مجلـــة العلـــوم التربـــوية والدراســـات الإنســـانيـــة
Humanities and Educational Sciences Journal
ISSN: 2709-0302 (online)
ISSN: 2617-5908 (print)

# فعالية اختبار تكيفي محوسب في تقدير الذكاء الثلاثي لدى طالبات الجامعة باستخدام نظرية الاستجابة للمفردة(*)

**الباحثة/ ساره منصور محمد الحضيف**
باحثة ماجستير، علم نفس تربوي، قياس وتقويم
كلية اللغات والعلوم الإنسانية - جامعة القصيم

**أ.د/ ربيع عبده أحمد رشوان**
أستاذ علم النفس التربوي
كلية اللغات والعلوم الإنسانية - جامعة القصيم

*) تاريخ تسليم البحث: 19/10/2024 تاريخ قبوله للنشر 23/11/2024
*) موقع المجلة: http://hesj.org/ojs/index.php/hesj/index

# فعالية اختبار تكيفي محوسب في تقدير الذكاء الثلاثي لدى طالبات الجامعة باستخدام نظرية الاستجابة للمفردة

**الباحثة/ ساره منصور محمد الحضيف**
باحثة ماجستير، علم نفس تربوي، قياس وتقويم
كلية اللغات والعلوم الإنسانية-جامعة القصيم

**أ.د/ ربيع عبده أحمد رشوان**
أستاذ علم النفس التربوي
كلية اللغات والعلوم الإنسانية - جامعة القصيم

## الملخص

هدف البحث الحالي للتعرف إلى فاعلية اختبار تكيفي محوسب لقياس الذكاء الثلاثي لدى طالبات الجامعة باستخدام نظرية الاستجابة المفردة، وتم الاعتماد على المنهج الوصفي، وتكونت عينة البحث من (664) طالبةً من طالبات جامعة القصيم، وتم تطبيق الاختبار عليهن لتدريج الفقرات، و(50) طالبةً لتطبيق الاختبار التكيفي المحوسب والتحقق من فاعليته، وتم استخدام اختبار القدرات الثلاثية لستيرنبرج (1994) والذي تم ترجمته للعربية وتقنينه من قبل لطفي (2004)، والاختبار التكيفي المحوسب إعداد الباحثان، وأشارت النتائج إلى أن قيم تقديرات القدرة في التطبيق التكيفي المحوسب تراوحت بين (43.80، 74.85) بمتوسط (56.684)، بينما تراوحت في الاختبار الخطي المحوسب بين (45.109، 63.059) بمتوسط (53.060)، وكانت الفروق في تقديرات القدرة بين نمطي الاختبار دالة إحصائيًا عند مستوى (0.01) لصالح الاختبار التكيفي المحوسب، وتراوحت قيم الخطأ المعياري في التطبيق التكيفي المحوسب بين (3.280، 7.90) بمتوسط (2.495)، بينما تراوحت في الاختبار الخطي المحوسب بين (1.90، 9.20) بمتوسط (4.648)، وكانت الفروق في الأخطاء المعيارية بين نمطي الاختبار دالة إحصائيًا عند مستوى (0.01)، وكانت الأخطاء المعيارية أقل في حالة الاختبار التكيفي المحوسب.

**الكلمات المفتاحية:** الاختبار التكيفي المحوسب، الذكاء الثلاثي، نظرية الاستجابة للمفردة، طالبات الجامعة.

# The Effectiveness of a Computerized Adaptive Test in Estimation Triarchic Intelligence Among University Female Students Using Item Response Theory

**Sarah Mansour Mohammed Al-Hadeef**
Department of psychology, College of Languages and Human Sciences - Qassim University

**Prof. Rabia Abduo Ahmed Rashwan**
Department of psychology, College of Languages and Human Sciences - Qassim University

## Abstract

The current research aims to identify the effectiveness of a computerized adaptive test to measure the Triarchic intelligence of university students using the item response theory. The descriptive approach was used, and the research sample consisted of (664) female students from Qassim University, to whom the test was applied to grade the items, and (50) female students to apply the computerized adaptive test and verify its effectiveness. The Triarchic abilities test of Sternberg (1994) was used, prepared by Sternberg and translated into Arabic by Lotfi (2004), and the computerized adaptive test was prepared by the researchers. The results indicated that the ability values in the computerized adaptive test ranged between (43.80, 74.85) with an average of (56.684), while they ranged in the computerized linear test between (45.109, 63.059) with an average of (53.060). The differences in the ability estimates between the two test types were statistically significant at the level (0.01) in favor of the computerized adaptive test. The standard error values in the computerized adaptive test ranged between (3.280, 7.90) with an average of (2.495), while in the computerized linear test they ranged between (1.90, 9.20) with an average of (4.648). The differences in the standard errors between the two test types were statistically significant at the (0.01) level, and the standard errors were lower in the case of the computerized adaptive test.

**Key Words:** Computerized Adaptive Test (CAT), Triarchic Intelligence**,** Item Response Theory**,** University Female Students

**مقدمة البحث:**

تُعتبر نظرية الذكاء الثلاثي (Triarchic Theory of Intelligence) لستيرنبرج من النظريات الحديثة التي تسعى لتفسير طبيعة الذكاء الإنساني، حيث تركز على العلاقة بين العمليات المعرفية والسلوك في الحياة الواقعية، حيث ينظر ستيرنبرج للذكاء باعتباره القدرة على تحقيق الأهداف في الحياة ضمن السياق الاجتماعي والثقافي، من خلال مزيج من القدرات التحليلية، والإبداعية، والعملية (Sternberg, 2005)، حيث تقترح نظرية الذكاء الثلاثي أن الذكاء يتكون من ثلاثة أبعاد تتمثل في الذكاء التحليلي، والإبداعي، والعملي، وقد أظهرت الأبحاث أن الأفراد الناجحين يستخدمون هذه القدرات بشكل متكامل، لتحقيق النجاح في الحياة، مما يبرز أهمية تطوير برامج تعليمية تأخذ في الاعتبار جميع جوانب الذكاء (Sternberg & Grigorenko, 2002).

وقد عرفت زايد (2019) الذكاء الثلاثي بأنه: نظام متكامل من القدرات يُعزز نجاح المتعلم في الحياة من خلال التوازن بين القدرات التحليلية، والإبداعية، والعملية، مما يحقق له التميز الأكاديمي والمهني، ويُساعده على مواجهة التحديات، وفقًا لمتطلبات المجتمع الثقافية.

وظهرت نظرية "ستيرنبرج" اعتراضًا على النظريات التقليدية للذكاء، مع تراجع الاعتماد على الاختبارات التقليدية في وصف السلوك الذكي في السبعينيات والثمانينيات من القرن الماضي، حيث تبين أنها لا تعكس الصورة الكاملة للسلوك الذكي، وقام ستيرنبرج بتوسيع مفهوم الذكاء ليشمل مزيجًا من القدرات التحليلية، والإبداعية والعملية، مشددًا على أهمية التكيف مع البيئة واختيارها، ويؤكد أن النجاح ليس مرتبطًا فقط بالقدرات الأكاديمية، بل يتطلب معرفة الذات، واستغلال نقاط القوة وتحسين نقاط الضعف (Sternberg, 1997)، حيث كان الاهتمام بالنظرة التقليدية التي تتناول الذكاء بالاقتصار على المنظور المعرفي، وكان هناك شبة إجماع في هذه الفترة الزمنية على أن الاختبارات التقليدية للذكاء تعطي صورة متكاملة عن سلوك الفرد (المومني، والسعايدة، 2018).

وتعد نظرية الذكاء الثلاثي من أهم النظريات التي تعالج الفجوة بين النظرية والتطبيق، وأهم ما يميزها التكامل بين نظرتها الثلاثية للذكاء والنجاح في الحياة، سواءً الدراسية أو العملية، وتطبيقاتها المباشرة في العملية التدريسية، وتطوير المناهج وطرق التدريس، وتراعي تنوع قدرات شريحة كبيرة من الطلاب، وتقديم التعلم بطريقة ممتعة وشيقة للطلاب مختلفي القدرات، مما يساعد على تنمية التفكير ومهاراته المختلفة (حجازي،2020)، وقد أكدت عدة دراسات تأثير البرامج التعليمية القائمة على نظرية الذكاء الثلاثي على الإنجاز الأكاديمي للطلاب، وتحسين النتائج التعليمية (Abdullah & Sabri, 2021).

وحيث أن مجال القياس النفسي من أهم مجالات علم النفس، حيث يُستخدم في مجالات متعددة مثل الكشف، والتصنيف، والتوجيه التربوي والمهني، فقد سعى العلماء منذ القدم لفهم ظاهرة الذكاء، التي تعتبر من أبرز السمات التي تميز الإنسان، ومع ذلك، فقد اختلف الباحثون في تعريف الذكاء والعوامل المؤثرة فيه، وكذلك في كيفية قياسه وأدوات ذلك القياس (حجازي والشريفين، 2014).

وتاريخيًا اعتمدت معظم الاختبارات في قياس الذكاء على النظرية الكلاسيكية في القياس النفسي، والتي واجهت العديد من الانتقادات بسبب المشكلات المرتبطة بها، مثل اعتماد خصائص المفردة على مجموعة المفحوصين المستخدمة في عينة التقنين، مما يؤثر على دقة تقديراتها (صالح، 2020)؛ وفي الستينات من القرن الماضي ظهرت نظرية الاستجابة للمفردة الاختبارية (IRT) بهدف معالجة المشكلات التي عجزت النظرية

الكلاسيكية عن حلها، وقدمت حلولًا لكثير من التحديات في بناء الاختبارات، خاصة الاختبارات التكيفية المحوسبة (CAT) التي تقدم للمفحوص فقرات تتناسب مع قدرته بناءً على إجاباته (الكرامنة، 2015؛ Lawson, 2006)، وقد ساهمت النظرية في تطوير أدوات، وأساليب القياس النفسي، حيث تساعد في تحليل المفردات ومعادلة الدرجات، وإنشاء بنوك الأسئلة، ومع تقدم تكنولوجيا المعلومات والحاسبات، أصبح من الممكن تطبيق الاختبارات على الحاسوب بشكل تواؤمي تكيفي، والذي يُعد من أحدث تطبيقات هذه النظرية (نور الدين، 2019).

وقد أظهرت نظرية الاستجابة للمفردة الاختبارية تفوقًا على النظرية الكلاسيكية في دقة تقديرات معالم المفردات ومستويات القدرة، وأن التقديرات باستخدامها كانت أكثر استقرارًا وثباتًا عن النظرية الكلاسيكية (الدوسري، 2019)، وتعد الاختبارات التكيفية من أهم تطبيقات نظرية الاستجابة للمفردة الاختبارية والتي تقوم على المواءمة بين قدرات المفحوص وصعوبة الأسئلة، وفي المرحلة الأولى تقوم بتقديم اختبار استطلاعي للمفحوص يتكون من عدد محدود من الفقرات لتقدير قدرتهم، وعلى أساسها يتم تقديم الفقرة أو الفقرات التالية للمفحوص عبر مراحل تتبع المرحلة الأولى، إلى أن يصل الاختبار لنهايته عبر تحقيق ما يسمى بقاعدة التوقف (البرصان، 2012).

وقد ظهرت عدة تعريفات ومسميات للاختبار التكيفي، منها الاختبار المحبوك (Tailored Testing) والذي يتم فيه تقديم فقرات ذات صعوبة تتناسب مع قدرات المفحوصين، في حين يرى آخرون أن الاختبار التكيفي هو اختبار تطبق فيه مجموعات مختلفة من الفقرات، أو الأسئلة اعتمادًا على الوضع الراهن لكل مفحوص فيما يتعلق بالقدرة، أو السمة المقاسة، ويطلق على الاختبارات التكيفية، اختبارات الفقرات المتسلسلة (Sequential Item Testing)، أو الاختبارات المفردة (Individualized Testing)، أو الاختبارات المبرمجة (Programmed Testing)، أو الاختبارات المشروطة بالاستجابة ( Response Contingent Testing) (الكرامنة، 2015).

كما تعتبر الاختبارات التكيفية أحد أنواع الاختبارات الحديثة المطبقة في مجالات قياس السمات النفسية والتربوية، والتي منها الذكاء، والبحث الحالي يحاول بناء اختبار تكيفي محوسب لتقدير الذكاء الثلاثي لدى طالبات الجامعة، والتحقق من فاعلية هذا الاختبار.

## مشكلة البحث:

أدت التطورات المعاصرة في تقنيات الحاسوب وبرمجياته لتطوير الأساليب والممارسات التعلمية، ولقد تأثر بناء وتطوير الاختبارات التربوية والنفسية، وتطبيقاتها إيجابًا بهذه الثورة في تقنية الحاسوب، وصناعة البرمجيات، حيث ساعدت في إيجاد نظريات قياس متقدمة مثل نظرية الاستجابة للمفردة، وظهور أساليب جديدة للاختبارات المعتمدة على الحاسوب بدلًا من اختبارات الورقة والقلم Paper-and-pencil، ومنها الاختبار التكيفي المحوسب الذي يختلف في عدد أسئلته وصعوبتها، باختلاف القدرة الفعلية للمختبر (عمارة وكاظم، 2020).

وتعتمد الاختبارات التكيفية المحوسبة على نظرية الاستجابة للمفردة في تدريج مفردات أداة القياس، وانتقاء المفردات المناسبة منها، وعند تطبيق الاختبار التكيفي المحوسب تتم مطابقة مستوى صعوبة مفردات الاختبار مع مستوى قدرة المختبر، وذلك يتطلب نطاقًا كبيرًا من المفردات معلومة الخصائص السيكومترية، لتزويد بنك الأسئلة داخل ذاكرة الحاسب بتقديرات لبارامترات كل مفردة (الصعوبة، والتميز، والتخمين) واحتمالية الإجابة الصحيحة لكل مفردة، وعند البدء في تطبيق الاختبار بعد برمجته على الحاسب، يتم تكييفه من خلال ما تتيحه نظرية الاستجابة للمفردة من إجراءات، حيث ذكر هاملتون وآخرون Hambleton et al. أنها تقوم بحساب

تقديرات قدرة الفرد على كل مفردة تقدم إليه في الاختبار، وبناءً على هذا التقدير تقوم بانتقاء المفردة المناسبة التالية إلى أن يتم إنهاء الاختبار بعد الوصول إلى تحديد الدرجة التي تمثل قدرة الفرد (Sinharay, 2016).

وتُعتبر اختبارات الذكاء والقدرات من الأدوات النفسية الحيوية التي تحتاج إلى تحديث مستمر لمواكبة التطورات التكنولوجية في مجال البرمجيات، ومن بين النظريات المعاصرة التي أظهرت تميزها في هذا المجال، تأتي نظرية الذكاء الثلاثي التي قدمها ستيرنبرج، والتي توفر تفسيرًا شاملًا للذكاء بعيدًا عن المفاهيم التقليدية له، فهذه النظرية لا تركز فقط على الجانب التحليلي، بل تعطي اهتمامًا كبيرًا للجوانب الإبداعية والعملية، مما يعد ضروريًا لتحقيق النجاح في الحياة (Sternberg & Grigorenko, 2002).

ومن هذا المنطلق فإن مشكلة البحث الحالي تتبلور بالتساؤل الرئيس الآتي: "**ما فاعلية اختبار تكيفي محوسب في تقدير الذكاء الثلاثي لدى طالبات الجامعة باستخدام نظرية الاستجابة للمفردة؟**" ويتفرع منه الأسئلة التالية:

1. ما التدريج النهائي لمفردات اختبار الذكاء الثلاثي باستخدام نموذج راش، وما الخصائص السيكومترية للاختبار باستخدام النموذج؟
2. هل تختلف تقديرات قدرة الأفراد على اختبار الذكاء الثلاثي باختلاف نوعي التطبيق (التقليدي الخطي المحوسب/ التكيفي المحوسب)؟
3. هل تختلف تقديرات الخطأ المعياري لتقديرات قدرات الأفراد على اختبار الذكاء الثلاثي باختلاف نوعي التطبيق (التقليدي الخطي المحوسب/ التكيفي المحوسب)؟

**أهداف البحث:** يهدف البحث الحالي للتعرف إلى:

1. فعالية اختبار تكيفي محوسب في تقدير الذكاء الثلاثي لدى طالبات الجامعة باستخدام نظرية الاستجابة المفردة.
2. التدريج النهائي لمفردات اختبار الذكاء الثلاثي باستخدام نموذج راش، والخصائص السيكومترية للاختبار باستخدام النموذج.
3. درجة اختلاف تقديرات قدرة الأفراد على اختبار الذكاء الثلاثي باختلاف نوعي التطبيق (التقليدي الخطي المحوسب/ التكيفي المحوسب).
4. درجة اختلاف تقديرات الخطأ المعياري لتقديرات قدرات الأفراد على اختبار الذكاء الثلاثي باختلاف نوعي التطبيق (التقليدي الخطي المحوسب/ التكيفي المحوسب).

