﴿ بسم الله الرحمن الرحيم ﴾

كلية التربية
المجلة التربوية
***

تكامل مدخلي القياس محكي المرجع ونظرية الاستجابة للمفردة في تقييم المهارات الابتكارية في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي

إعداد

د/ غادة محمد أحمد شحاتة
مدرس علم النفس التربوي
كلية علوم ذوي الإعاقة والتأهيل – جامعة الزقازيق

DOI: 10.12816/EDUSOHAG. 2020.

المجلة التربوية ـ العدد السابع والسبعون ـ سبتمبر ٢٠٢٠م
Print:(ISSN 1687-2649) Online:(ISSN 2536-9091)

مستخلص البحث:

يهدف البحث الحالي إلى تطوير بنك أسئلة لقياس المهارات الابتكارية في مادة العلوم للصف الأول الإعدادي مستخدمًا تكامل مدخلي القياس محكي المرجع ونظرية الاستجابة للمفردة في بناء وتدريج البنك، ولتحقيق هذا الهدف أُعدت قائمة بالمهارات الابتكارية في مادة العلوم في وحدة الطاقة مكونة من (٦) مهارت أساسية يندرج أسفلها (٣٠) هدفًا سلوكيًا، كما تم بناء صورتان اختباريتان كل صورة مكون من (٣٦) مفردة، وتم التطبيق على عينة مكونة من (٢٥٨) تلميذًا بالصف الأول الإعدادي، منهم (١١٨) تلميذًا تم تطبيق الصورة الاختبارية الأولى عليهم، و(١٤٠) تلميذًا تم تطبيق الصورة الاختبارية الثانية عليهم، وتم استخدام برنامج SPSS، وبرنامج وبرنامج الستاتا STATA/MP 15.1 للتحقق من افتراضات نظرية الاستجابة للمفردة، وتدريج الصورتان الاختباريتان، وأسفرت نتائج البحث عن؛ تحقق افتراضات نظرية الاستجابة للمفردة، وأن جميع المفردات في المهارات الابتكارية الثلاثة (الطلاقة، والمرونة، والأصالة) في الصورة الاختبارية الأولى جاءت مطابقة، بينما في الصورة الاختبارية الثانية تم رفض بعض المفردات في مهارتي (الطلاقة، والأصالة)، في حين كانت جميع المفردات في مهارة المرونة مطابقة، وكانت قيم تقديرات الخطأ المعياري تقل عند المنتصف وتزداد عند الأطراف في المهارات الابتكارية الثلاثة (الطلاقة، والمرونة، والأصالة)، وذلك دليل على دقة القياس وثباته، ويزداد الخطأ المعياري لتقدير درجة صعوبة الأسئلة بزيادة عدد خطوات الاستجابة، وارتفاع دالة المعلومات في المهارات الابتكارية الثلاثة (الطلاقة، والمرونة، والأصالة) باستخدام نموذج التقدير الجزئي؛ ومن ثم إمكانية سحب صور اختبارية متكافئة ومتعادلة القياس من بنك الأسئلة لقياس المهارات الابتكارية في مادة العلوم للصف الأول الإعدادي، وتوصي الباحثة بضرورة تطويع الاختبارات محكية المرجع في قياس المهارات الابتكارية في مواد دراسية آخرى وتدريجها باستخدام أحد نماذج نظرية الاستجابة للمفردة.

الكلمات المفتاحية: المهارات الابتكارية- الاختبارات محكية المرجع- نظرية الاستجابة للمفردة- بنك الأسئلة- نموذج التقدير الجزئي.

Inlet Integration Criterion- Referenced Measurement and Item Response Theory in Evaluating Creative Skills in Science Subject among First-Grade Students Preparatory.

