاونيهم لملاحظة الطلبة أثناء الاختبار (أعضاء كنترول الدبلوم العام في التربية)، وهذا أدى إلى عدم تميز أداء الطلبة مستخدمي النموذج (أ) على أداء الطلبة مستخدمي النموذج (ب) أو العكس، بالإضافة إلى أنه قد تم تصحيح الاختبار آليًا عن طريق جهاز السكانر بعد التأكد من تظليل كل طالب لنموذج الاختبار الذي يتناوله على ورقة الإجابة المخصصة للتصحيح الآلي مما منع تدخل أي عوامل ذاتية أو عوامل خطأ في التقدير. ويتضح من نتائج هذا البحث أنه يمكن عمل نماذج مختلفة من الاختبار تعد صورًا متكافئة له ولا تؤثر على أداء الطلبة الأكاديمي في المقرر الدراسي الذى يقيسه هذا الاختبار.

التوصيات:

١- ضرورة اهتمام مراكز القياس والتقويم في مختلف الجامعات بإعداد كوادر من أعضاء هيئة التدريس المختصين في بناء وتصميم صور متكافئة من الاختبارات.

٢- عمل دورات تدريبية لأعضاء هيئة التدريس ومعاونيهم لتدريبهم على برنامج (Bilog– Mg) لتحليل خصائص مفردات الاختبار التحصيلي.

٣- الاهتمام بتوفير برامج الحاسب المختصة بتحليل خصائص المفردات في ضوء نماذج نظرية الاستجابة للمفردة في جميع الكليات بالجامعات.

٤- توجيه القائمين على إعداد الاختبارات سواء في مرحلة التعليم الجامعي أو التعليم قبل الجامعي بأهمية الاستفادة من نظرية الاستجابة للمفردة في بناء وتصميم الاختبارات التحصيلية، وذلك لما تتمتع به هذه النظرية من مميزات تساعد في رفع كفاءة الاختبارات.

البحوث المقترحة:

١- خصائص المفردات في ضوء النظرية التقليدية فى القياس ونظرية الاستجابة للمفردة (دراسة مقارنة).

٢- أثر التفاعل بين النوع (الجنس) ونماذج ترتيب المفردات على الأداء الأكاديمي للطلبة.

٣- أثر نوع المفردة على خصائص المفردات والخصائص السيكومترية للاختبار.

٤- أثر اختلاف البرنامج الإحصائي المستخدم في تحليل خصائص مفردات الاختبار على دقة نتائج الاختبارات التحصيلية في ضوء نظرية الاستجابة للمفردة.

المراجع

الحاج، فريال محمود (٢٠١٥). أثر كل من ترتيب فقرات الاختبار ومستوى القلق على أداء الطلاب في اختبار من نوع الاختيار من متعدد، *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، ١٦(٢)، ٥٨٧- ٦٠٥.

الحجاج، أيمن عودة (٢٠١٣). أثر ترتيب الفقرات حسب خصائصها السيكومترية على أداء الأفراد والخصائص السيكومترية للاختبار. *رسالة ماجستير غير منشورة*، عمادة الدراسات العليا، جامعة مؤتة، الأردن.

السيد، فؤاد البهى (١٩٧٩). *علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشري*، ط٣، القاهرة: دار الفكر العربى.

الشريفين، نضال كمال (٢٠٠٦). بناء مقياس اتجاهات معلمي العلوم نحو العمل المخبري، *المجلة الأردنية فى العلوم التربوية*، ٣(٢)، ١٦٩- ١٨٧.

القفاص، وليد كمال عفيفي (٢٠١١). *التقويم والقياس النفسي والتربوي (اتجاهات معاصرة- برامج تدريبية- نماذج لإعداد وتعريب الاختبارات)*، الإسكندرية: المكتب الجامعي الحديث.

جلجل، نصرة محمد عبد المجيد (٢٠٠٧). *الاختبارات والمقاييس النفسية والتربوية*، القاهرة: مكتبة النهضة المصرية.

حسن، عزت عبد الحميد محمد (٢٠١١). *الإحصاء النفسي والتربوي: تطبيقات باستخدام برنامج SPSS 18*، القاهرة: دار الفكر العربي.

خطاب، علي ماهر (٢٠٠١). *القياس والتقويم في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية*، ط٢، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

خميس، جمال جمعة (٢٠١٣). بناء اختبار تحصيلي وفق نظرية السمات الكامنة، *مجلة الأستاذ*، ٢(٢٠٤)، ٣٣٧- ٣٦٠.

سالم، هانم أحمد أحمد، وعليوة، محمد مصطفى (٢٠١٨). تأثير اختلاف ترتيب مفردات الاختبار التحصيلي مرجعي المحك على معاملات الصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار والأداء الأكاديمي وفق نظرية الاستجابة للمفردة لدى طلاب كلية التربية، *مجلة كلية التربية، جامعة بنها*، ٢٩(١١٩)، ٥٩- ١١٢.