**أهمية البحث:** تبرز أهمية البحث الحالي في بعدين رئيسين هما:

**أولًا: الأهمية النظرية:** تتمثل الأهمية النظرية للبحث الحالي في الآتي:

1. تناوله لمفهوم الذكاء الثلاثي لستيرنبرج باعتباره من أحدث التصورات النظرية لمفهوم الذكاء.
2. يعد البحث استجابة للتطور الحاصل في مجال القياس النفسي، لا سيما من ناحية استخدام نظرية الاستجابة للمفردة وتطبيقها في بناء اختبار تكيفي محوسب، لتقدير الذكاء الثلاثي.
3. يمكن للبحث الحالي أن يلفت نظر الباحثين الآخرين إلى أهمية القياس التكيفي المحوسب، واستخدامه في تقدير سمات أخرى.
4. تأتي أهمية البحث من كونه يكشف عن قدرة القياس التكيفي الحاسوبي كأسلوب اختباري يعتمد على النظرية الحديثة في الاختبارات (نظرية الاستجابة للمفردة) في تقدير الذكاء الثلاثي لطلبة الجامعة، لا سيما وأنه – في حدود علم الباحثان– لم يتم الاستفادة من الاختبارات التكيفية حتى الآن لتقدير الذكاء الثلاثي.

**الأهمية التطبيقية:** تتمثل الأهمية التطبيقية للبحث الحالي في الآتي:

1. الاستفادة من النتائج التي سيسفر عنها البحث الحالي، وكذلك من الاختبار التكيفي المحوسب في تقدير الذكاء الثلاثي لدى طلبة الجامعة كبديل عن الاختبارات التقليدية التي قد لا تعطي نتائج دقيقة، وبالتالي توفير أداة تتمتع بالدقة والموضوعية وسهولة الاستخدام.
2. يمكن الاستفادة من الاختبار التكيفي المحوسب الذي تم إعداده في البحث الحالي من قبل العديد من الجهات المختصة في الكشف عن الذكاء الثلاثي لدى الطلاب، وهو ما يسهم في تيسير عملية الإرشاد والتوجيه، وتكيف عملية التدريس بما يتناسب مع مستوى الذكاء الثلاثي.
3. قد يستفاد من الاختبار الذي تم إعداده في البحث الحالي في دراسات مستقبلية لقياس الذكاء الثلاثي بطريقة توفر الوقت والجهد، مقارنة بالمقاييس التقليدية.

**حدود البحث:**

**الحدود الموضوعية:** يقتصر استخدام نموذج راش كأحد نماذج نظرية الاستجابة للمفردة الاختبارية في تطوير اختبار الذكاء الثلاثي لستيرنبرج.

**الحدود البشرية:** تتحدد نتائج بتطبيقها على عينة من طالبات جامعة القصيم في مرحلة البكالوريوس.

**الحدود المكانية:** تتحدد نتائج بتطبيقها على طالبات جامعة القصيم في بريدة.

**الحدود الزمانية:** تم تطبيق أدوات البحث الحالي في العام الجامعي 1444هـ/ 1445هـ

**مصطلحات البحث:**

**الذكاء الثلاثي: Intelligence Triarchic**

عرف ستيرنبرج (2019) الذكاء الثلاثي حديثًا بالذكاء الذي يتكون من ثلاث مكونات رئيسة تتمثل في الذكاء التحليلي، والذي يعبر عن القدرة على تحليل المعلومات، وحل المشكلات بشكل منطقي، والذكاء الإبداعي والذي يعبر عن القدرة على التفكير بطرق جديدة وابتكار حلول غير تقليدية، والذكاء العملي والذي يعبر عن القدرة على تطبيق المعرفة والمهارات في مواقف الحياة اليومية.

ويعرف الذكاء الثلاثي إجرائيًا في البحث الحالي بأنه "نظام متكامل من القدرات التحليلية والإبداعية والعملية التي تعزز فهم قدرات الأفراد في المواقف المختلفة لتحقيق النجاح في الحياة العملية".

**نظرية الاستجابة للمفردة:**Item Response Theory (IRT)

تعرف بأنها إطارًا نظريًا للقياس النفسي والتربوي، لتحليل المفردات وبناء الاختبارات، وتشترط ملاءمة البيانات للنموذج المستخدم، وتفترض أنه يمكن التنبؤ بأداء الأفراد في اختبار معين في ضوء الخصائص المميزة لهذا الأداء، والتي تسمى السمات، وهذه السمات غير ملاحظة، ولكنها تظهر في الأداء الذي يمكن ملاحظته وقياسه بصورة مباشرة من خلال مجموعة مفردات الاختبار، ولا تعتمد هذه النظرية في تقدير درجة الأفراد على عدد الإجابات الصحيحة، إنما تعتمد على نمط الاستجابة بناء على دالة رياضية مستندة إلى نظرية الاحتمالات تسمى دالة الاستجابة للمفردة (الصبيحي والأحمدي، 2011).

وتعرف إجرائيًا في البحث الحالي بأنها "إحدى نظريات القياس النفسي التي تقدم تقديرًا تنبؤيًا لأداء الفرد، حيث تحدد العلاقة بين أدائه في اختبار معين وتفسيره، وتفترض النظرية أن كل فرد يمتلك سمات كامنة، وهذه السمات قد تختلف في القياس حسب ما يختبره الأختبار، على الرغم من أن هذه السمات لا يمكن ملاحظتها بشكل مباشر، إلا أنها تتجلى من خلال استجابات الأفراد للمثيرات أو المواقف المختلفة".

**الاختبار التكيفي المحوسب** Computerized Adaptive Testing (CAT)

يُعرّف بأنه "طريقة متطورة لإجراء الاختبارات، وتشتمل عملية بناء الاختبار التكيفي المحوسب على خمسة مكونات أو مراحل أساسية، وهي: بنك الأسئلة المعاير، تحديد نقطة البدء، خوارزمية اختيار المفردة، خوارزمية التصحيح (تحديد الدرجة)، معيار إنهاء الاختبار، ويبدأ الاختبار التكيفي المحوسب بالتفاعل بين العنصرين الأوليين، ثم يتم الانتقال إلى العنصر الثالث فالرابع فالخامس، حتى يتم استيفاء معيار إنهاء الاختبار (Thompson & Weiss, 2011).

ويُعرف إجرائيًا في البحث الحالي بأنه "الاختبار الذي يُعد لكل مفحوص على حدة، وذلك بعرض الفقرات التي تتناسب مع مستوى قدرته مما يمكن من تقدير أدق للذكاء الثلاثي بأقل عدد من الفقرات".

**خلفية نظرية ودراسات سابقة:**

**نظرية الذكاء الثلاثي:**

تُعد نظرية الذكاء الثلاثي التي أطلقها عالم النفس الأمريكي روبرت ستيرنبرج في عام 1984 من أبرز النظريات المعاصرة في دراسة الذكاء، وتهدف النظرية إلى قياس القدرات الإبداعية بجانب القدرات التحليلية والعملية، مما يعكس تحولًا في المفهوم التقليدي للذكاء، الذي كان يركز بشكل رئيس على القدرات اللغوية والمنطقية، وقد تم انتقاد النظريات السابقة لعدم قدرتها على قياس الإبداع، مما جعل النظرية الثلاثية تبرز كبديل شامل، ويعرف ستيرنبرج وجريجورينكو Sternberg and Grigorenko (2002) الذكاء الثلاثي بأنه: نظام متكامل من القدرات التحليلية، والإبداعية، والعملية اللازمة للنجاح في الحياة، ويستخدمه الفرد لتمييز نقاط القوة لديه ليدعمها، وتمييز نقاط الضعف لديه لتصحيحها، وكذلك لاختيار وتشكيل وتكيف حياته، من خلال التوازن بين القدرات الثلاثة، ويعرفه Sternberg (2019) بأنه: القدرة على تحقيق الإنجازات الناجحة في الحياة، وتحقيق المعايير الشخصية المثالية ضمن السياق الاجتماعي، والثقافي الذي يعيش فيه الفرد.

بينما تعرفه الجاسم (2011) بأنه: نظام يستخدمه الأفراد لتحقيق النجاح في مهارات التعلم والحياة، ويتكون من الذكاء التحليلي، والذكاء الإبداعي، والذكاء العملي، وتعرفه زايد (2019) بأنه: نظام متكامل من القدرات اللازمة لنجاح المتعلم في الحياة، من خلال التوازن في استخدام القدرات التحليلية، والإبداعية، والعملية، والتي تحقق النجاح والتميز الأكاديمي والمهني، وتتيح للفرد الاستفادة من قدراته، للتصحيح وتعويض نقاط ضعفه، مما يساعده على مواجهة المشكلات والقضايا الحياتية طبقًا لمتطلبات المجتمع الثقافية والمجتمعية، ويصنف الذكاء في نظرية الذكاء الثلاثي لستيرنبرج إلى:

1. **الذكاء التحليلي**:Analytical Intelligence

هو الذكاء الذي يسعى من خلاله الفرد إلى حل المشاكل المألوفة باستخدام استراتيجيات تعالج عناصر المشكلة أو العلاقات بين العناصر، ويتضمن مهارات: التحليل، والمقارنة، والتصنيف، والتقييم، والتفسير، والحكم، والنقد، بمعني أن يصبح الفرد قادرًا على إحداث عمليتي المقارنة وإدراك التباين، ويتحقق ذلك بشكل نموذجي عندما تتحول تلك العمليات إلى سلوك اعتيادي لدي الفرد، يؤديه بصورة طبيعية في كل المواقف التي يمر بها سواءً في بيئته أو في البيئات الأخرى (Sternberg, 2006; Sternberg & Grigorinko, 2002).

2. **الذكاء الإبداعي**: Creative Intelligence

ويتضمن القدرة على الاختراع، والتخيل، ووضع الافتراضات، والتنبؤ بالأحداث، وليس بالضرورة أن يكون الأفراد ذوي القدرات الإبداعية متفوقين في الاختبارات التقليدية، فهم يرون الأشياء بوجهة نظر مختلفة، فالإبداع

هو القدرة على الإتيان بشيء، أو عمل يتميز بالحداثة والجدة والأصالة، وتعتبر القدرات الإبداعية جسر بين الذكاء التحليلي والعملي (Sternberg, 2018).

### 3-الذكاء العملي (التطبيقي) Practical intelligence:

ويعني قدرة الفرد على تضمين كل مهارته وتسخيرها بصورة عملية، وذلك في سياق عالمه الواقعي(الحقيقي)، بحيث تتكون لديه الخبرة في تحقيق توافقه مع بيئته، وتشكيل سلوكه على نحو ملائم للمواقف التي يمر بها، وأخيرًا أن تتكون لديه الخبرة، لاختيار بيئته المناسبة التي تتوافق مع ميوله ورغباته واهتماماته، وأن يمتلك المرونة الكافية، للتحول من بيئة إلى بيئة أفضل، ويملك قدرة على حل المشكلات (Sternberg, 2006).

ومن الجدير بالذكر أن هذه القدرات الثلاثة السابقة سواءً التحليلية، أو الإبداعية، أو العملية ليست ثابتة، ولكنها مرنة قابلة للتعديل والتغير، وذلك لأنه يمكن تعلمها، كما أنها تعتمد على نوع المشكلة، فهناك بعض المشكلات يتطلب حلها الاعتماد على التفكير التحليلي، وبعضها يتطلب الاعتماد على التفكر الإبداعي، والبعض الأخر التفكير العملي، في حين أنه يمكن استخدام مزيج من الثلاثة معًا في حل بعض مشكلات (Sternberg, 2005).

وفي إطار نظرية الذكاء الثلاثي، تم إجراء العديد من الدراسات والتي منها دراسة المعمري ومحمد (2021) حيث سعت للتوصل إلى نموذج سببي يفسر التأثيرات السببية للذكاء الثلاثي في التغلب على المخاوف المرتبطة بتفشي فيروس كورونا المستجد لدى طلاب جامعة القصيم، وإلى التعرف على درجة امتلاك عينة الدراسة للذكاء الثلاثي، وكذلك درجة المخاوف التي يخبرونها فيما يتعلق بفيروس كورونا المستجد، وقد استخدمت الدراسة أداتان لجمع البيانات هما مقياس الذكاء الثلاثي لستيرنبرج ومقياس مخاوف تفشي فيروس كورونا المستجد، واعتمد البحث على المنهج الوصفي، وأكدت الدراسة في بعض نتائجها على إسهامات الذكاء الثلاثي في تخفيف حدة المشاعر السلبية المرتبطة بالمخاوف المتعلقة بفيروس كورونا المستجد.

وفي سياق بحث فعالية نظرية الذكاء الثلاثي هدفت دراسة Abdullah and Sabri (2021) إلى معرفة تأثير برنامج تعليمي قائم على نظرية الذكاء الثلاثي على التحصيل في علم النفس الفسيولوجي، واعتمدت الدراسة التصميم التجريبي مع الاختبار القبلي والبعدي، وطبقت الدراسة على طلاب كلية التربية جامعة بغداد، وتكونت عينة الدراسة من (36) طالبًا تم تقسيمهم بالتساوي لمجموعتين، أحدهما تجريبية والتي درست وفق البرنامج التربوي، والأخرى ضابطة والتي درست بالطريقة التقليدية بواقع (18) طالبًا في كل مجموعة، وأعد الباحثان اختبار تحصيلي مكون من (40) فقرة منهم (30) فقرة موضوعية و(10) فقرات مقالية، ويشير البحث إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين طلاب مجموعتي البحث في الاختبار التحصيلي ولصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة Lo (2009) إلى تطبيق النظرية الثلاثية للذكاء لتدريس اللغة الإنجليزية في جامعة تايوانية، واعتمدت هذه الدراسة علة المنهج التجريبي، وتمت على ثلاث مراحل ،واستمرت كل مرحلة لمدة فصل دراسي واحد، وفي نهاية المرحلة الثانية، وجد أن تخطيط الدرس للذكاء العملي يصعب تطويره، لذلك تم تغيير أسئلة البحث إلى مقارنة الخبرات بين المجموعات التحليلية والإبداعية، التي تلقت أساليب التدريس التحليلي والإبداعي على التوالي، وفقًا لمصادر البيانات المتعددة (مثل أوراق التخاطب، والمقابلات، وكتابة اليوميات، والاختبار، وما إلى ذلك)، تضمنت بعض النتائج التناقض في تطبيق كل من نهج التدريس التحليلي والإبداعي للطلاب الصينيين،

وإمكانية استخدام نهج التدريس الإبداعي في الكتابة الإبداعية خلال الدروس، وقوة أسلوب التدريس التحليلي في كتابة المقالات قرب نهاية التدخل، لتعزيز دافع التعلم لدى الطلاب.

وهدفت دراسة الوابل وتعلب (2023) إلى الكشف عن الأداء التفاضلي لفقرات اختبار الذكاء الثلاثي لستيرنبرج تبعًا لمتغيري الجنس والتخصص، على عينة قوامها (213) طالبًا بجامعة القصيم، منهم (99) ذكرًا و(114) أنثى، و (116) طالبًا من التخصصات العلمية، و (97) من التخصصات الأدبية، تم اختيارهم بطريقة عشوائية عنقودية، وباستخدام اختبار ستيرنبرج للذكاء الثلاثي، والمترجم من قبل لطفي في (2004)، وأسفرت نتائج الدراسة وفقًا لاختبار مانتل هنزل Mantel-Haenszel، وحساب نسبة الأرجحية Common Odd Ratio عن وجود (17) فقرة ذات أداء تفاضلي حسب متغير الجنس، منها (6) فقرات لصالح الذكور و(11) فقرة لصالح الإناث، كما توصلت الدراسة إلى وجود (20) فقرة ذات أداء تفاضلي حسب متغير التخصص بمعدل (7) فقرات لصالح طلاب التخصصات العلمية، و(13) فقرة لصالح طلاب التخصصات الأدبية.

ودراسة المومني والسعايدة (2018) هدفت إلى التعرف على الذكاء الناجح وعلاقته بمهارة اتخاذ القرار لدى معلمي الطلبة المتميزين في مدارس الملك عبد الله الثاني للتميز على عينة قوامها (149) معلمًا، وتم استخدام المنهج الوصفي الارتباطي، ولتحقيق أهداف البحث استخدم الباحثان مقياس الذكاء الناجح لأبو جادو في (2006)، ومقياس اتخاذ القرار للشهري في (2009)، وأشارت النتائج إلى أن مستوى الذكاء الناجح الكلي جاءت بدرجة ضعيفة، في حين أن مستوى اتخاذ القرار في الصورتين (أ) و(ب) جاء بدرجة مرتفعة، كما أظهرت الدراسة وجود علاقة ارتباطية موجبه داله إحصائيًا بين قدرات الذكاء الناجح ومهارات اتخاذ القرار، أيضا أشارت الدراسة إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في الذكاء الناجح واتخاذ القرار تبعًا لمتغير الخبرة التعليمية.

**نظرية الاستجابة للمفردة الاختبارية:**

بالرغم من شيوع استخدامات النظرية الكلاسيكية وتقديمها إطارًا مرجعيًا، لبناء وتقييم الاختبارات، إلا أنها لم تخلو من جوانب القصور، كما وجهت إليها الكثير من الانتقادات، وجاءت نظرية الاستجابة للمفردة الاختبارية لمعالجتها، وتغلبت عليها.