Preparation by

Dr/ Ghada Mohamed Ahmed Shehata

Lecturer of Educational Psychology

Faculty of Disability Sciences and Rehabilitation- Zagazig University

Abstract:

The current research aims to develop item bank to measure the creative skills in science subject for first-grade students preparatory using the inlet integration criterion-referenced measurement and item response theory in building and calibrator Bank, To achieve this goal, I prepare a list of the creative skills in the science subject in the energy unit, consisting of (6) basic skills, below (30) behavioral goals, It was also built two test images of each image consisting of (36) item, and was applied to a sample consisting of (258) students in the first preparatory grade, including (118) pupils were the first test image applied to them, and (140) students were applied the second test image, and was used SPSS program, STATA / MP 15.1 program to achieve assumptions of item response theory and Calibrator the two test images, the results of the research resulted in; achieve assumptions of item response theory, and that all items in the three creative skills (fluency, flexibility, and originality) in the first test image came fitted, while in the second test image Some items rejected in my skills (fluency, originality), While all the items for the flexibility skill was fitted, The values of the standard error estimates were lower in the middle and increased at the parties in the three creative skills (fluency, flexibility, originality), and this is evidence of the accuracy of the measurement and reliability, the standard error of estimating the difficulty of questions increases by increasing the number of response steps, and the increase of the information function in the three creative skills (fluency, flexibility, originality) using the partial credit model; hence the possibility of drawing equal and equivalent measurement images from the question bank to measure the creative skills in a subject Science for the first preparatory grade, and the researcher recommends that reference-criteria tests should be adapted to measure creative skills in other subjects and to include them using one of the item response theory models.

Keywords: Creative Skills, Criterion- Referenced Tests, Item Response Theory, Item Bank, Partial Credit Model.

مقدمة البحث

إن من أهم تطورات وأدوار القياس النفسي والتقويم التربوي المعاصر زيادة الاهتمام بقياس المهارت الابتكارية؛ وما يصاحبها من تطوير لأساليب وإجراءات تقويم هذه المهارات

تعد من القضايا التربوية التي تشغل فكر المربين وبخاصة في هذا العصر الذي يتطلب قدرًا كبيرًا من التفكير الابتكاري والناقد لكي يتمكن التلاميذ من ملاحقة التطورات التكنولوجية في مختلف جوانب الحياة والإسهام فيها، وكذلك مسايرة للنشاط المتزايد في مختلف ميادين العلم وبصفة خاصة علم النفس التربوي لدراسة طبيعة النشاط الابتكاري والعوامل المؤثرة فيه، وأن الاهتمام بالتفكير الابتكاري يعبر عن حاجة المجتمعات المعاصرة في ظل هذه التطورات؛ لزيادة وتنمية ثروتها البشرية من العلماء، والأطباء، والمهندسين، والقادة، والإداريين، والفنانيين، فهم أساس تقدم أي مجتمع ورقيه، فالابتكار عملية أساسية في هذه الأحوال جميعها ينبغي الاهتمام به.

وبالتالي حظي الابتكار والمبتكرون في الآونة الأخيرة باهتمام الأفراد والمجتمعات، بل سيظل الاهتمام بدراسته وفهمه كظاهرة إنسانية فريدة قضية كل عصر، وذلك لأهميته الكبيرة في رقي المجتمعات والأفراد، فما نشاهده الآن من ثورات معرفية تتمثل في التقدم العلمي في شتى مجالات المعرفة، وما يعرف بالعولمة أو الثورات التكنولوجية؛ تتمثل في اكتشافات واختراعات علمية متلاحقة نقلت إنسان هذا العصر إلى ما وراء حجب الزمان والمكان، كل هذا يتطلب ضرورة التعرف على الأفراد المبتكرين، وفهم قدراتهم المعرفية، وخصائصهم الشخصية، والوجدانية، والمهارية، ورعايتهم وتعديل البيئة من حولهم، ليس هذا فحسب؛ بل والعمل على تنمية قدرات أي فرد في المجتمع والاستفادة منها بغية النهوض بالمجتمع (مختار أحمد الكيال، ٢٠١٢، ص١٨٢)، فلقد أصبح الابتكار الآن مسألة أكثر أهمية من الماضي؛ إذ نشأ عن هذا التقدم العلمي عدد من المشكلات التي تهدد فعلًا حياة الإنسان وهو ما يثير رعبه في هذا العصر (آمال محمد محمود، ١٩٩٩، ص١٢٥).