سليمان، أمين على، وأبو علام، رجاء محمود (٢٠١٢). *القياس والتقويم في العلوم الإنسانية: أسسه وأدواته وتطبيقاته*، ط٢، القاهرة: دار الكتاب الحديث.

سليمان، شاهر خالد (٢٠١٥). أثر ثلاثة نماذج لترتيب فقرات اختبار تحصيلي في التقويم التربوي على الخصائص السيكومترية للاختبار وفقراته، *رسالة الخليج العربى*، ١٣٦، ١٥- ٣٠.

عبابنة، سناء حسين (٢٠١٧). أثر ترتيب فقرات اختبار اختيار من متعدد تبعًا لعدد خطوات حلها على الخصائص السيكومترية للاختبار وفقراته وأداء الطلبة عليه. *رسالة ماجستير غير منشورة*، كلية التربية، جامعة اليرموك، الأردن.

علام، صلاح الدين محمود (٢٠٠٥). *نماذج الاستجابة للمفردة الاختبارية أحادية البعد ومتعددة الأبعاد وتطبيقاتها في القياس النفسي والتربوي*، القاهرة: دار الفكر العربي.

علام، صلاح الدين محمود (٢٠٠٩). *الاختبارات التشخيصية مرجعية المحك في المجالات: التربوية والنفسية والتدريبية*، القاهرة: دار الفكر العربي.

علي، حجاج غانم أحمد (٢٠١٣). *التحليل العاملي نظريًا وعمليًا في العلوم الإنسانية والتربوية*، القاهرة: عالم الكتب.

مراد، صلاح أحمد، وسليمان، أمين علي (٢٠٠٢). *الاختبارات والمقاييس في العلوم النفسية والتربوية: خطوات إعدادها وخصائصها*، القاهرة: دار الكتاب الحديث.

موسى، حسين حسن (٢٠١٥). *القياس والتقويم والتطوير في بناء مناهج الدراسات الاجتماعية*، القاهرة: دار الكتاب الحديث.

Alamro, A. S. (2019). The effect of order of MCQ items on difficulty index. *International Journal of Medical Science and Education*, 6(2), 1- 9.

Baker, F. (2001). *The basics of item response theory*, 2nd ed, USA: ERIC Clearing House on Assessment and Evaluation.

Chen, H. (2012). The moderating effects of item order arranged by difficulty on the relationship between test anxiety and test performance. *Creative Education*, 3(3), 328-333.

Doerner, W. M. & Calhoun, J. P. (2009). The impact of the order of test questions in introductory economics, (April 2, 2009). Available at

SSRN: https://ssrn.com/abstract=1321906 or http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1321906.

Eleje, L. I., Onah, F. E. & Abanobi, C. C. (2018). Comparative study of classical test theory and item response theory using diagnostic quantitative economics skill test item analysis results. *European Journal of Educational & Social Sciences*, 3(1), 57- 75.

Kagundu, P. & Ross, G. (2015). The impact of question order of multiple choice exams on student performance in an unconventional introductory economics course. *Journal for Economic Educators*, 15(1), 19-36.

Kropko, J. (2013). Dynamic measurement of political phenomena: item response theory for time- series data> *Columbia University*, 1-16.

Lee, S. H. (2007). Multidimensional item response theory: A SAS MDIRT MACRO and empirical study of PIAT MATH Test, *Unpublished Ph.D*., Oklahoma University.

Mahmud, J. (2017). Item response theory: a basic concept. *Educational Research & Reviews*, 12(5), 258-266.

Naibi, L. (2013). Effect of item arrangement on test reliability coefficients: implications for testing. *Journal of Research in Education and Society*, 4(3), 54- 62.

Obinne, A. D. E. (2012). Using IRT in determining test item prone to guessing. *World Journal of Education*, 2(1), 91-95.

Ogunsakin, I. B. & Shogbesan, Y. O. (2018). Item response theory (IRT): A modern statistical theory for solving measurement problem in 21st century. *International Journal of Scientific Research in Education*, 11(3b), 627-635.

Pei-Huachen, B. S. (2005). IRT- based automated test assembly: a sampling and stratification perspective. *Unpublished Ph.D.*, Texas University.

Reeve, B. (2002). *An introduction to modern measurement theory*, USA: National Cancer Institute.

Satti, I., Hassan, B., Alamri, A., Khan, M. A. & Patel, A. (2019). The effect of scrambling test item on students' performance and difficulty level of MCQs test in a college medicine, KKU. *Creative Education*, 10, 1813-1818.

Scherbaum, C. (2003). Detecting intentional response distortion on measures of the five factor model of personality: An application of differential person functioning. *Unpublished Ph.D.*, Ohio University.

Sue, D. L. (2009). The effect of scrambling test questions on student performance in a small class setting. *Journal for Economic Educators*, 9(1), 32-41.