ويشير غانم (2015)؛ رشوان (2021) إلى أن نظرية الاستجابة للمفردة تقوم على فرضية أساسية وهي أن القيمة الاحتمالية لاستجابة فرد ما لفقرة ما تكون دالة لكل من السمة، أو القدرة التي يفترض أن الاختبار يقيسها لدى الفرد وخصائص الفقرة التي يحاول الإجابة عنها، أي أنها تفترض أن هناك دالة احتمالية تربط بين مَعلِمَين أحدهما يتعلق بالفرد والأخر يتعلق بالفقرة التي يختبر بها، وتهدف النظرية للتوصل إلى قيم تقديرية لكل من هذين المعلمين، وبذلك فإن النظرية تقوم على أساس إمكانية التنبؤ بأداء الفرد على المفردة من خلال مجموعة من العوامل تسمى قدرات أو سمات، وأنه يمكن تمثيل العلاقة بين استجابة الفرد على المفردة والقدرة، أو السمة الكامنة وراء هذه الاستجابة بيانيًا باستخدام دالة رياضية تزايديه مطردة Monotonically Increasing Function يطلق عليها الدالة المميزة للمفردة، والتي توضح احتمال الإجابة على المفردة عند أي مستوى من مستويات القدرة، وتكون هذه العلاقة على شكل منحنى، يطلق عليه المنحنى المميز للمفردة.

وتقوم نماذج نظرية الاستجابة للمفردة (IRT) على مجموعة من الافتراضات الأساسية التي توجه تطبيقها على بيانات الاختبار، ومن هذه الافتراضات، افتراض أحادية البعد (Unidimensionality)، والذي يشير إلى أن جميع المفردات الاختبارية تقيس خاصية واحدة فقط، مما يعني وجود قدرة كامنة وحيدة تفسر أداء الفرد في الاختبار، ومنها كذلك افتراض الاستقلال الموضوعي (Local Independence)، والذي يشير إلى أن

استجابة الفرد لمفردة اختبارية معينة يجب أن تكون مستقلة عن استجاباته لمفردات أخرى في الاختبار، ومنها كذلك افتراض التحرر من السرعة في الإجابة (Speedness)، والذي يشير إلى أن عدم قدرة بعض الأفراد على الإجابة عن بعض مفردات الاختبار لا يعود إلى سرعة إجاباتهم، بل إلى تجانس قدراتهم، بمعنى آخر، لا يجب أن يؤثر عامل السرعة على أداء الفرد في الاختبار، ومنها أيضًا افتراض المنحنى المميز للمفردة Item Characteristic Curve (ICC)، بمعنى أن لكل مفردة منحنى مميز لها عبارة عن دالة رياضية تربط بين احتمال إجابة الفرد على فقرة اختبارية بشكل صحيح وبين السمة، أو القدرة التي يقيسها الاختبار (Sinharay & Holland, 2006).

ولنظرية الاستجابة للمفردة العديد من المميزات التي تجعلها مفضلة في العديد من المجالات، ومن المميزات الهامة لنماذج الاستجابة للمفردة: عدم تغير المنحنى المميز للمفردة وما يتبع ذلك من عدم تغير للبارامترات التي تحدده، ويمكن تحديد عدد البارامترات المطلوبة لوصفه إذا علمنا شكله العام، وكذلك تحديد قيم بارامترات المفردة، وتختلف المنحنيات المميزة للمفردات في كل من الجزء المقطوع من المحور الرأسي الذي يمثل التخمين، والميل والذي يمثل تمييز المفردة، والقيمة على متصل القدرة المقابلة لاحتمال الاستجابة الصحيحة (0.5) في حالة النموذج الأحادي والثنائي والمقابلة للقيمة (C+1)/2 في حالة النموذج الثلاثي والتي تمثل معلم الصعوبة (Embretson & Reise, 2000).

## نماذج نظرية الاستجابة للمفردة الاختبارية:

الاختلاف الرئيس بين نماذج نظرية الاستجابة للمفردة يعود إلى اختلاف شكل الدالة الرياضية الممثلة لها، ويعتمد هذا الاختلاف على عدد البارامترات المطلوبة لوصف هذه الدالة، مما يؤدي إلى اختلاف شكل المنحنى المميز لكل فقرة، ويتم اختيار إحدى هذه الدوال الرياضية بناءً على مدى مطابقتها للبيانات المستمدة من الاختبار بشكل أفضل من غيرها، وهناك مجموعة من نماذج نظرية الاستجابة للمفردة الاختبارية تفترض وجود سمة واحدة تسيطر على استجابات الفرد، وتنقسم إلى نماذج تناسب المفردات ثنائية الاستجابة (صفر، 1) ومنها نموذج راش أحادي المعلم، والنموذج ثنائي المعلم، والنموذج ثلاثي المعلم، ونماذج تناسب المفردات متعددة الاستجابات، كنموذج سلم التقدير Rating Scale Model، ونموذج التقدير الجزئي Partial Credit Model، ونموذج الاستجابات المتعددة Graded Response Model (علام، 2011)، وفي البحث الحالي تم الاعتماد على نموذج راش في تدريج مفردات الاختبار.

ويعرف نموذج راش Rasch Model نظريًا بأنه: النموذج الذي يستخدم لتحديد موقع المفردة (صعوبة المفردة) على متصل السمة، كما يهتم أيضًا بتدريج مستويات قدرة الفرد في اختبار معين وفقًا لنفس مقياس تعيير المفردات، وفيه جميع المفردات لها نفس قيمة معلم التمييز والتي تساوي الواحد الصحيح، كما يهتم النموذج أيضًا بتدريج مستويات قدرة الفرد في اختبار معين وفقًا لنفس مقياس تعيير المفردات، والمتغير التابع في النموذج هو احتمال أن يجيب فرد معين (J) إجابة صحيحة على مفردة اختباري (i)، أما المتغيرات المستقلة فهي قدرة الفرد(θj) وصعوبة المفردة (bi) (الصيخان، 2019؛ Baker, 2001)، ويتم نمذجة الاستجابة للمفردة بناء على العلاقة بين صعوبة المفردة وقدرة الفرد من خلال المعادلة التالية:

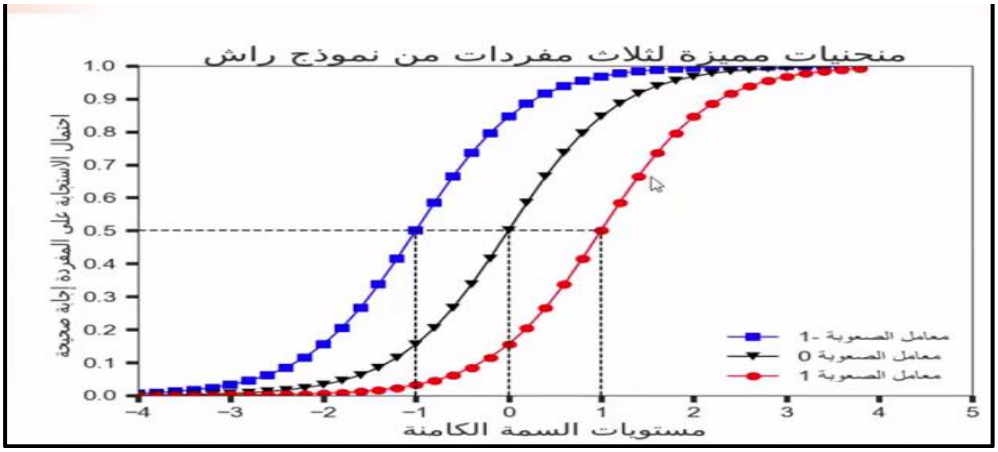
$$Pi(\theta) = \frac{e^{D(\theta - bi)}}{1 + e^{D(\theta - bi)}}$$

حيث ترمز $Pi(\theta)$ إلى احتمال الإجابة الصحيحة للفرد، (j) على المفردة (i)، بينما (bi) ترمز إلى صعوبة المفردة، (D) مقدار ثابت= 1.7، ويسمى معامل التدريج، و($\theta$) ترمز إلى مقدار السمة الكامنة لدى الفرد، و(e) ترمز إلى الأساس اللوغاريتمي الطبيعي ويساوي (2.7185).

ويعتبر نموذج راش أداة فعالة في تحليل البيانات الاختبارية، حيث يساعد في تقدير قدرات الأفراد بناءً على صعوبة الفقرة، مما يساهم في تحسين تصميم الاختبارات، وتفسير النتائج بشكل أكثر دقة، ويرى Weng (2004) أنه يمكن من خلال هذه الصيغة تحديد احتمال الإجابة الصحيحة على مفردة ما من خلال الفرق بين السمة التي يقسها الاختبار، وصعوبة المفردة.

كما يفترض هذا النموذج أن جميع المفردات تمتلك قوة تمييز متساوية، وأن تخمين الإجابة في أضيق صورة، ويوضح الشكل (1) التالي التمثيل البياني لنموذج راش، حيث أن المنحنيات الثلاثة متوازية، وتختلف فقط في معلم الصعوبة، الذي يمثل قدرة الفرد عندما يكون احتمال الإجابة الصحيحة على المفردة مساوي (0.5)، أي أن صعوبة المفردة تقابل نقطة على متصل القدرة يكون فيها احتمال الإجابة الصحيحة مساوي احتمال الإجابة الخاطئة يساوي (0.5) (Weng, 2006):

**شكل (1): تمثيل الصيغة الرياضية بالمنحنى المميز لثلاث مفردات مختلفة في الصعوبة**




يتضح من شكل (1) أن المنحنيات المميزة للمفردات في نموذج راش منحنيات متوازية، نظرًا لتساوي معلم التمييز، وعدم اختلاف المنحنيات في الميل، وأن المنحنى يمثل منحنى لوغاريتمي تراكمي، ويكمن الاختلاف الوحيد بين هذه المنحنيات في معلم صعوبة المفردة فقط (Yu, 2012).

**الاختبارات التكيفية**: تُعرف الاختبارات التكيفية بأنها: اختبارات مفصلة تُقدم فيها مفردات ذات صعوبة تتناسب مع قدرات الأفراد، مما يتيح تخصيص الاختبار بناءً على أداء كل فرد.

**الاختبار التكيفي المحوسب**:ظهرت عدة تعريفات للاختبار التكيفي المحوسب، منها الاختبار المفصل (Tailored Test)، حيث يتم فيه تقديم مفردات ذات صعوبة تتناسب مع قدرات الأفراد، ويعرف Embretson and Reise (2000) الاختبار التكيفي المحوسب على أنه أداة قياس تطبق على المفحوص بواسطة الحاسب كبديل عن اختبار الورقة والقلم، ويتكون من تجمع عدد كبير من الفقرات Item Pool التي تتصف بصعوبة موزعة على متصل القدرة، إضافة إلى استراتيجية بداية الاختبار An Entry Level،

وأسلوب اختيار الفقرة Item Selection Procedures، وطريقة تقدير القدرة Ability Estimation، وكذلك قاعدة توقف الاختبار Stop Rule.

ويعرفه قاسم (2021) بأنه: اختبار يقوم فيه الطالب بالإجابة عن مفردة أو مجموعة مختلفة من المفردات تطرح عليهم بناءً على مستوى كل طالب، وبناءً على إجاباتهم عن مفردة، أو مجموعة مفردات، تحدد نوعية المفردات التالية التي يختارها الحاسب الألي لهم ففي حالة الإجابة الصحيحة عن مفردة، أو مجموعة مفردات يختار الحاسب الألي مفردة، أو مجموعة مفردات أصعب قليلًا من الأولى، ويطرحها على الطالب وبالعكس إذا كانت إجابته خطأ سيختار الحاسب الألي مفردة، أو مجموعة مفردات أقل صعوبة ومن هنا جاءت التسمية بالاختبار التكيفي، أو التواؤمي.

**هدف الاختبار التكيفي المحوسب:** يهدف الاختبار التكيفي المحوسب إلى اختيار أفضل الفقرات التي تتناسب مع قدرة المفحوص، ولتحقيق ذلك يتم تقدير قدرة المفحوص، ومن ثم اختيار الفقرة التي تتناسب مع قدرته من أحد بنوك الأسئلة، وتتكرر هذه العملية حتى يتم التوصل إلى معيار نهاية الاختبار التكيفي، وبالتالي يكون كل مفحوص قد حصل على اختبار مختلف في الطول والفقرات، بحيث تتناسب مع قدرته، على النقيض من الاختبارات التقليدية التي يتعرض فيها جميع المفحوصين لنفس الفقرات ونفس العدد من المفردات (Meijer & Nering, 1999).

وتختلف أيضًا الاختبارات المحوسبة في طريقة تطبيقها، فقد يتم تقديم جميع الفقرات بنفس الترتيب، وتسمى بالاختبار الخطى المحوسب، أو أن تقدم للمفحوص الواحد الفقرات التي تتناسب مع مستواه فقط، ويطلق عليه الاختبار التكيفي المحوسب، حيث يعرض على المفحوص بعض الفقرات التي تحدد قدرته المبدئية المقدرة من خلال أدائه على تلك الفقرات تقدم له فقرات أخرى لاحقه من بنك الأسئلة بما يتناسب مع التقدير المستمر لمستواه، ويعتمد اختيار الفقرة اللاحقة على استجابات المفحوص على الفقرات السابقة، وخصائص تلك الفقرات، ومن فوائد الاختبار التكيفي أنه أكثر مرونة من الخطي، ويوفر عدة صور للاختبار (Čisar et al., 2010).

ويقوم الاختبار التكيفي المحوسب على افتراضات، والتي تعد منطلقات تميزه عن الاختبار الخطي، أو المعتمد على الورقة والقلم، ويوضحها(2000) Linacre في التالي:

1- يعتمد القياس التكيفي المحوسب على مبدأ المطابقة بين مفردات الاختبار وقدرات الأفراد، لذلك يتميز بدقة عالية.

2- يعتبر تقديم فقرات سهلة للطلاب ذوي القدرات المرتفعة مضيعة للوقت، وكذلك تقديم المفردات الصعبة للطلاب ذوي القدرات المنخفضة، مما يؤدى إلى عدم الجدية في الاستجابة، ويزيد من الأخطاء العشوائية في القياس.

3- اختبار الأفراد بمفردات تتناسب مع قدراتهم يؤدي إلى قياس فعال، مما يؤدى إلى الحصول على أكبر قدر من المعلومات عن القدرات الحقيقية للأفراد.

4- تعتبر أفضل المفردات التي يكون احتمال الإجابة عليها إجابة صحيحة يساوي الصفر بدون تخمين.

**متطلبات تصميم الاختبار التكيفي المحوسب:**

1- بناء بنك أسئلة مدرجة بوحدة قياس معرفة معلوم خصائصها الإحصائية والسيكومترية، وتغطى مدى واسع من القدرة أو السمة المراد قياسها.

2- اختيار محك بداية الاختبار من بنك الأسئلة لكل طالب على عكس الاختبار التقليدي الذي يتطلب بدء جميع الطلاب من نفس المفردة، ومن طرق اختيار المفردات أسلوب الاختيار العشوائي Random Selection، وأسلوب كولباك-ليبلر Kullback-Leibler، ومن أكثر الطرق شيوعًا لاختيار الفقرات أسلوب أقصى معلومات والأسلوب البيزى (Meijer & Nering, 1999).

3- اختيار محك إنهاء الاختبار بناء على قاعدة محك إنهاء الاختبار، ولا يتطلب عدد ثابت من المفردات لكل طالب (قاسم ،2021، 147).

**طرق تقدير القدرة في الاختبار التكيفي المحوسب**: Ability Estimation

يعتمد تقدير القدرة على استجابة الفرد لمفردات الاختبار، وفي الاختبارات التكيفية يتم تقدير أولى للقدرة حتى يتسنى تقديم المفردة التالية حسب قدرة الفرد، وتقدير القدرة هو عملية تحديد مستوى قدرة الفرد بناءً على استجاباته لمفردات الاختبار بالاعتماد على نماذج إحصائية، تهدف إلى فهم كيفية استجابة الأفراد لمختلف الأسئلة في الاختبار، مما يساعد في قياس المهارات، أو المعرفة، أو الكفاءة في مجال معين، ومن طرق تقدير القدرة:

1-**طريقة الأرجحية العظمى**: Maximum Likelihood Estimation:

وهي تقنية إحصائية تُستخدم لتقدير معلمات النماذج الإحصائية من خلال إيجاد القيم التي تعظم دالة الأرجحية، وفي سياق تقدير القدرة، تهدف إلى تحديد تقدير يعكس الاحتمال الأكبر لنمط استجابة الفرد لمفردات الاختبار، دون الحاجة إلى افتراضات مسبقة عن توزيع القدرة (Baker, 2020)، وتفترض هذه الطريقة أن نموذج الاستجابة للمفردة الاختبارية يصف بشكل صحيح البيانات، ومن مميزاتها بساطة الحساب (Hambleton & Swaminathan, 2019)، ومن عيوبها أنها قد تعطي تقديرات غير مستقرة في حالة العدد القليل من المفردات (Baker & Kim, 2017).