ولأن التربية تُعد خط الدفاع الأول لما يشهده العالم في هذا العصر من تقدم علمي وتكنولوجي سريع، وتقع مسئولية تربية العقول المبتكرة على المؤسسات التعليمية بدرجة كبيرة؛ فكان لزامًا عليها مسايرة ذلك التطور بتعديل أساليبها، وطرائقها ليكتسب التلاميذ المهارات الفكرية والحياتية التي تمكنهم من التعامل مع تلك التطورات والمستجدات المتتالية، فأصبحت مهارات التفكير من أهم أهداف العملية التربوية التعليمية لخلق أجيال تستطيع التعامل مع المشكلات التي سوف تواجهها، فالعالم في حاجة إلى عقول مبتكرة ناقدة تأتي

بحلول جديدة أصيلة لمشكلاتها (محمد محمد فتح الله، ٢٠٠٥، ص٢؛ مختار أحمد الكيال، ٢٠١٢، ص١٨٣).

فقد ركز "جيلفورد" Giulford على أهمية التفكير الابتكاري، ووصفه بأنه "الضمان الحقيقي لحياتنا ومستقبلنا، فالمبتكرون هم ركائز أساسية وضرورية في حل المشكلات التي تعوق التقدم الحضاري، ولعل تطور البشرية وتقدمها يتوقف على ما يتوفر للمجتمعات من قدرات ابتكارية يمكنها دومًا أن تقدم مزيدًا من الابتكارات؛ فالابتكار -كقدرة عقلية- موجودة عند جميع الناس بدرجات متفاوتة، ولا يقتصر وجوده على الفائقين عقليًا، بل يظهر في أعمال كثيرة يقوم بها أشخاص عاديون في الذكاء، وهذا ما جعل Giulford Torrance & ينصحان بالبحث عن المبتكرين في جميع المستويات العقلية، وبالبحث عن الابداع في جميع الأنشطة المفيدة للفرد والمجتمع، فالاهتمام بالابتكار من الضروريات الملحة التي تقع على عاتق المدرسة، فلم يعد دورها قاصرًا على نقل المعلومات والمعارف، واطلاع المتعلمين على المبتكرات الحديثة، وإنما أصبح من الضروري تعويد المتعلم على التفكير الابتكاري وتطوير قدراتة الابتكارية (آمال محمد محمود، ١٩٩٩، ص ص١٢٥-١٢٦)، وتُعد دراسة العلوم مجالًا خصبًا لتنمية التفكير الابتكاري لدى المتعلمين، لما تتضمنه من موضوعات مرتبطة ارتباطًا وثيقًا بالبيئة وتوفر المواقف التعليمية المختلفة (مختار أحمد الكيال، ٢٠١٢، ص١٨٣).

وبناء على ذلك يمكن القول؛ بأن المؤسسات التعليمية تقع المسئولية عليها في نشر ثقافة الابتكار، كما أنها المسئولة عن تنمية العقول المبتكرة؛ إلا أنه توجد العديد من المعوقات المختلفة التي تعوق تحقيق أهدافها المرجوة، سواء أكانت معوقات مادية أم غيرها، حيث توجد ثلاثة معوقات رئيسة تعوق تنمية الابتكار لدى مؤسساتنا التعليمية، تتعلق بالمعلم، والمحتوى التعليمي، والإدارة المدرسية ونظام التعليم بما فيه نظام التقويم التربوي بأساليبه وتقنياته المختلفة (فؤاد عبد اللطيف أبو حطب، آمال مختار صادق، ١٩٩٦، ص٦٣٩)، وفي هذا الشأن تم الإشارة إلى أن أساليب التقويم المستخدمة في مؤسساتنا التعليمية وبخاصة نوعية الأسئلة تسهم بقدر كبير، وتؤدي دورًا رئيسًا في تكوين العقلية المستنيرة المبتكرة، والتي تتجاوز معطيات الواقع مما يحتم ضرورة استخدام أنواع من الأسئلة من نوع مختلف لتنمية وقياس الابتكار، مثل: ماذا يحدث لو؟ ماذا تتوقع؟ ماذا لو اختلف كذا

عن كذا؟ ما تخيلاتك لحلول المشكلة؟ مما يسهم في تنمية المهارات الابتكارية لدى المتعلمين (يحيى محمد لطفي، ١٩٩٤، ص١٨٩).