2-**الطرق البيزية** Bayesian Methods:

وهي نهج إحصائي يعتمد على قاعدة بييز لتقدير المعلمات، وتفترض وجود توزيع قبلي للقدرة Prior Distribution، ثم تقوم بتعديل هذا التوزيع بناءً على استجابات الفرد خلال الاختبار، ويتم تحديد تقدير القدرة باستخدام التوزيع البعدي، مما يسمح بتحديث التقديرات بناءً على المعلومات الجديدة المستمدة من استجابات الفرد (Lee & Song, 2021).

وفي إطار الاختبارات التكيفية المحوسبة هدفت دراسة نور الدين (2003) لتقييم فاعلية استخدام الاختبار الموائم المحوسب، واستخدم الباحث (137) مفردة من اختبار رافن للمصفوفات المتدرجة بصوره المختلفة الملونة، والعادية، والمتقدمة، في اشتقاق المعلَمات المختلفة للمفردات، ثم إعدادهم للتطبيق بصورة تواؤمية محوسبة بناء على المعلَمات التي تم حسابها من قبل، وقام الباحث بتطبيق الاختبار الأول للمصفوفات على مجموعة من (2902) طالبًا وطالبة في الفصل الدراسي الأول من العام الجامعي 2001/2000 ثم طبق الاختبار الثاني على (2147) طالبًا وطالبة في الفصل الدراسي الثاني من نفس العام الجامعي، ثم تم تحليل المفردات باستخدام النموذج ثلاثي المعْلَم بعد حذف سبعة مفردات غير ملائمة من الاختبار الثاني، وبعد ذلك قام الباحث بوصل الاختبارين معًا ليصيرا اختبارًا واحدًا من خلال مجموعة من المفردات المشتركة بينهما، وبناء على ذلك، تم اشتقاق مَعْلَمات نهائية ذات قيم مناسبة لمفردات الاختبار البالغ عددها (130) مفردة، بعد إنشاء مستودع المفردات للاختبار التواؤمي المحوسب من المفردات السابقة، أجرى الباحث تطبيقًا للاختبارات التواؤمية المحوسبة من خلال ثلاثة دراسات مختلفة، أسفرت النتائج أن الاختبار التواؤمي المحوسب أكثر فعالية من الاختبار الخطي المحوسب، فالاختبار التواؤمي يعطي دقة أعلى بدلًا من الخطي، لأنه ينتقي المفردات المناسبة لقدرة الفرد فقط، كما أنه أقصر بصورة دالة حيث أنه تمكن من الوصول إلى دقة أعلى من خلال تطبيق (25) مفردة في المتوسط، بينما كان عدد

مفردات الخطي (60) مفردة، وأثبتت الدراسة أن الاختبار التواؤمي المحوسب يمتاز في أنه وفر في عدد مفردات الاختبار بنسبة تزيد عن (50%) في المتوسط عن الاختبار الخطي، وأنه يزيد من دقة القياس بنسبة يصل متوسطها إلى (20%) عن الاختبار الخطي، ويعطي مقدارًا من المعلومات أعلى بنسبة تتجاوز (32%) في المتوسط عن الاختبار الخطي، وأنه يعطي تقديرا للقدرة لا يختلف متوسطه عن متوسط تقدير القدرة للاختبار الخطي.

هدفت دراسة عودة وعبيدات (2013) إلى فحص فاعلية الاختبار التكيفي المحوسب في دقة تقدير القدرة العقلية باستخدام مصفوفات رافن باختلاف طرق تقدير القدرة (طريقة الأرجحية العظمى MLE، وطريقة تعظيم التوقع البعدي MAP)، وقواعد إنهاء الاختبار (قاعدة الإنهاء عدد محدد من الفقرات، وقاعدة الإنهاء أدنى خطأ معياري)، ولتحقيق أهداف الدراسة تم تكوين بنك أسئلة مكون من(105)فقرة من تلك المصفوفات، وإجراء خمسة تطبيقات محوسبة، بواقع اختبارين لكل تطبيق، على عينات بلغ عددها(638)طالبًا وطالبة، ولتحديد فاعلية الاختبار تم إجراء المعاملات الإحصائية التالية لكل سؤال من أسئلة الدراسة، ومنها: الخطأ المعياري في تقدير القدرة لكل مفحوص (SEE)، والاختبار الأكثر فعالية الذي يقدم أقل قيمة بالمتوسط من الخطأ المعياري لتقدير القدرة، والكفاءة المقاسة بعدد الفقرات المطبقة أي أن الاختبار الأكثر فعالية هو الذي يستخدم أقل عدد من الفقرات، والدلالة الإحصائية للفروق بين متوسطي كل اختبارين في كل تطبيق للمؤشرات الإحصائية السابقة، ودالة المعلومات أي أن الاختبار الأكثر فعالية هو الذي يقدم بالمتوسط أكبر قيمة من دالة المعلومات، وأظهرت النتائج أن قاعدة إنهاء الاختبار بعدد محدد من الفقرات توفر تقديرات أدق للقدرة، ودالة معلومات أعلى من قاعدة أدنى خطأ معياري، كما توفر قاعدة أدنى خطأ معياري في عدد الفقرات المطبقة بنسبة تصل إلى 50% من قاعدة عدد محدد من الفقرات، كما أن الاختبار التكيفي يوفر تقديرات للقدرة أدق، ويوفر في عدد الفقرات المطبقة بنسبة تصل إلى(70%)، وله دالة معلومات أعلى من الاختبار الخطي باختلاف طريقتي تقدير القدرة، وتعطي كل من طريقتي تقدير القدرة (MLE, MAP) تقديرات قدرة متساوية ومؤشرات دقة متساوية، ولطريقة MLE دالة معلومات أعلى للاختبار من MAP.

وفي ذات السياق هدفت دراسة محمد وكاظم (2015) إلى المقارنة بين تقدير قدرة الأفراد عند تطبيق مقياس الاستدلال اللفظي بكل من الصورة الورقية والصورة التكيفية المحوسبة، وتمثلت عينة البحث الكلية في (94) طالبًا وطالبة من طلاب المراحل الدراسية من الصف الثالث الابتدائي إلى الصف الثاني الثانوي بمحافظتي القليوبية والجيزة، وقد تكون مقياس الاستدلال اللفظي من (96) مفردة، تم تقسيمهما في النسخة الورقية للمقياس إلى (2) صورة اختبارية، وتم استخدام برنامج Fast Test Professional، لتخزين مفردات المقياس بمؤشراتها الإحصائية أيضًا تم استخدامه في تطبيق المقياس بالأسلوب التكيفي المحوسب، وتم تدريج المفردات باستخدام النموذج الثلاثي البارامتر، كما تم تحديد محك بداية الاختبار وهو متوسط القدرة باللوجيت (صفر)، وتحديد محك اختيار المفردات التالية، وهو المفردة التي تعطي أكبر كم المعلومات عند مستوى قدرة المفحوص، كما تم تحديد محك إنهاء الاختبار وهو أن يكون الخطأ المعياري يساوي (0.20)، كما حدد الباحثان المحكات التي تستخدم لمقارنة الاختبار الورقي بالاختبار التكيفي المحوسب وهي: نسبة الإجابة الصحيحة، والتحيز وخطأ القياس، والكفاءة النسبية، واستخدام مستودعات المفردات، وقد أسفرت النتائج عن تعادل القياس في تقدير قدرة الأفراد عند استخدام كل من الصورة الورقية للمقياس، والصورة التكيفية المحوسبة، كما وجد اختلاف في تقديرات القدرة باختلاف المرحلة الدراسية، مما يظهر قدرة المقياس في التمييز بين الأفراد في المراحل المختلفة أيضًا داخل كل مرحلة على حدة.

وفي سياق الاهتمام بالاستفادة من الاختبارات التكيفية المحوسبة هدفت دراسة الظنحاني وأخرون (2017) إلى تصميم واختبار فاعلية اختبار تواؤمي محوسب لتشخيص صعوبات تعلم الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية بمدارس الإمارات، واستخدم المنهج الوصفي التحليلي، وتكون الاختبار من مهارتين هما الفهم والتطبيق، وتم تطبيق الاختبار على(90)تلميذًا وتلميذة من المرحلة الابتدائية، وحساب معاملات الصدق والثبات، ووجد أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الصدق والثبات، مما يؤكد صلاحيته للاستخدام، وقد تمت المقارنة بين الاختبار التشخيصي التواؤمي المحوسب والورقي فيما يتعلق بمؤشر الزمن المستغرق، إضافة إلى مؤشر الأسئلة المجاب عنها، ومؤشر السير في الإجابة أي كيفية سير كل تلميذ من إجابة لأخرى وفقًا لنمط الاختبار التواؤمي المحوسب أو الورقي، ومؤشر تقدير درجة الطالب، كما تم استخدام برنامج Fast Test Professional في برمجة الاختبار ووضع مؤقت للاختبار وتنبيه صوتي لوقت بدء الاختبار وانتهائه، وأوصي البحث بأن يكون الاختبار التشخيصي التواؤمي المحوسب جزءًا من تشخيص صعوبات تعلم الرياضيات.

وقد قيمت دراسة Graham et al. (2019) مصداقية اختبار التكيف المحوسب للصحة العقلية (CAT-MH) للكشف عن اضطراب الاكتئاب الرئيسي (MDD) واضطراب شدة القلق بين مرضى الرعاية الأولية البالغين، وتكونت عينة الدراسة من(402)من البالغين الناطقين بالإنجليزية للمشاركة من عيادة رعاية أولية (71% إناث، 65% سود)، وأكمل المشاركون وحدات من الاختبار التكيفي المحوسب واستبيانات ورقية موجزة (استبيان صحة المريض المكون من 9 مفردات، واستبيان صحة المريض المكون من مفردتين، ومقياس اضطراب القلق المعمم المكون من 7 مفردات، ومقابلة مرجعية قياسية، والمقابلة السريرية المنظمة)، وتم تطوير CAT-MH باستخدام نظرية الاستجابة للمفردة متعددة الأبعاد، والتي تسمح بقياس السمات المعقدة مثل: الاكتئاب والقلق، وتسمح ببنوك أسئلة أكبر بكثير من CATs استنادًا إلى نظرية الاستجابة للمفردة أحادية البعد، ويتم إدارة الأسئلة بشكل تكيفي حتى يتم الوصول إلى تقدير دقيق لشدة الأعراض، وقد بينت النتائج مطابقة الدقة التشخيصية للاختبار التشخيصي المحوسب لمقياس الاكتئاب، وكانت طريقة الفحص التي يفضلها المريض هي التقييم عبر الكمبيوتر اللوحي/ الكمبيوتر مع الصوت.

وهدفت دراسة نور الدين (2019) إلى التعرف على مدى فاعلية القياس التكيفي المحوسب لقياس تحصيل الطلاب، حيث تم تطبيق اختبار تحصيلي ورقي تألف من (48) سؤالًا من نمط الاختيار من متعدد على (119) طالبًا جامعيًا، وبناء على ذلك تم إنشاء اختبار تحصيلي تكيفي محوسب ذي خصائص سيكومترية جيدة مشتق من الاختبار التحصيلي، وتطبيقه على (25) طالبًا جامعيًا من العينة السابقة، وقد تم الرجوع إلى قاعدة أو محك الإنهاء termination/stopping rule، فإن تحققت القاعدة أو ذلك المحك ينتهي الاختبار، وإلا يتم انتقاء مفردة تالية وهكذا، وتم التحقق من فاعلية الاختبار في هذه الدراسة بأن الاختبار الفعال هو ذلك الذي يقدم أقل قيمة من الخطأ المعياري، وأكبر قيمة لدالة المعلومات، بأقل عدد من المفردات، مع عدم اختلاف في تقدير القدرة، وقد قام الباحث بعد التأكد من أحادية البعد باختبار مطابقة استجابات الطلاب (119) وهم المتاحون من أفراد الدراسة الحالية للنموذج الثلاثي المعلم نظرًا لأن طبيعة البيانات تتضمن اختيار من متعدد، ومن ثم تتفاوت المفردات في معلم التخمين، فضلًا عن قوتها التمييزية وكذلك صعوبتها، وبمقارنة أدائهم على الاختبار التكيفي المحوسب، وعلى الاختبار الورقي التقليدي، وأسفرت النتائج عن فعالية الاختبار التكيفي المحوسب على الاختبار الورقي التقليدي (الخطي) إذا كان متوسط دالة المعلومات التي يوفرها (7.45)، وأقل في قيمة الخطأ المعياري بمتوسط بلغ (0.39)، مع تقدير للقدرة لا يختلف عن الورقي التقليدي بصورة دالة، واختصر أكثر من (50%) من الأسئلة.

وتناولت دراسة عمارة وكاظم (2020) جدوى تطوير صورة تكيفية محوسبة من اختبار رافن للمصفوفات المتتابعة الملونة وذلك باستخدام نظرية الاستجابة للمفردة، ويتكون الاختبار من ست وثلاثين مفردة مقسمة إلى ثلاث مجموعات، لدى عينة بلغت (1042) مفحوصًا موزعين على 11 محافظة وعلى الفئات العمرية (5 – 11)، والتي تم اختيارها عشوائيًا لتمثل الأطفال العمانيين من الجنسين في الفئة العمرية المستهدفة، وللتحقق من مدى إمكانية تطوير صورة تكيفية محوسبة من الاختبار تم التحقق من افتراضات نظرية الاستجابة للمفردة، ومن ثم استخدمت البرمجية mirtCAT في تقييم الصورة التكيفية باستخدام منهجية المحاكاة، وقد أظهرت مفردات اختبار رافن مستوى جيد من الملاءمة للنموذج الثلاثي البارامتر، ولذلك استخدم هذا النموذج في تدريج مفردات الاختبار، وباستخدام طريقة انتقاء المفردات وفقًا للمعلومات القصوى Maximum Fisher Information مع أطوال مختلفة من المفردات لإنهاء الاختبار، تم تقييم إمكانية تكوين صورة تكيفية من عدد أقل من المفردات وذلك بالمقارنة بين قدرات المفحوصين المقدرة وفق العدد الكلي من المفردات والصورة التكيفية، ولقد أظهرت نتائج التقييم درجة جيدة من التقارب بين مستويات القدرة المقدرة باستخدام العدد الكلي للمفردات وتلك المقدرة بالصورة التكيفية بعدد مفردات يصل إلى(17)مفردة دون فروق جوهرية في المعلومات، ودقة تقدير القدرة.

وفي سياق الاهتمام بالاستفادة من الاختبارات التكيفية المحوسبة هدفت دراسة Chen et al. (2021) إلى تطوير اختبار تكيفي محوسب لمقياس السلوك التكيفي المناسب ثقافيًا في سنغافورة للأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين 7 إلى 12 عامًا، وقد تم تطوير بنك أسئلة يتكون من(310)مهارات تكيفية وتجريبها على(56) من مقدمي الرعاية، ثم تمت معايرة المفردات باستخدام نموذج Rasch من خلال استجابة(352)من مقدمي الرعاية، وتم حذف خمسة مفردات بناءً على نتائج التحليل، وتم استخدام(305)مفردة بشكل نهائي، لتطوير مقياس السلوك التكيفي، حيث تُظهر هذه المفردات إحصاءات جيدة وفق نموذج Rasch، وخرجت الدراسة ببناء اختبار تكيفي محوسب لقياس السلوك التكيفي المناسب ثقافيًا، والاختبار التكيفي المحوسب (CAT) في صورته النهائية في هذه الدراسة ثبت أنه يقدم تقييمًا أسرع وأكثر دقة للمستجيبين، وتعتمد المفردة أو مجموعة المفردات التالية المختارة لتتم إدارتها على ردود المستجيب على المفردة (المفردات) السابق تقديمها.

ويتأكد من نتائج الدراسات السابقة والتي أتيح للباحثين الاطلاع عليها عدم وجود دراسات هدفت لبناء اختبار تكيفي محوسب لقياس الذكاء الثلاثي، هذا من جانب ومن جانب أخر تتأكد أهمية الاعتماد على الاختبارات التكيفية المحوسبة في قياس السمات المختلفة، وبالرغم من وجود عدد من الدراسات التي تناولت الذكاء الثلاثي في سياقات مختلفة، والدراسات التي حاولت بناء اختبارات تكيفية محوسبة والتحقق من فاعليتها، إلا أنه لا توجد دراسات حتى الآن – في حدود علم الباحثان– قامت بتطوير صورة تكيفية محوسبة لقياس الذكاء الثلاثي، وهذا ما يسعى إليه البحث الحالي.