حيث تُعد الأسئلة من الوسائل والاستراتيجيات التي تسهم في تنمية وإكساب المهارات الابتكارية، وإن التحول من الأسئلة النمطية التقليدية إلى أنواع أخرى من الأسئلة تجعل من المعلومات في مادة العلوم وظيفية أكثر من كونها معلومات مجردة، وتجعل العلوم مادة لتنمية المهارات الابتكارية، ويتم ذلك من خلال الحوار المتواصل والمتكامل بين الجانب النظري والعملي، بما يجعل الطالب قادرًا على تكوين علاقات جديدة مستندًا إلى عقل ناقد يمكنه بعد ذلك من التعميم أو الاختصار، كما أن صياغة أسئلة ابتكارية في مادة العلوم تستثير قدرات الطلاب الابتكارية نحو إنتاج العديد من الصور والأشكال فتكسب الطلاب قدرًا من المرونة في طرح العديد من الحلول للمشكلات، كما تنمي لدى الطلاب قدرة الملاحظة، فهي أيضًا تسهم في تنمية إمكانية التعمق واستكشاف علاقات جديدة، وأيضا تفسير الظواهر المختلفة، ومن ثم فإن الاهتمام بما يقدم من معلومات في هذه المادة العلمية يعد ركيزة لتنمية عقول مبتكرة قادرة على طرح العديد من الحلول للمشكلات العلمية والعامة وإدراك علاقات جديدة، وتمثيل معرفي جيد للمعلومات وتجاوز منطقي لمفردات المعلومات المعطاة، وعلى الرغم من تنوع النماذج والتصميمات التعليمية التي تهتم بتنمية الابتكار لدى المتعلمين، إلا أن هناك ندرة في قياس المهارات الابتكارية في المقررات الدراسية (محمد محمد فتح الله، ٢٠٠٥، ص ص٣-٤).

ومن ثم اهتمت العديد من البحوث السابقة، ومنها بحث كل من مختار أحمد الكيال (٢٠١٢)، ومحمد محمد فتح الله (٢٠٠٥) ببعض مشكلات قياس التفكير الابتكاري وبخاصة الاختبارات المعرفية لقياس الابتكار، والتي تعد من أكثر وسائل قياس الابتكار انتشارًا واستخدامًا؛ فهذه الاختبارات قد ساعدت في الكشف والتنبؤ بالقدرات الابتكارية الكامنة بصورة موضوعية ودقيقة؛ إلا أن هذه الاختبارات المستخدمة في قياس قدرات التفكير الابتكاري لم تخلُ من أوجه القصور والانتقادات التي وجهت إليها، وكذلك بعض المشكلات المنهجية المرتبطة بطرق إعدادها، وقد أشارت بعض البحوث السابقة إلى العديد من تلك المشكلات ومنها مشكلات تتعلق بالصدق، فهل تقيس الاختبارات الابتكارية الحالية عاملاً عامًا يسمى

الابتكار؟ أم تقيس عدة عوامل فرعية والتي اصطلح على تسميتها الطلاقة والمرونة والأصالة وغيرها، ومشكلات تتعلق بتحديد درجات الأصالة، وإجراءات التطبيق وغيرها.