فبعد استعراض الدراسات السابقة ذات العلاقة يمكن القول إن دراسات المحور الأول المتعلقة بالذكاء الثلاثي تباينت من حيث الهدف، وهي إما اهتمت ببناء برنامج تعليمي وفق نظرية الذكاء الثلاثي مثل: دراسة صبري وعبد الله (2020)، أو ببناء نموذج سببي لذكاء ستيرنبرج الثلاثي مثل: دراسة المعمري ومحمد (2021)، أما فيما يتعلق بالدراسات السابقة المتعلقة بالاختبارات التكيفية المحوسبة فتناولت استخدام تلك الاختبارات في تقدير القدرة العقلية كدراسة (عودة وعبيدات، 2013)، أو بهدف تقدير الاستدلال اللفظي لدى عينة البحث كما في دراسة (محمد وكاظم، 2015)، أو للكشف عن اضطراب الاكتئاب الرئيسي، وبالتالي اختلف الهدف من استخدام تلك الاختبارات، وبذلك تتميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في استخدامها الاختبار التكيفي المحوسب في تقدير الذكاء الثلاثي لدى طلبة الجامعة وفق نظرية الاستجابة للمفردة.

## منهج البحث وإجراءاته:

### أولا: منهج البحث:

تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي المقارن، لملائمته لطبيعة وأهداف البحث الحالي، ومنهج الوصفي التحليلي المقارن هو أسلوب بحثي يُستخدم في دراسة الظواهر الاجتماعية أو الثقافية، حيث يركز على وصف وتحليل تلك الظواهر من خلال جمع البيانات والمعلومات، ثم مقارنتها، لتحديد أوجه الشبه والاختلاف، ويهدف هذا المنهج إلى فهم العلاقات بين المتغيرات المختلفة، وتفسير النتائج بشكل علمي (عدس، وآخرون، 2021).

**ثانيًا: مجتمع البحث:** تمثل مجتمع البحث الحالي في جميع طالبات جامعة القصيم بجميع التخصصات والمستويات الدراسية في العام الجامعي 1444هـ / 1445هـ.

**ثالثًا: عينة البحث:** تم اختيار عينة البحث بطريقة عشوائية من طالبات جامعة القصيم بالمقر الرئيسي بمدينة بريدة، وقسمت عينة البحث والبالغ عددها (714) إلى عينتين:

عينة تدريج المقياس وتضمنت (664) طالبةً وهي عينة متاحة، بالإضافة إلى عينة المقارنة من نفس المرحلة العمرية لطالبات الجامعة وبلغ عددهن (50) طالبة، منهن (25) طالبة من كلية التربية و(25) من كلية اللغة العربية والدراسات الاجتماعية، طبق عليهن الاختبار القبلي الاختبار الورقي والاختبار التكيفي المحوسب، وتم اختيار تلك العينة بنفس مواصفات عينة التدريج، وتم تطبيق المقياس ورقيًا وبطريقة تكيفية محوسبة على نفس الطالبة، وتقدير قدرتها في الحالتين، وتم التطبيق على عينة التدريج في نهاية العام الجامعي 1444هـ، بينما تم تطبيق النسخة التكيفية المحوسبة في العام الجامعي 1445هـ، ويوضح جدول (1) توزيع طالبات عينة البحث على كليات الجامعة المختلفة:

**جدول (1): توزيع طالبات عينة المقارنة على كليات الجامعة المختلفة**

| الكلية | عدد الطالبات | النسبة المئوية |
|---|---|---|
| كلية التربية | 25 | %50 |
| كلية اللغة العربية والدراسات الاجتماعية | 25 | %50 |
| **المجموع** | **50** | **%100** |

**جدول (2): توزيع طالبات عينة تدريج المقياس على كليات الجامعة المختلفة**

| الكلية | عدد الطالبات | النسبة المئوية |
|---|---|---|
| كلية التربية | 250 | %37.65 |
| كلية اللغة العربية والدراسات الاجتماعية | 180 | %27.11 |
| كلية الأعمال والاقتصاد | 117 | %17.62 |
| الحاسب | 89 | %13.40 |
| الطب | 28 | %4.22 |
| **المجموع** | **664** | **%100** |

يتضح من جدول (2) أن النسبة الأكبر من طالبات عينة تدريج المقياس كن من طالبات كلية التربية بنسبة بلغت 37.65%، يليهن طالبات كلية اللغة العربية والدراسات الاجتماعية بنسبة بلغت 27.11%، ثم كلية

الأعمال والاقتصاد بنسبة بلغت 17.62%، يليهن طالبات كلية الحاسب بنسبة بلغت 13.40%، وفي النهاية طالبات كلية الطب بنسبة بلغت 4.22%.

**رابعًا: أدوات البحث:**

## 1- اختبار القدرات الثلاثية (الذكاء الثلاثي) لستيرنبرج Sternberg:

تم إعداد اختبار الذكاء الثلاثي من قبل ستيرنبرج Sternberg Triachic Abilities Test (STAT) في عام 1994، ويتكون الاختبار من (36) مفردة ثنائية الاستجابة، ويقيس القدرات الثلاثية، وذلك في أربعة مجالات: المجال اللغوي، المجال الكمي، والمجال الشكلي، والمجال الأدائي، حيث أن استخدام مجالات متنوعة سوف يضمن التحديد الدقيق للطالب المتميز في شكل محدد من الذكاء، ويوضح جدول (3) توزيع مفردات الاختبار وفقًا لنوع القدرة والمحتوى:

**جدول (3): توزيع مفردات الاختبار على الاختبارات الفرعية وعلى الذكاءات الثلاثة**

| الاختبارات الفرعية | الذكاء الابتكاري | الذكاء العملي | الذكاء التحليلي |
|---|---|---|---|
| محتوى لغوى | 25-26-27-28 | 13-14-15-16 | 1-2-3-4 |
| محتوى كمي | 29-30-31-32 | 17-18-19-20 | 5-6-7-8 |
| محتوى أشكال | 33-34-35-36 | 21-22-23-24 | 9-10-11-12 |

**الكفاءة السيكومترية للاختبار:**

تم اتباع مجموعة من الخطوات للتحقق من الكفاءة السيكومترية للاختبار، حيث تم التحقق من صدق الاختبار في صورته الأصلية من خلال تقديم النسخة الأولية التي تحتوي على 36 فقرة إلى مجموعة من المحكمين المتخصصين، بهدف الحصول على آرائهم حول: دقة اللغة والصياغة، ومدى ارتباط كل فقرة بالبعد الذي تنتمي إليه، وملاحظاتهم لتحسين الاختبار، وأكدت النتائج توافق المحكمين على الفقرات بنسبة تجاوزت 80%، كما تم استخدام ملاحظاتهم لتعديل بعض تعليمات الاختبار لتكون أوضح.

وتم تطبيق الاختبار على عينة التدريج، وبعد التصحيح، تم التحقق من صعوبة الأسئلة، وقدرتها على التمييز، وثباتها وفقًا للنظرية الكلاسيكية، تلا ذلك اختيار النموذج الملائم للبيانات لتقدير الخصائص السيكومترية لمفردات الاختبار بواسطة نظرية الاستجابة للمفردة، ثم تم تقدير القدرة لكل فرد في عينة التدريج، ثم تصميم الاختبار التكيفي المحوسب وتطبيقه على عينة المقارنة بين صورتي الاختبار، ويوضح جدول (4) معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز لأسئلة الاختبار.

**جدول (4) معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز لمفردات اختبار الذكاء الثلاثي لستيرنبرج**

| رقم المفردة | معامل الصعوبة | معامل التمييز | رقم المفردة | معامل الصعوبة | معامل التمييز |
|---|---|---|---|---|---|
| q1 | 0.45 | 0.588 | q19 | 0.29 | 0.222 |
| q2 | 0.72 | 0.302 | q20 | 0.44 | 0.445 |
| q3 | 0.71 | 0.408 | q21 | 0.48 | 0.434 |
| q4 | 0.48 | 0.467 | q22 | 0.39 | 0.230 |
| q5 | 0.21 | 0.425 | q23 | 0.33 | 0.334 |

| رقم المفردة | معامل الصعوبة | معامل التمييز | رقم المفردة | معامل الصعوبة | معامل التمييز |
|---|---|---|---|---|---|
| q6 | 0.4 | 0.388 | q24 | 0.27 | 0.216 |
| q7 | 0.35 | 0.354 | q25 | 0.57 | 0.454 |
| q8 | 0.29 | 0.307 | q26 | 0.47 | 0.290 |
| q9 | 0.42 | 0.319 | q27 | 0.42 | 0.600 |
| q10 | 0.47 | 0.400 | q28 | 0.71 | 0.347 |
| q11 | 0.40 | 0.428 | q29 | 0.38 | 0.265 |
| q12 | 0.41 | 0.273 | q30 | 0.33 | 0.334 |
| q13 | 0.44 | 0.172 | q31 | 0.20 | 0.288 |
| q14 | 0.33 | 0.189 | q32 | 0.23 | 0.396 |
| q15 | 0.53 | 0.445 | q33 | 0.44 | 0.416 |
| q16 | 0.50 | 0.341 | q34 | 0.50 | 0.414 |
| q17 | 0.34 | 0.322 | q35 | 0.36 | 0.379 |
| q18 | 0.56 | 0.495 | q36 | 0.38 | 0.294 |

يتضح من جدول (4) أن:

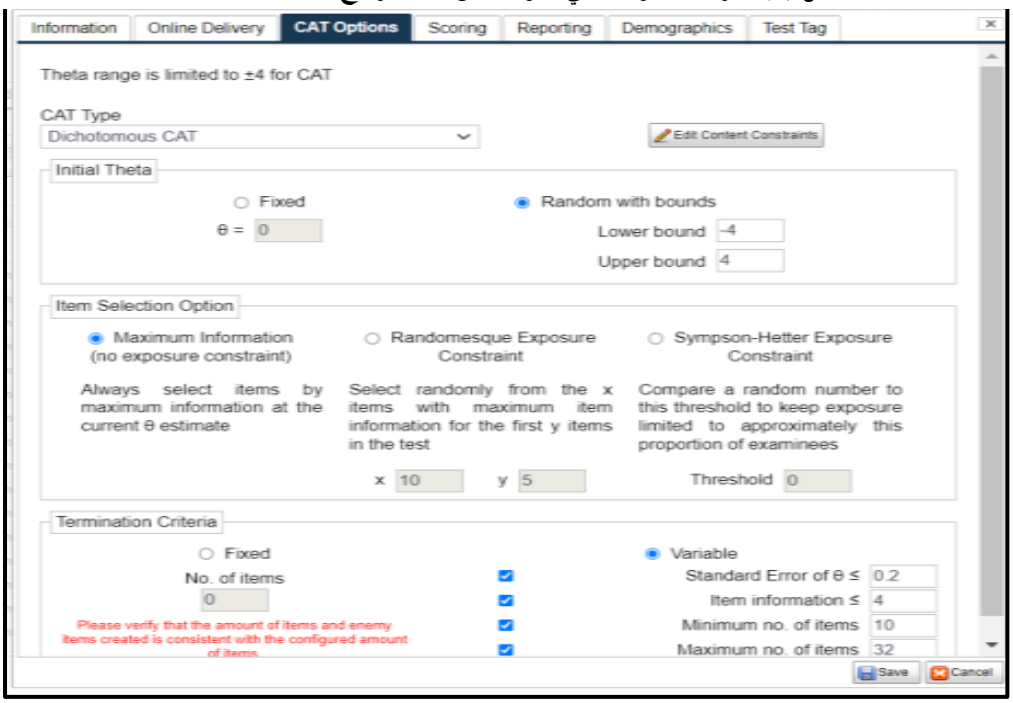
- معاملات الصعوبة لمفردات اختبار الذكاء الثلاثي تراوحت بين (0.2 و0.72) مما يعنى أنها متدرجة الصعوبة، وأن صعوبة المفردات مناسبة لطالبات عينة البحث.
- معاملات التمييز لمفردات الاختبار تتراوح بين (0.172 و0.60) مما يعنى أن معاملات التمييز جاءت من متوسطة إلى جيدة لغالبية مفردات الاختبار، وضعيفة لبعض المفردات، ولم يتم الاعتماد على معامل التمييز هنا كاستراتيجية لانتقاء المفردات المناسبة، حيث تم ذلك في مرحلة لاحقة للتحليل بالاعتماد على نتائج معايرة المفردات باستخدام نموذج راش.

**التحقق من ثبات الاختبار:** تم التحقق من ثبات الاختبار باستخدام معامل ثبات الفا لكرونباخ Cronbach's Alpha والذي يعادل معامل ثبات كيودر وريتشاردسون KR-20 في حالة المفردات ثنائية الاستجابة (صفر، 1)، وبلغت قيمة معامل الثبات (0.865) وهي قيمة تدل على ثبات عالي للاختبار.

## 2- الاختبار التكيفي المحوسب:

**بناء الاختبار التكيفي المحوسب:** تم تجهيز الاختبار التكيفي المحوسب بواسطة برنامج الحاسب الألى Fast Test Pro فبعد تدريج مفردات الاختبار باستخدام نموذج راش (نتائج السؤال الأول)، وتحديد المفردات الملائمة وغير الملائمة، تم تخزين مفردات الاختبار ومؤشراتها الإحصائية ببرنامج Fast Test Pro، وتتم إدارة الأختبار التكيفي المحوسب من خلال الاختيارات الموضحة في منصة البرنامج وشكل (2) يوضح ذلك:

شكل (2) إدارة الاختبار التكيفي المحوسب من خلال برنامج **Fast Test Pro**




يتضح من منصة البرنامج أنه:

- تم تحديد محك بداية الاختبار التكيفي المحوسب بمتوسط القدرة باللوجيت تساوي صفر حيث تمتد القدرات المحتملة في الفترة (-4، 4).
- كان محك اختيار مفردات الاختبار التكيفي المحوسب بالمفردة التي تعطى أكبر قدر من المعلومات عند مستوى قدرة المفحوص Maximum Information Function.
- تم تحديد محك إنهاء الاختبار: عندما يكون الخطأ المعياري لتقدير القدرة (0.20) لوجيت.

وتم تطبيق الاختبار الخطى المحوسب (نموذج جوجل فورم)، والاختبار التكيفي المحوسب على عينة المقارنة وعددها (50) طالبةً من طالبات الجامعة ولضمان موضوعية التطبيق فقد تم تطبيق الاختبار الخطى المحوسب نموذج جوجل فورم الاختبار الأول على نصف العينة، ثم الاختبار التكيفي المحوسب، والنصف الأخر بدء بالاختبار التكيفي المحوسب، ثم الاختبار الخطى المحوسب نموذج جوجل فورم بالتبادل، وتم عرض الاختبار التكيفي المحوسب على مختص في علم النفس التربوي قياس وتقويم.

**الأساليب الإحصائية المستخدمة:**

تم استخدام الأساليب الإحصائية الآتية بما يسهم في تحقيق أهداف البحث:

1- تم استخدام التحليل العاملي الاستكشافي للتحقق من أحادية البعد باستخدام برنامج SPSS، ثم التأكد من مطابقة استجابات أفراد عينة البحث لنموذج راش، وتقدير صعوبات المفردات وقدرات الأفراد باستخدام برنامجWINSTEPS .

2- اختبار "ت" للمجموعات المرتبطة Paired Samples T-Test باستخدام برنامج SPSS للكشف عن دلالة الفروق بين الخطأ المعياري لتقديرات القدرة والأخطاء المعيارية بالاختبار الخطي المحوسب في مقابل الاختبار التكيفي المحوسب.

**عرض نتائج البحث:**

**أولًا: عرض نتائج السؤال الأول:**

نص السؤال الأول للبحث الحالي على **"ما التدريج النهائي لمفردات اختبار الذكاء الثلاثي باستخدام نموذج راش، وما الخصائص السيكومترية للاختبار باستخدام النموذج؟"**

للإجابة عن هذا التساؤل والوصول للتدريج النهائي لمفردات اختبار الذكاء الثلاثي باستخدام النموذج أحادي البارامتر لراش تم تحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS وبرنامج WINSTEPS، فبعد تطبيق الصورة الأصلية للاختبار على الطالبات عينة البحث، تم التحقق من افتراضات نظرية الاستجابة للمفردة الاختبارية، ثم تحليل البيانات باستخدام برنامج WINSTEPS وفقًا لنموذج راش أحادي المعلم بهدف تحديد المفردات غير الملائمة لافتراضات نظرية الاستجابة للمفردة وكذلك الأفراد غير الملائمين لأسس القياس الموضوعي وهو ما يتضح فيما يأتي:

**1- التحقق من افتراضات نظرية الاستجابة للمفردة:**

**- أحادية البعد:** للتحقق من هذا الافتراض، تم استخدام تحليل المكونات الرئيسة PCA للتحقق من المكونات الرئيسة التي تتشبع عليها أسئلة الاختبار، فكانت النتائج كما هي موضحة على النحو التالي:

**1) مناسبة حجم العينة:**

تم التحقق من مناسبة حجم العينة، وأن المصفوفة الارتباطية تختلف عن مصفوفة الوحدة من خلال اختبار كايزر-ماير-أولكين Kaiser-Meyer-Olkin، واختبار بارتليتBartlett's Test of Sphericity، فكانت النتائج كما هو موضح بجدول (5):

**جدول (5) اختبار ملاءمة حجم العينة وتجانسها لاستخدام التحليل العاملي للصورة الأولى للاختبار**

| الاختبار | | الصورة الأولى |
|---|---|---|
| اختبار كايزر- ماير – أولكين (KMO) | | 0.897 |
| اختبار بارتليت Bartlett's Test of Sphericity | قيمة مربع كاي التقريبية | 5992.472 |
| | درجات الحرية | 630 |
| | مستوى الدلالة | 0,001 |

يتضح من جدول (5) أن:

- قيمة (KMO) تساوي (0.897) وهي أكبر من (0.5)؛ مما يشير إلى ملاءمة حجم العينة لاستخدام التحليل العاملي.
- قيمة اختبار بارتليت (Bartlett's Test of Sphericity) بلغت (5992.472)، وهي قيمة دالة إحصائيًا عند مستوى (0.001) ودرجة حرية (630)، مما يؤكد أن المصفوفة الارتباطية تختلف عن مصفوفة الوحدة.