كما أشار صلاح الدين محمود علام (٢٠٠٠، ص ص٤٥٩، ٤٦٣) إلى أن قياس الابتكارية محاط بالعديد من المشكلات المنهجية والسيكومترية التي تستثير فكر علماء النفس والتربية وخبراء القياس في محاولة التغلب عليها، وهى أن ثبات درجات الاختبارات الابتكارية منخفض بدرجة واضحة، ويرجع ذلك إلى الصعوبات المتعلقة بتقدير درجات هذه الاختبارات حيث إن مفرداتها تتطلب إجابات مفتوحة في وقت محدد، ومما يزيد من حدة هذه المشكلة انخفاض الصدق نظرًا لصعوبة التحقق مما إذا كانت هذه الاختبارات تقيس الابتكارية بالفعل، وذلك لأن ما يطلق عليه ابتكار يختلف اختلافًا كبيرًا من شخص لآخر ومن ثقافة إلى أخرى، وتطوير أساليب القياس في هذا المجال الذي يزداد أهمية في عالمنا المعاصر، وأن اختبارات التفكير الابتكاري تحتاج إلى المزيد من البحث والدراسة من أجل تطوير وبناء اختبارات أكثر صدقًا وثباتًا، ومن ثم أهمية التوصل إلى أساليب لتقدير درجات مفردات هذه الاختبارات التي تساعد في الحكم الموضوعي على مدى تمييز الإجابات بالجدة، ولعل مفهوم الأصالة يعد مدخلاً لتحقيق ذلك، وقد يتضح من ذلك أن عملية قياس الابتكار لم تصل بعد إلى درجة من الدقة والموضوعية إذا ما قورنت بمجالات أخرى مثل قياس الذكاء وقدرات التفكير التقاربى حيث أنهما تستندان إلى أسس ومبادئ راسخة إلى حد ما.

وعليه فقد اهتم أصحاب الاتجاه المعاصر في القياس النفسي والتقويم التربوي بتركيز جهودهم للتوصل إلى أعلى مستويات الدقة، والموضوعية في القياس بحيث تتحقق أدق علاقة بين أداة القياس والسمة المراد قياسها، وبدأ اهتمامهم يتجه إلى تطوير مدخل آخر يستند إلى فلسفة تربوية ومنهجية مختلفة من أجل تلافي أوجه القصور السابقة، ويطلق عليه مدخل القياس محكي المرجع Criterion Referenced Measurement، ويركز هذا المدخل على قياس وتشخيص ما حققه المتعلم من معارف ومهارات، وما اكتسبه من اتجاهات وسلوكيات تتعلق بمحتوى دراسي، أو تعليمي، أو تدريبي في ضوء محكات أداء إجرائية محددة تنسب إليها درجات الفرد، بغض النظر عن موازنة أداءه بأداء أقرانه فيما يقيسه الاختبار أو المقياس محكي المرجع (صلاح الدين محمود علام، ٢٠٠١، ص٢١؛ صلاح الدين محمود علام، ٢٠٠٧، ص٣).

حيث أشار كل من صلاح الدين محمود علام (٢٠٠٧، ص٢٢)، ومحمد محمد فتح الله (٢٠٠٥، ص١٠)، ومحمد محمد فتح الله (٢٠١٠، ص٥٦١) أن الاختبارات محكية المرجع كونها أساليب قياس منهجية تتصف بالموضوعية والصدق والثبات والقدرة على التمييز بين المتعلمين بحسب إتقانهم لما هو مستهدف، فلها أهمية في الكشف عن مواطن القوة والضعف لدي المتعلمين، واستخدامها في الأغراض التشخيصية والعلاجية، وتقديم أدلة موضوعية عما حققه المتعلم في ضوء المحكات المرجو تحقيقها، كما تستطيع تشخيص الصعوبات التي تصادفة أثناء تعلمه، وتشخيص جوانب القوة والضعف في البرنامج التعليمي، ووصف أساليب العلاج المناسبة؛ فهذه الاختبارات ترتبط ارتباطًا وثيق بالتصميمات التعليمية.

إلا أنه رغم ما حققه مدخل القياس محكي المرجع من تطوير لعملية القياس، فإنه ما زال هناك بعض المشكلات القائمة في إطار استخدامه، منها اختلاف نتيجة القياس باختلاف مستوى المحك، كما يقوم حساب الصدق لها على مقارنة الاكتساب الواقعي بالاكتساب المتوقع، ولا توجد طريقة كافية لتحديد هذا الاكتساب المتوقع، كما يعتمد القياس على عينة الأفراد الذين طبق عليها الاختبار، وخصائص الاختبار المستخدم، مع عدم وجود وحدة قياس متساوية لتدريج كل من قدرات الأفراد وصعوبة المفردات؛ مما يؤدي إلى عدم تحقق خطية القياس، هذا بالإضافة إلى عدم وجود تدريج مشترك لكل من تقديرات الأفراد والمفردات، مما يجعل من الصعب تفسير درجات الأفراد بالنسبة لصعوبات المفردات (محمد محمد فتح الله، ٢٠١١، ص٤٦٣).