وجاءت قيم الجذور الكامنة والتباين المفسر بواسطة المكونات الرئيسة التي تتشبع عليها مفردات الصورة الاختبارية الأولى، كما هو موضح بجدول (6):

**جدول (6) قيم الجذور الكامنة، والتباين المفسر، للعوامل المفسرة لتباين الدرجات على الصورة الأولى لاختبار الذكاء الثلاثي**

| المكونات | الجذر الكامن | نسبة التباين المفسر | نسبة التباين المفسر التراكمية | المكونات | الجذر الكامن | نسبة التباين المفسر | نسبة التباين المفسر التراكمية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6.765 | 18.793 | 18.793 | 19 | 0.696 | 1.932 | 75.53 |
| 2 | 3.746 | 10.405 | 29.198 | 20 | 0.674 | 1.872 | 77.402 |
| 3 | 1.843 | 5.118 | 34.316 | 21 | 0.667 | 1.852 | 79.254 |
| 4 | 1.308 | 3.634 | 37.95 | 22 | 0.638 | 1.773 | 81.026 |
| 5 | 1.206 | 3.349 | 41.299 | 23 | 0.611 | 1.696 | 82.723 |
| 6 | 1.106 | 3.072 | 44.371 | 24 | 0.606 | 1.684 | 84.407 |
| 7 | 1.086 | 3.018 | 47.389 | 25 | 0.592 | 1.645 | 86.052 |
| 8 | 1.027 | 2.853 | 50.242 | 26 | 0.557 | 1.548 | 87.599 |
| 9 | 0.972 | 2.701 | 52.942 | 27 | 0.54 | 1.499 | 89.098 |
| 10 | 0.931 | 2.586 | 55.528 | 28 | 0.526 | 1.461 | 90.56 |
| 11 | 0.901 | 2.502 | 58.031 | 29 | 0.506 | 1.406 | 91.966 |
| 12 | 0.881 | 2.447 | 60.478 | 30 | 0.484 | 1.346 | 93.312 |
| 13 | 0.837 | 2.325 | 62.803 | 31 | 0.471 | 1.307 | 94.619 |
| 14 | 0.826 | 2.296 | 65.098 | 32 | 0.455 | 1.263 | 95.882 |
| 15 | 0.813 | 2.258 | 67.356 | 33 | 0.444 | 1.232 | 97.114 |
| 16 | 0.779 | 2.163 | 69.519 | 34 | 0.402 | 1.116 | 98.23 |
| 17 | 0.751 | 2.086 | 71.605 | 35 | 0.36 | 1.001 | 99.23 |
| 18 | 0.717 | 1.993 | 73.598 | 36 | 0.277 | 0.77 | 100 |

يتضح من جدول (6) أن نسبة التباين المفسر بواسطة العامل الأول بلغت (18.793%) من التباين الكلي، وأن قيمة الجذر الكامن له تساوي (6.765) وهي قيمة مرتفعة مقارنة ببقية العوامل مما يشير إلى سيطرة قدرة واحدة على الاختبار، فقد بلغت نسبة الجذر الكامن للعامل الأول إلى الجذر الكامن للعامل الثاني حوالي (1.81) وهي نسبة كبيرة، وهو ما يؤكد تحقق افتراض أحادية البعد للاختبار وفقًا لما أشار إليه ريكاس (Reckas, 1997)، ومع ما أشار إليه جلورفيلد (Glorfeld, 1995)، فعلى الرغم من تأكيد معظم علماء القياس والتقويم على ضرورة وجود قدرة واحدة تصف التباين بين أداء أفراد العينة، إلا أنهم يؤكدون من جهة ثانية على صعوبة تحقيق هذا الفرض بالشكل المطلق، وإنما يمكن التأكد من تحققه بشكل نسبي، كذلك تم التحقق من افتراض أحادية البعد من خلال تحليل المكونات الرئيسة للبواقي المعيارية، باستخدام برنامج WINSTEPS والذي كانت نواتجه كما هي موضحة في الجدول (7) التالي:

جدول (7) تحليل المكونات الرئيسية للبواقي المعيارية باستخدام نموذج راش

| حجم تباين البواقي المعيارية | الجذر الكامن | الملاحظ | المتوقع |
|---|---|---|---|
| التباين الكلي في الاستجابات | 42.2 | %100 | %100 |
| التباين الذي فسره العامل الرئيسي | 10.2 | %24.2 | %24.1 |
| التباين المفسر بواسطة الأفراد | 5.7 | %13.5 | %13.4 |
| التباين المفسر بواسطة المفردات | 4.5 | %10.7 | %10.6 |
| مجموع التباين غير المفسر | 32 | %75.8 | %75.9 |
| التباين الذي فسره العامل الأول | 4.7 | %9.7 | %13.4 |
| التباين الذي فسره العامل الثاني | 1.9 | %4.4 | %5.9 |

ويلاحظ أن قيمة التباين الكلي غير المفسر Raw unexplained variance total أكبر من أو تساوي (60%) فإن ذلك يعد مؤشرًا قويًا لأحادية البعد ونجد أن قيمته بلغت (75.8%) ويسمى ببعد راش الأول، البعد الثاني الأكبر يفسر (9.7%) والذي يشار إليه من القيمة Unexplained variance in 1st contrast وبما أن قيمته أقل من (10%) فهذا مؤشر أخر على الأحادية.

**2) الاستقلال الموضعي Local Independance:**

يتحقق هذا الافتراض من خلال استقلال الإجابة لكل مفردة من مفردات الاختبار عن إجابة غيرها من المفردات – وذلك بعد استبعاد المفردات غير الملائمة، والتي حددت من خلال إحصاءات الملائمة المتقاربة، وهي المفردات التي تقل إحصاءات الملاءمة المتقاربة لها عن (0.7) أو تزيد عن (1.30) كما هو موضح فيما بعد في تدريج المفردات– ويوضح الجدول (8) التالي أعلى قيمة لمعاملات ارتباط بين البواقي المعيارية باستخدام برنامج WINSTEPS:

جدول (8) معاملات الارتباط بين البواقي المعيارية

| رقم المدخل الثاني | | رقم المدخل الأول | | الباقي |
|---|---|---|---|---|
| 27 | C27 | 1 | C1 | .48 |
| 4 | C4 | 1 | C1 | .36 |
| 26 | C26 | 13 | C13 | .33 |
| 27 | C27 | 4 | C4 | .31 |
| 13 | C13 | 1 | C1 | -.42 |
| 29 | C29 | 27 | C27 | -.35 |
| 27 | C27 | 13 | C13 | -.34 |
| 13 | C13 | 4 | C4 | -.32 |
| 25 | C25 | 13 | C13 | -.32 |
| 33 | C33 | 26 | C26 | -.30 |

يتضح من جدول (8) أن أعلى قيمة مطلقة لمعامل الارتباط بين البواقي المعيارية بلغت (0.48) وهي قيمة أقل من (0.50) مما يدل على تحقق شرط الاستقلال الموضعي.

**2- تدريج مفردات الاختبار:**

بعد التحقق من افتراضات نظرية الاستجابة للمفردة في بيانات الاختبار، تم التحليل باستخدام برنامج WINSTEPS فجاءت نتائج التحليل الأول (R1) لبيانات الأفراد والمفردات، كما هي موضحة بجدول (9):

**جدول (9) نتائج تحليل بيانات الأفراد والمفردات باستخدام نموذج راش**

| PERSONS | 664 INPUT | | 664 MEASURED | | INFIT | | OUTFIT | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | SCORE | COUNT | MEASURE | ERROR | IMNSQ | ZSTD | OMNSQ | ZSTD |
| MEAN | 15.0 | 36.0 | -.37 | .41 | 1.00 | -.2 | 1.04 | -.1 |
| S.D. | 6.9 | .0 | 1.04 | .09 | .14 | 1.2 | .28 | 1.2 |
| REAL RMSE | .42 | ADJ.SD | .95 | SEPARATION | 2.28 | PERSON RELIABILITY | | .84 |
| ITEMS | 36 INPUT | | 36 MEASURED | | INFIT | | OUTFIT | |
| MEAN | 280.8 | 664.0 | .00 | .09 | 1.00 | -.5 | 1.04 | .3 |
| S.D. | 83.5 | .0 | .66 | .01 | .11 | 3.4 | .16 | 2.5 |
| REAL RMSE | .09 | ADJ.SD | .66 | SEPARATION | 7.09 | ITEM RELIABILITY | | .98 |

وبالاعتماد على أحصاء المطابقة الداخلية للأفراد، وهو إحصائي كثير الحساسية للاستجابات غير المتوقعة من الفرد على الفقرات القريبة من مستوى قدرته، ويتمثل هذا الإحصائي بحساب المقدار MNSQ وهو متوسط مربعات إحصاءات المطابقة الداخلية Mean Square Infit Statistic With Expectation one، ووفق ما حدده Linacre (2002) لتكون في حدود المدى ما بين (0.7 – 1.30)، تم حصر الأفراد غير الملائمين للبرنامج حيث جاءت استجاباتهم خارج حدود المطابقة، وجاءت نتيجة التحليل كما يلي:

- حذف جميع الأفراد الذين حصلوا على الدرجات النهائية في الاختبار.
- حذف جميع الأفراد الذين حصلوا على الدرجة صفر في الاختبار.
- استبعاد الأفراد غير الملائمين لعملية التدريج الذين تقل إحصاءات الملائمة لهم عن (0.7) أو الذين تزيد إحصاءات الملائمة لهم عن (1.30)، ويعني ذلك أن هؤلاء الأفراد أجابوا عن المفردات التي تزيد عن مستوى قدراتهم إجابة صحيحة، أو فشلوا في الإجابة عن مفردات تتطلب مستوى قدرة أقل من مستوى قدراتهم، مما يعني أنهم اعتمدوا على التخمين، أو عدم الجدية في الإجابة على مفردات الاختبار وقد أسفرت تلك الخطوة عن حذف (143) طالبة تجاوزوا حدود الملائمة لتصبح عينة التدريج (521) طالبةً وجاءت نتيجة التحليل الثاني (R2) كما هي موضحة في جدول (10):

**جدول (10) نتائج التحليل الثاني (R2) لبيانات الأفراد والمفردات بعد حذف الأفراد**

| PERSONS | 664 INPUT | | 521 MEASURED | | INFIT | | OUTFIT | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | SCORE | COUNT | MEASURE | ERROR | IMNSQ | ZSTD | OMNSQ | ZSTD |
| MEAN | 15.5 | 36.0 | -.33 | .41 | 1.00 | -.1 | 1.01 | -.1 |
| S.D. | 6.3 | .0 | 1.00 | .08 | .17 | 1.3 | .25 | 1.2 |
| REAL RMSE | .42 | ADJ.SD | .91 | SEPARATION | 2.16 | PERSON RELIABILITY | | .82 |
| ITEMS | 36 INPUT | | 36 MEASURED | | INFIT | | OUTFIT | |
| MEAN | 228.2 | 521.0 | .00 | .11 | 1.00 | -.4 | 1.01 | .1 |
| S.D. | 85.7 | .0 | .90 | .01 | .12 | 3.3 | .18 | 2.4 |
| REAL RMSE | .11 | ADJ.SD | .89 | SEPARATION | 8.31 | ITEM RELIABILITY | | .99 |

وأعيد التحليل مرة أخري بهدف حصر المفردات غير الملائمة للقياس الموضوعي حسب إحصاءات الملائمة، وكذلك معامل الارتباط بين الاستجابات الفعلية والمتوقعة الأقل من (0.3)، وجاءت نتيجة التحليل كما هو موضح بجدول (11)، الذي يوضح أن متوسط توزيع القدرة بلغ (-0.21) بانحراف معياري قدره (1.00) وخطأ معياري (0.08) وهو قريب مما يفترضه النموذج، مما يشير إلى دقة تحديد مواقع الأفراد على متصل السمة، كما يتضح أن هناك (4) مفردات غير مطابقين للنموذج، ولذلك تم حذفهم، وأصبح عدد المفردات (32) مفردة، وأن متوسط صعوبة مفردات الاختبار والتي عددها (32) مفردة (0.00) بانحراف معياري قدره (0.84) وخطأ معياري قدره (0.01).

**جدول (11) نتائج التحليل الثالث (R3) بعد حذف الأفراد والمفردات غير الملائمين**

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PERSONS | 664 INPUT | | 521 MEASURED | | INFIT | | OUTFIT | |
| | SCORE | COUNT | MEASURE | ERROR | IMNSQ | ZSTD | OMNSQ | ZSTD |
| MEAN | 14.5 | 32.0 | -.21 | .43 | 1.00 | -.1 | 1.00 | .0 |
| S.D. | 5.9 | .0 | 1.00 | .08 | .16 | 1.1 | .23 | 1.0 |
| REAL RMSE | .44 | ADJ.SD | .90 | SEPARATION | 2.04 | PERSON RELIABILITY | | .81 |
| ITEMS | 36 INPUT | | 32 MEASURED | | INFIT | | OUTFIT | |
| MEAN | 242.0 | 521.0 | .00 | .11 | 1.00 | -.3 | 1.00 | .0 |
| S.D. | 80.3 | .0 | .84 | .01 | .14 | 3.8 | .18 | 2.8 |
| REAL RMSE | .11 | ADJ.SD | .83 | SEPARATION | 7.81 | ITEM RELIABILITY | | .98 |

يلاحظ من جدول (11) ما يلي:

- تشير قيم مؤشرات الملائمة الإحصائية لمتوسط المربعات التقاربية والتباعدية لمفردات الاختبار أنها قريبة من الوضع المثالي الذي يفترضه النموذج وهو 1 وانحراف معياري قدره (0.14).
- أسفرت نتائج التحليل عن وجود (4) مفردات خارج حدود المطابقة.

ويوضح جدول (12) الإحصاءات الخاصة بالمفردات غير المطابقة بالاعتماد على إحصائي المطابقة الكلي وله مؤشران هما إحصائي متوسط المربعات التقاربي MNSQوهو مؤشر إحصائي للسلوكيات غير المتوقعة التي تؤثر في استجابات الأفراد عن المفردات التي تكون قريبة من مستوى قدراتهم، وتعرف إحصائيًا بأنها إحصاءات (كا$^2$) مقسومة على درجات الحرية (Linacre, 2002)؛ وكذلك مؤشر المطابقة الخارجية التباعدي ZSTD ويعبر عنه كذلك بإحصائي متوسط المربعات التباعدي، وهو مؤشر إحصائي بديلا عن السابق، ولكنه أكثر حساسية للسلوكيات غير المتوقعة من الأفراد على المفردات التي تبتعد عن مستوى قدرة الأفراد، وذلك لكل تقدير من تقديرات القدرة على قيم إحصاءات الملائمة الداخلية:

**جدول (12) المؤشرات الإحصائية للمفردات المحذوفة**

| م | الصعوبة | إحصائي المطابقة الداخلية IN. ZSTD IN. MSQ | | إحصائي المطابقة الخارجية OUT. ZSTD OUT. MSQ | | معامل الارتباط PTME |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | 0.46 | 1.19 | 4.2 | 1.30 | 4.5 | .28 |
| 19 | 0.72 | 1.16 | 3.1 | 1.32 | 4.2 | .31 |
| 24 | 0.82 | 1.16 | 2.8 | 1.39 | 4.7 | .30 |
| 31 | 1.28 | 1.07 | 1 | 1.41 | 3.8 | .38 |

ويتضح من جدول (12) أن المفردات غير الملائمة للنموذج أحادي البارامتر كانت جميعها خارج حدود الملائمة كما وضعها برنامج WINSTEPS، ويبين جدول (13) نتائج تحليل بيانات الاختبار في صورته النهائية:

**جدول (13): ملخص نتائج تحليل بيانات الاختبار**

| مرحلة التحليل* | عدد المفردات | عدد الأفراد | متوسط التقديرات | | معامل الفصل | | معامل ثبات التقديرات | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | للصعوبة | للقدرة | للمفردات | للأفراد | للمفردات | للقدرة |
| R1 | 36 | 664 | 0.00 | -0.37 | 7.89 | 2.28 | 0.98 | 0. 84 |
| R2 | 36 | 521 | 0.00 | -0.33 | 8.31 | 2.16 | 0.99 | 0. 89 |
| R3 | 32 | 521 | 0.00 | -0.21 | 7.81 | 2.04 | 0.98 | 0. 81 |

**R1** التحليل الأول قبل الحذف، **R2** التحليل الثاني بعد حذف الأفراد، **R3** التحليل الثالث بعد حذف المفردات غير المطابقة

يتضح من جدول (13) ما يلي:

- تدريج صعوبات مفردات الاختبار، حيث تم تحليل 32 مفردة تمتعت تقديرات صعوباتها بدرجة ثبات عالية بلغت (0.98)، مما يشير إلى دقة نتائج التدريج، كذلك يتضح ارتفاع معامل الفصل للمفردات، والذي يؤكد تغطيتها لمدى كبير من القدرة.
- تمتعت تقديرات قدرات الأفراد بدرجة ثبات عالية بلغت (0.81) في مرحلة التحليل النهائي، كذلك يتضح ارتفاع معامل الفصل للأفراد والذي يؤكد ثبات القدرات التي يتم تقديرها باستخدام الاختبار.

وجدول (14) التالي يوضح معالم الصعوبات لمفردات الصورة النهائية للاختبار، والأخطاء المعيارية في تقديرها:

**جدول (14) تقديرات الصعوبة لمفردات اختبار الذكاء الثلاثي وأخطاؤها المعيارية مقدرة باللوجيت والمنف**

| رقم المفردة | معامل الصعوبة باللوجيت | معاملات الصعوبة بالمنف | الخطأ المعياري باللوجيت | الخطأ المعياري بالمنف |
|---|---|---|---|---|
| 1 | -0.24 | 48.80 | 0.10 | 0.50 |
| 2 | -1.89 | 40.55 | 0.12 | 0.60 |
| 3 | -1.73 | 41.35 | 0.11 | 0.55 |
| 4 | -0.50 | 47.50 | 0.10 | 0.50 |
| 5 | 1.73 | 58.65 | 0.13 | 0.65 |
| 6 | 0.38 | 51.90 | 0.10 | 0.50 |
| 7 | 0.66 | 53.30 | 0.10 | 0.50 |
| 8 | 1.05 | 55.25 | 0.11 | 0.55 |
| 9 | 0.10 | 50.50 | 0.10 | 0.50 |
| 10 | -0.18 | 49.10 | 0.10 | 0.50 |
| 11 | 0.24 | 51.20 | 0.10 | 0.50 |
| 12 | 0.20 | 51.00 | 0.10 | 0.50 |
| 13 | 0.22 | 51.10 | 0.10 | 0.50 |
| 15 | -0.63 | 46.85 | 0.10 | 0.50 |
| 16 | -0.37 | 48.15 | 0.10 | 0.50 |
| 17 | 0.76 | 53.80 | 0.11 | 0.55 |

| رقم المفردة | معامل الصعوبة باللوجيت | معاملات الصعوبة بالمنف | الخطأ المعياري باللوجيت | الخطأ المعياري بالمنف |
|---|---|---|---|---|
| 18 | -0.77 | 46.15 | 0.10 | 0.50 |
| 20 | -0.01 | 49.95 | 0.10 | 0.50 |
| 21 | -0.36 | 48.20 | 0.10 | 0.50 |
| 22 | 0.41 | 52.05 | 0.10 | 0.50 |
| 23 | 0.62 | 53.10 | 0.10 | 0.50 |
| 25 | -0.89 | 45.55 | 0.10 | 0.50 |
| 26 | -0.20 | 49.00 | 0.10 | 0.50 |
| 27 | -0.03 | 49.85 | 0.10 | 0.50 |
| 28 | -1.90 | 40.50 | 0.12 | 0.60 |
| 29 | 0.34 | 51.70 | 0.10 | 0.50 |
| 30 | 0.79 | 53.95 | 0.11 | 0.55 |
| 32 | 1.56 | 57.80 | 0.13 | 0.65 |
| 33 | 0.10 | 50.50 | 0.10 | 0.50 |
| 34 | -0.41 | 47.95 | 0.10 | 0.50 |
| 35 | 0.48 | 52.40 | 0.10 | 0.50 |
| 36 | 0.45 | 52.25 | 0.10 | 0.50 |

يتضـــح من جدول (14) أن أقل قيمة لمعلم صـــعوبة المفردات بلغت (-1.90) لوجيت وأعلى قيمة لمعلم صـــعوبة مفردات الاختبار بلغت (1.73) لوجيت، بينما تراوحت الأخطاء المعيارية بين (0.11-0.13) لوجيت، بينما تراوحت التقديرات النهائية لصـــعوبة المفردات بين (40.50 – 58.65) منف، كما تراوحت الأخطاء المعيارية لتقديرات الصـعوبة بين (0.50 - 0.65) منف، وفيما يلي تقديرات القدرة المقابلة لكل درجة خام محتملة على الاختبار:

**جدول (15) تقديرات القدرة المقابلة لكل درجة خام محتملة على الاختبار**

| الدرجة الخام | تقدير القدرة باللوجيت | الخطأ المعياري باللوجيت | تقدير القدرة بالمنف | الخطأ المعياري بالمنف |
|---|---|---|---|---|
| 0 | -5.04 | 1.84 | 24.8 | 9.2 |
| 1 | -3.79 | 1.03 | 31.05 | 5.15 |
| 2 | -3.03 | 0.75 | 34.85 | 3.75 |
| 3 | -2.55 | 0.63 | 37.25 | 3.15 |
| 4 | -2.20 | 0.56 | 39.00 | 2.8 |
| 5 | -1.91 | 0.52 | 40.45 | 2.6 |
| 6 | -1.66 | 0.48 | 41.70 | 2.4 |
| 7 | -1.44 | 0.46 | 42.80 | 2.3 |
| 8 | -1.24 | 0.44 | 43.80 | 2.2 |
| 9 | -1.06 | 0.42 | 44.70 | 2.1 |
| 10 | -0.89 | 0.41 | 45.55 | 2.05 |

| الدرجة الخام | تقدير القدرة باللوجيت | الخطأ المعياري باللوجيت | تقدير القدرة بالمنف | الخطأ المعياري بالمنف |
|---|---|---|---|---|
| 11 | -0.73 | 0.40 | 46.35 | 2.00 |
| 12 | -0.57 | 0.39 | 47.15 | 1.95 |
| 13 | -0.42 | 0.39 | 47.90 | 1.95 |
| 14 | -0.27 | 0.38 | 48.65 | 1.90 |
| 15 | -0.13 | 0.38 | 49.35 | 1.90 |
| 16 | 0.02 | 0.38 | 50.10 | 1.90 |
| 17 | 0.16 | 0.38 | 50.80 | 1.90 |
| 18 | 0.30 | 0.38 | 51.50 | 1.90 |
| 19 | 0.45 | 0.38 | 52.25 | 1.90 |
| 20 | 0.60 | 0.39 | 53.00 | 1.95 |
| 21 | 0.75 | 0.39 | 53.75 | 1.95 |
| 22 | 0.91 | 0.40 | 54.55 | 2.00 |
| 23 | 1.08 | 0.41 | 55.40 | 2.05 |
| 24 | 1.26 | 0.43 | 56.30 | 2.15 |
| 25 | 1.45 | 0.45 | 57.25 | 2.25 |
| 26 | 1.66 | 0.47 | 58.30 | 2.35 |
| 27 | 1.90 | 0.51 | 59.50 | 2.55 |
| 28 | 2.18 | 0.55 | 60.90 | 2.75 |
| 29 | 2.52 | 0.62 | 62.60 | 3.10 |
| 30 | 2.98 | 0.74 | 64.90 | 3.70 |
| 31 | 3.73 | 1.03 | 68.65 | 5.15 |
| 32 | 4.97 | 1.84 | 74.85 | 9.20 |

يتضح من جدول (15) ما يلي:

- تغطى التقديرات المقابلة لكل درجة خام مدى واسع من تقديرات القدرة امتد ما بين (24.8) إلى (74.85) منف.
- بعد إنشاء البنك وتدريج الصعوبة لمفرداته تكون قد انتهت مراحل تدريج ملف البيانات الذي يضم استجابات كافة الأفراد على مفردات الاختبار، وأصبحت كافة المفردات الملائمة للقياس الموضوعي على ميزان واحد بصفر مشترك واحد، وبذلك يمكن سحب أي صورة فرعية متعادلة القياس، وبلغت أقصى قيمة لدالة المعلومات (6.99) عند مستوي قدرة (0.02) لوجيت.

**ثانيًا: عرض نتائج السؤال الثاني:**

نص السؤال الثاني للبحث الحالي على "**هل تختلف تقديرات قدرة الأفراد على اختبار الذكاء الثلاثي باختلاف نوعي التطبيق (التقليدي الخطي المحوسب / التكيفي المحوسب)؟**".

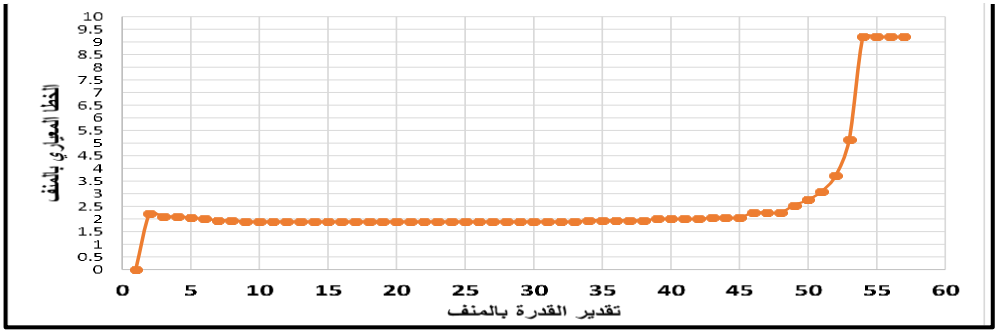
للإجابة عن هذا التساؤل تم استخدام "اختبار ت للمجموعات المرتبطة" Paired samples T-Test فجاءت النتائج كما في هو موضح في جدول (16):

جدول (16) دلالة الفروق بين تقديرات القدرة تبعا لنوع الاختبار (الخطى المحوسب /تكيفي محوسب)

| القياس | العدد | أقل قيمة | أعلى قيمة | المتوسط | الانحراف المعياري | قيمة "ت" | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الاختبار الخطى المحوسب | 68 | 45.109 | 63.059 | 53.06 | 7.108 | 3.937 | 0.01 |
| الاختبار التكيفي المحوسب | 68 | 43.800 | 74.850 | 56.684 | 4.716 | | |

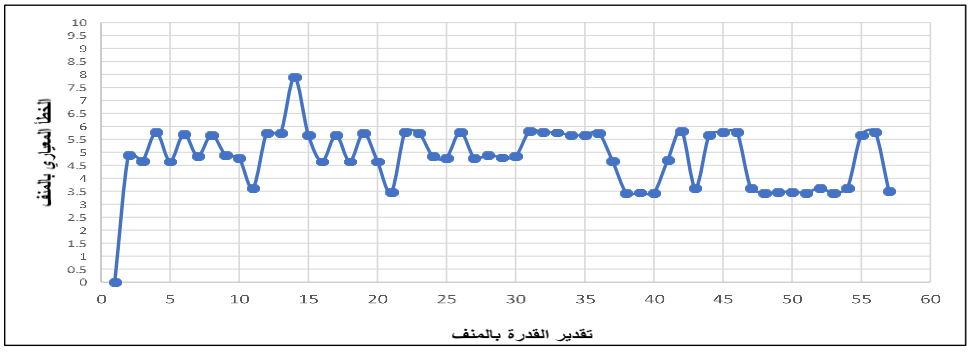
يتبين من جدول (16) أن قيم القدرة في التطبيق التكيفي المحوسب تراوحت بين (43.800، 74.850) بمتوسط (56.684)، وانحراف معياري 4.716، أما في حالة الاختبار الخطى المحوسب فقيم القدرة تراوحت بين (45.109، 63.059) بمتوسط (53.060)، وانحراف معياري 7.108، وتؤكد النتائج أنه توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (0.01) بين متوسطات قيم تقدير القدرة بين الاختبار الخطى المحوسب والاختبار التكيفي المحوسب لصالح الاختبار التكيفي المحوسب، وشكل(3) التالي يوضح العلاقة بين تقديرات القدرة بالمنف والخطأ المعياري في حالة الاختبار الخطي المحوسب:

شكل (3): العلاقة بين تقديرات القدرة بالمنف والخطأ المعياري لها في الاختبار الخطى المحوسب




يتضح من شكل (3) ارتفاع قيم الخطأ المعياري لتقدير القدرة عند المستويات المرتفعة للقدرة كما يوجد ثبات إلى حد ما في قيمة الخطأ المعياري لتقديرات القدرة عند المستويات المنخفضة، وشكل (4) يوضح العلاقة بين تقديرات القدرة بالمنف والخطأ المعياري في حالة الاختبار التكيفي المحوسب:

شكل (4): العلاقة بين تقديرات القدرة بالمنف والخطأ المعياري لها في الاختبار التكيفي المحوسب




يتضح من شكل (4) ارتفاع قيم الخطأ المعياري لتقدير القدرة عند المستويات المنخفضة، كما يوجد ثبات إلى حد ما في قيمة الخطأ المعياري للقدرة عند المستويات المتوسطة، كما يقل الخطأ المعياري لتقدير القدرة عند

المستويات المرتفعة، وذلك في الاختبار التكيفي المحوسب لكل مفردة، وقد يرجع ذلك إلى طبيعة التطبيق، ويدل ذلك على دقة الاختبار التكيفي المحوسب في القياس عن الاختبار الخطى، حيث أن تصميم الاختبار التكيفي المحوسب يُفصل الاختبار حسب قدرة الطالب.

وأكدت النتائج أن: أن قيم تقديرات القدرة في التطبيق التكيفي المحوسب تراوحت بين (43.80، 74.85) بمتوسط (56.684)، أما في حالة الاختبار الخطى المحوسب فقيم القدرة في التطبيق الخطي المحوسب تراوحت بين (45.109، 63.059) بمتوسط (53.060)، كما أظهرت النتائج أنه توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات قيم تقدير القدرة بين الاختبار الخطى والاختبار التكيفي المحوسب عند مستوى دلالة (0.01) لصالح الاختبار التكيفي المحوسب.

**ثالثًا: عرض نتائج السؤال الثالث:**

نص السؤال الثالث على **"هل تختلف تقديرات الخطأ المعياري لتقديرات قدرات الأفراد على اختبار الذكاء الثلاثي باختلاف نوعي التطبيق (التقليدي الخطي المحوسب/ التكيفي المحوسب)؟"**.

وللإجابة عن هذا التساؤل تم استخدام "اختبار ت للمجموعات المرتبطة" Paired samples T-Test وجاءت النتائج كما هي موضحة في الجدول (17):

**جدول (17) دلالة الفروق بين الأخطاء المعيارية تبعا لنوع الاختبار (الخطى المحوسب/ تكيفي محوسب)**

| القياس | العدد | المتوسط | أقل قيمة | أعلى قيمة | الانحراف المعياري | قيمة "ت" | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الاختبار الخطى | 68 | 4.648 | 1.90 | 9.20 | 1.754 | 8.411 | 0.01 |
| الاختبار التكيفي المحوسب | 68 | 2.495 | 3.28 | 7.90 | 1.051 | | |

يتضح من جدول (17) أن قيم الخطأ المعياري في التطبيق التكيفي المحوسب تراوحت بين (3.28، 7.90) بمتوسط (2.495)، وانحراف معياري 1.051، أما في حالة الاختبار الخطى المحوسب فقيم الخطأ المعياري تراوحت بين (1.90، 9.20) بمتوسط (4.648)، وانحراف معياري (1.754)، وبذلك تؤكد النتائج أنه توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى (0.01) بين متوسطات قيم تقديرات الخطأ المعياري ما بين الاختبار الخطى والاختبار التكيفي المحوسب، لصالح الاختبار الخطي، حيث كان متوسط الأخطاء المعيارية أعلى في حالة الاختبار الخطي عنها في حالة الاختبار المحوسب.

كذلك أكدت النتائج أن قيم الخطأ المعياري في التطبيق التكيفي المحوسب تراوحت بين (3.280، 7.90) بمتوسط (2.495) أما في حالة الاختبار الخطى المحوسب فقيم الخطأ المعياري تراوحت بين (1.90، 9.20) بمتوسط (4.648)، كما أظهرت النتائج أنه توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات قيم تقديرات الخطأ المعياري ما بين الاختبار الخطى والاختبار التكيفي المحوسب عند مستوى دلالة (0.01) لصالح الاختبار التكيفي المحوسب.

**مناقشة النتائج:**

تم في البحث الحالي التعرف على فاعلية الاختبار التكيفي في دقة تقدير القدرة في اختبار الذكاء الثلاثي لستيرنبرج وذلك باستخدام نظرية الاستجابة للمفردة الاختبارية وفقًا لنموذج راش أحادي البارامتر، وقد تم التحقق من فاعلية الاختبار التكيفي المحوسب في تقدير قدرة الأفراد باستخدام القدرة التي يبدأ من خلالها الأفراد الاختبار، وكانت قدرة الطلاب محصورة ما بين (-3، 3)، واختيار المفردات التي تعطي أقصى معلومات عن الفرد وبقاعدة إنهاء للاختبار أقل خطأ معياري، وقد تم تحديده (0.20).

كما أكدت النتائج أن قيم تقديرات القدرة في التطبيق التكيفي المحوسب تراوحت بين (43.80، 74.85) بمتوسط (56.684)، أما في حالة الاختبار الخطى فقيم القدرة في التطبيق الخطي المحوسب تراوحت بين (45.109، 63.059) بمتوسط (53.060)، كما أظهرت النتائج أنه توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات قيم تقدير القدرة بين الاختبار الخطى والاختبار التكيفي المحوسب عند مستوى دلالة (0.01) لصالح الاختبار التكيفي المحوسب.

كما تم تقدير القدرة بعدد من الأسئلة تتراوح ما بين (5 إلى10) أسئلة بمتوسط (5.88)، وهذا يتفق مع (Fliege et al., 2005) والذي أوضح أنه يمكن تقدير السمة باستخدام عدد أقل من المفردات (ست مفردات)، كما تتفق هذه النتيجة مع (نور الدين، 2003) في دراسته التي هدفت للتعرف على مدى فاعلية الاختبار التكيفي المحوسب من حيث مؤشرات دقة القياس، كما توصل في دراسته إلى أن الاختبار التكيفي المحوسب أكثر فعالية، ويعطى دقة أكبر في القياس، ويوفر في عدد الفقرات الاختبارية.

والاختبار التكيفي المحوسب يعتبر أفضل وأكثر دقة من الاختبار الخطي، وذلك لإسهامه في زيادة دقة تقدير القدرات، فالاختبارات التكيفية تسمح بدقة أكبر في تقدير القدرات الفردية، ووفقًا لنتائج Fliege et al. (2005) يمكن تحقيق قياسات دقيقة باستخدام عدد أقل من الأسئلة.

كذلك يمكن تفسير فاعلية القياس التكيفي المحوسب بناء على فكرة تخصيص الأسئلة، ففي الاختبار التكيفي، يتم تقديم أسئلة تتناسب مع مستوى قدرة الطالب، مما يؤدي إلى نتائج أكثر دقة، بالمقابل، الاختبارات الخطية تقدم نفس المستوى من الأسئلة لجميع الطلاب، مما قد لا يعكس بدقة مستوياتهم الحقيقية، ومن يكون من ضمن أسباب فاعلية القياس التكيفي استخدام عدد أقل من الأسئلة، وهو ما يتفق مع نور الدين (2003) في أن الاختبار التكيفي يتطلب موارد أقل، ويقلل من الوقت المستغرق في الاختبار.

كذلك يمكن تفسير فاعلية الاختبار التكيفي المحوسب بناء على قدرة الاختبارات التكيفية على التمييز بين المختبرين، فالاختبار التكيفي المحوسب يقدم نتائج أفضل بشكل ملموس، والفروق بين الاختبار الخطي والاختبار التكيفي تعكس قدرة الاختبار التكيفي على تمييز الفروق الفردية بين الطلاب بشكل أكثر فعالية.

كذلك تقديم الاختبار التكيفي لأسئلة أكثر اتفاقًا مع قدرات الطلاب يسهم في تحفيزهم، فغالبًا ما يساهم الاختبار التكيفي في تحسين تجربة الطالب من خلال تقديم تحديات مناسبة، مما يؤدي إلى تحسين الدافع والاهتمام، ويشعرهم بالراحة أكثر، فالاختبارات التكيفية تعزز من موثوقية القياسات مقارنة بالاختبارات الخطية (Thompson & Weiss, 2011).

**توصيات البحث:**

بناءً على نتائج الباحث الحالي، يُوصي الباحثان بما يلي:

1- أن تقوم الجامعات بالمملكة العربية السعودية بتوجيه الباحثين في الدراسات العليا إلى أهمية تطبيق الاختبار التكيفي المصمم في البحث الحالي لتقدير الذكاء الثلاثي في الدراسات المستقبلية.

2- على المراكز الإرشادية في الجامعات الحكومية بالمملكة توجيه المرشدين والاخصائيين النفسيين بتطبيق الاختبار التكيفي المصمم في البحث الحالي لتقدير الذكاء الثلاثي في أغراض التوجيه والإرشاد الأكاديمي لدى طلبة الجامعات.

3- أن تقوم المراكز الخاصة بإعداد المقاييس بالمملكة بتطوير أدوات القياس، وتحسينها بالاعتماد على الاختبارات التكيفية لما لهذا الأسلوب في القياس من فوائد ومميزات كدقة القياس وتوفير الوقت والجهد.

**مقترحات البحث:**

يقترح الباحثان بعض الدراسات المستقبلية على النحو الآتي:

1- إجراء دراسة للكشف عن تأثير العوامل المختلفة مثل:( الخلفية التعليمية والثقافية) على نتائج الاختبارات التكيفية.

2- إجراء دراسات حول جدوى تدريب المعلمين في إعداد الاختبارات التكيفية في الفصول الدراسية، وكيفية استخدامها وتفسير نتائجها.

**المراجع:**


البرصان، إسماعيل سلامة. (2012). فاعلية القياس التكيفي باستخدام فقرات ذات إجابة منتقاة وفقرات ذات إجابة منشأة، *مجلة جامعة الملك سعود، العلوم التربوية والدراسات الإسلامية*، جامعة الملك سعود، 24(4)، 1401 - 1426.

حجازي، تغريد؛ الشريفين، أحمد. (2014). تقصي الخصائص السيكومترية لاختبار ذكاء جمعي حسب نظرية السمات الكامنة. *مجلة الدراسات التربوية والنفسية*، جامعة السلطان قابوس، 8(1)، 15-1.

حجازي، يحي. (2020). *نظرية الذكاء الثلاثي وانعكاساتها في العمل الصفي*. مؤسسة فيصل الحسيني.

الدوسري، سعيد بن عبد الله مبارك. (2019). مقارنة بين النظرية الكلاسيكية للقياس ونظرية الاستجابة للمفردة في تقدير الخصائص السيكومترية لاختبار القدرات العامة. *مجلة جامعة تبوك للعلوم الإنسانية والاجتماعية*، ع(6)، 47 - 63.

رشوان، ربيع عبده أحمد. (2021). الأداء التفاضلي للبنود وتأثيره على الأداء التفاضلي للاختبار باستخدام نماذج نظرية الاستجابة للمفردة والتحليل العاملي التوكيدي متعدد المجموعات. *مجلة العلوم التربوية والدراسات الإنسانية*، 6(15)، 44- 93.

زايد، غادة عبد الفتاح عبد العزيز علي. (2019). برنامج قائم على نظرية الذكاء الناجح لتنمية مهارات التفكير التاريخي لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة الجمعية المصرية للدراسات الاجتماعية*، ع(108)، 200-239.

صالح، نوال (2020). أثر اختيار أنموذج الاستجابة للمفردة في دقة تقدير معالم المفردة ثنائية الاستجابة. *مجلة لارك للفلسفة واللسانيات والعلوم الاجتماعية*، 3(38)، 135- 160.

صبري، داود عبد السلام، وعبد الله، نور علي. (2020). أثر برنامج تعليمي على وفق نظرية الذكاء الثلاثي في تحصيل مادة علم النفس الفسيولوجي لدى طلبة كلية التربية. *مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع:* كلية الإمارات للعلوم التربوية، ع (62)، 211 - 223.

الصبيحي، علي بن أحمد والأحمدي، شرف بنت حامد. (2011). الاختبار التكيفي المحوسب تطبيق لتطوير أساليب التقويم والاختبارات الإلكترونية. *مجلة الدراسات التربوية والإنسانية*، 1(3)،83- 126.

الصيخان، رحاب. (2019). *مقارنة بين النظرية الكلاسيكية والنموذج ثلاثي المعلم في انتقاء فقرات اختبار تحصيلي للغة الإنجليزية* [رسالة ماجستير غير منشورة]. كلية التربية، جامعة القصيم، المملكة العربية السعودية.

الظنحاني، ميسون محمد، ونور الدين، أمين محمد، الكيال، مختار أحمد السيد. (2017). الخصائص السيكومترية لاختبار تواؤمي محوسب لتشخيص صعوبات تعلم الرياضيات. *مجلة الإرشاد النفسي*، 2(50)، 213 -254.

عدس، عبد الرحمن، عبيدات، ذويقات، عبد الحق، كايد. (2021). *البحث العلمي: مفهومه، أدواته، أساليبه* ط 21، دار الفكر ناشرون وموزعون.

علام، صلاح الدين محمود. (2005). *القياس النفسي: الأسس والممارسات*. دار الفكر العربي.

علام، صلاح الدين محمود. (2011). *القياس والتقويم التربوي والنفسي: أساسياته وتطبيقاته وتوجيهاته المعاصرة*. دار الفكر العربي.

عمارة، إيهاب محمد نجيب، وكاظم، على مهدى. (2020). دراسة جدوى تطوير صورة تكيفية محوسبة من اختبار المصفوفات المتتابعة الملونة لرافن للأطفال العمانيين باستخدام نظرية الاستجابة للمفردة. *المجلة الدولية للأبحاث التربوية*، 44(3)، 142- 181.

عودة، أحمد سليمان، وعبيدات، عمر سليمان علي. (2013). فاعلية الاختبار التكيفي المحوسب في تقدير القدرة العقلية باستخدام مصفوفات رافن. *دراسات – العلوم التربوية: الجامعة الأردنية*، عمادة البحث العلمي، 40(2)، 1602 - 1621.

غانم، أيمن. (2015). *أساليب القياس في علم النفس*. دار الفكر العربي.

قاسم، مصطفى أحمد. (2021). *الاختبارات التكيفية المحوسبة: النظرية والتطبيق*. دار الفكر العربي.

الكرامنة، محمد صالح. (2015). *بناء اختبار تكيفي محوسب للذكاء المنطقي الرياضي للطلبة الموهوبين باستخدام نظرية الاستجابة للفقرة* [رسالة دكتوراه غير منشورة]، الجامعة الأردنية.

محمد، مصطفى أحمد قاسم، وكاظم، أمينة محمد. (2015). المقارنة بين الاختبار الورقي والاختبار التكيفي المحوسب في تقدير القدرة على الاستدلال اللفظي. *مجلة البحث العلمي في التربية: جامعة عين شمس، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية*، 16(1)، 443 - 464.

المعمري، أحمد علي، ومحمد، مراد عبده سعيد. (2021). النمذجة السببية للذكاء الثلاثي لستيرنبرج والمخاوف الناتجة عن تفشي فيروس كورونا لدى طلاب الجامعة. *مجلة العلوم التربوية والدراسات الإنسانية: سلسلة الآداب والعلوم التربوية والإنسانية والتطبيقية*، جامعة تعز فرع التربة، ع (15)، 432 - 460.

المومني، طارق، والسعايدة، ناجي. (2018). الذكاء الناجح وعلاقته بمهارة اتخاذ القرار لدى معلمي الطلبة المتميزين في مدارس الملك عبدالله الثاني للتميز. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، 26(6)، 587-612.

نور الدين، أمين صبري. (2003). فاعلية استخدام الاختبار الموائم المحوسب. *مجلة العلوم الاجتماعية*، 31(3)، 779- 783.

نور الدين، أمين صبري. (2019). فاعلية القياس التكيفي المحوسب في قياس تحصيل طلاب الجامعة. *المجلة السعودية للعلوم النفسية*، ع (2)، 29 - 47.

الوابل، وديان، تعلب، صبرين صلاح. (2023). الأداء التفاضلي لفقرات اختبار الذكاء الثلاثي تبعًا لمتغيري الجنس والتخصص لدى طلاب جامعة القصيم. *مجلة الآداب للدراسات النفسية والتربوية*، جامعة ذمار، 5(1)، 59-102.

Abdullah, N. A., & Sabri, D. A. (2021). The effect of an educational-learning program based on the theory of triple intelligence on the achievement of the subject of physiological psychology. *Psychology and Education Journal*, 58(1), 1901-1908.

Baker, F. (2001). *The basics of item response theory*. 2nd Ed., ERIC Clearinghouse on Assessment & Evaluation.

Baker, F. (2020). *Item response theory: Understanding the basics*. Wiley.

Baker, F., & Kim, S. (2017). *The Basics of Item Response Theory Using R*. Springer.

Boyd, A. M. (2003). *Strategies for Controlling Testlet Exposure Rates in Computerized Adaptive Testing Systems* [Ph.D. dissertation]. The University of Texas at Austin.

Chen, M., Nah, Y. H., Waschl, N., Poon, K., & Chen, P. (2021). Developing and Piloting a Computerized Adaptive Test for a Culturally Appropriate Measure of Adaptive Behavior. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 40(2), 238-254.

Čisar, S., Radosav, D., Markoski, B., Pinter, R., Čisar, P. (2010). Computer Adaptive Testing of Student Knowledge. *Acta Polytechnica Hungarica*, 7(4), 139-152.

Embretson, S. E., & Reise, S. P. (2000). *Item Response Theory for Psychologists.* Lawrence Erlbaum Associates.

Graham, A. K., Minc, A., Staab, E., Beiser, D. G., Gibbons, R. D., & Laiteerapong, N. (2019). Validation of the computerized adaptive test for mental health in primary care. *The Annals of Family Medicine*, 17(1), 23-30.

Hambleton, R. K., & Swaminathan, H. (2019). *Item Response Theory: Principles and Applications*. Springer.

Huo, Y. (2009). *Variable-Length Computerized Adaptive Testing: Adaptation of The A-Stratified Strategy in Item Selection with Content Balancing* [Ph.D. dissertation]. University of Illinois at Urbana-Champaign.

Fliege, H., Becker, J., Walter, O., Bjorner, J., Klapp, B., & Rose, M. (2005). Development of a computer-adaptive test for depression (D-CAT). Quality of Life Research, 14, 2277–2291.

Lawson, D. M. (2006). Applying the Item Response Theory to Classroom Examinations. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 29(5), 393-39

Lee, W., & Song, Y. (2021). *Bayesian methods in item response theory*. Springer.

Linacre, J. (2000). *Computer-Adaptive Testing: A Methodology Whose Time Has Come*. MESA Psychometric Laboratory, University of Chicago, MESA memorandum.

Linacre, J. (2002). What do infit and outfit, mean-square and standardized mean. *Rasch measurement transactions*, 16(2), 878.

Lo, W. C. (2009). *An application of the Triarchic Theory of Intelligence to students of English in a Taiwanese university: Reflections of an action researcher* [Ph. D. dissertation]. Durham University.

Meijer, R. R., & Nering, M. L. (1999). Computerized adaptive testing: Overview and introduction. *Applied Psychological Measurement, 23*(3), 187–194.

Sinharay, S. (2016). Person fit analysis in computerized adaptive testing using tests for a change point. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, *41*(5), 521–549.

Sinharay, S., & Holland, P. (2006). *The Correlation Between the Scores of a Test and an Anchor Test*. Research Report, Educational Testing Service, Princeton, NJ.

Sternberg, R. J. (1997). *Successful Intelligence: How Practical and Creative Intelligence Determine Success in Life*. Plume.

Sternberg, R. J. (1999). The Theory of Successful Intelligence. *Review of General Psychology*, 3(4), 292-316.

Sternberg, R. J. (2005): An Evaluation of Teacher Training for Triarchic Instruction and Assessment the IERI Research Community Projects. Retrieved an Aug 2005 http://drdc.uchicago.edu/community/projects/sternberg.shtml.

Sternberg, R. J. (2006). Successful intelligence: Toward a broader model for teaching and accountability. *Edge*, 1(5), 2–18.

Sternberg, R. J. (2018). Creative giftedness Is not just what creativity tests test: Implications of a triangular theory of creativity for understanding creative giftedness. *Roeper Review*, 40(3), 158-165.

Sternberg, R. J., & Grigorenko, E. L. (2002). *Intelligence Applied. (2nd ed.).* Oxford University Press

Stone, E., & Davey, T. (2011). *Computer-Adaptive Testing for Students with Disabilities: A Review of the Literature*. Educational Testing Service, Princeton, New Jersey.

Thompson, N. A., & Weiss, D. A. (2011). A Framework for the Development of Computerized Adaptive Tests. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 16(1), 1-9. DOI: https://doi.org/10.7275/wqzt-9427

Wang, T., & Kolen, M. (2001). Evaluating Comparability in Computerized Adaptive Testing: Issues, Criteria and an Example. *Journal of Educational Measurement*, 38(1), 19-49.

Weng, L. (2004). Impact of The Number of Response Categories and Anchor Labels on Coefficient Alpha and Test-Retest Reliability. *Educational and Psychological Measurement*, 64(6), 956-972.

Weng, J. F. (2006). An IRT-Based Approach to Obtaining Item-Aware Learning Achievement. In The 23rd Workshop on Combinatorial Mathematics and Computation Theory (p. 362-368).

Yu, C. H. (2012). A simple guide to the item response theory (irt) and rasch modeling. *https://www.fisica.net/enem/A-Simple-Guide-to-the-Item-Response-Theory-(IRT)-and-Rasch-Modeling.pdf*