وقد أفاد هؤلاء الخبراء في إثراء هذا المدخل الجديد من نظريات القياس المعاصر، وبخاصة نظرية السمات الكامنة Latent Trait Theory (LTT)، والتي أصبح يطلق عليها نظرية الاستجابة للمفردة الاختبارية Item Response Theory (IRT)، وما انبثق عنها من نماذج متعددة (صلاح الدين محمود علام، ٢٠٠٧، ص٤)؛ حيث قام علماء القياس بجهود بحثية لتطوير هذه النظرية السيكومترية المعاصرة التي يمكن باستخدامها التغلب على كثير من هذه المشكلات الملحة، والتوصل إلى نظرية جديدة في القياس تحقق موضوعية القياس وعدالته، وتمثل هذا الاتجاه الجديد في نظرية الاستجابة للمفردة، واتجه أنصار القياس محكي المرجع إلى الاستفادة مما توفره نظرية الاستجابة للمفردة من مميزات في

تحسين الخصائص السيكومترية للاختبارات، وبخاصة الاختبارات محكية المرجع (محمد محمد فتح الله، ٢٠١١، ص٤٦٣).

هذا وقد حققت النظرية الحديثة تقدمًا كبيرًا في القياس، يتمثل في التحرر من أثر خصائص الأفراد على معالم المفردات، ومن أثر معالم المفردات على خصائص الأفراد عند بناء الاختبارات، أي أن الاختبارات المبنية وفق أسس هذه النظرية، والمفاهيم السيكومترية المرتبطة بها، مثل؛ معالم الصعوبة، ومعالم التمييز، ومعالم التخمين، لا تختلف باختلاف خصائص أفراد العينة المستخدمة في حساب هذه المعالم؛ والمتتبع للدراسات السابقة يلاحظ التقدم الكبير الذي أحرزته النظرية الحديثة في القياس عند بناء الاختبارات، حيث أظهرت نتائجها دقة وموضوعية نتائجها الكامنة في إعداد الاختبارات وقياس مستوى أداء الأفراد، على الرغم من اختلاف نوعية الاختبارات المستخدمة وأهدافها (شاهر خالد سليمان، ونجاح علي آل حرشان، ٢٠٢٠، ص ص٢٣-٢٤)، وفي تقديم الكثير من الحلول للمشاكل التي تتعلق بإعداد الاختبارات وتطويرها، وبخاصة ما يتعلق بتكافؤ الاختبارات ومعادلتها، وبناء الاختبارات المحكية المرجع، وإعداد بنوك الأسئلة، والكشف عن تحيز المفردات، كما أدت دورًا مهمًا في تحليل مفردات الاختبارات؛ وبالتالي المساهمة في تقييم جودة هذه الاختبارات، والميزة الكبري لها؛ أنها تقود إلى مفردات تتسم معالمها باللاتغير عند تغيير العينة (باسل خميس سالم، ٢٠١٦، ص١٩١).

ولأن موضوعية وصدق نتائج الاختبارات تعتمد على دقة الأساليب المستخدمة في بنائه، واختيار مفرداته، وتفسير نتائجه، ووصفها للقدرة التي يقيسها الاختبار؛ لذلك فإن الأمر يتطلب ضرورة استخدام أحد نماذج نظرية الاستجابة للمفردة التي أثبتت البحوث التجريبية أنها تحقق الدقة والموضوعية المنشودة في العلوم النفسية والتربوية (محمد إبراهيم محمد، ٢٠١٠، ص٤)، وفي ضوء ما تحققه الاختبارات محكية المرجع من تطابق المفردات مع الظاهرة موضع القياس، ونظرية الاستجابة المفردة من موضوعية وعدالة في القياس، فهل من الممكن استخدام الاختبارات محكية المرجع في قياس المهارات الابتكارية في مادة العلوم بشكل موضوعي، وعلاج القصور والمشكلات المنهجية التي أبرزتها العديد من الدراسات والتي سبق عرضها؟، وهذا ما سوف يجيب عنه البحث الحالي، مما دعى الباحثة لاستخدام مدخل التكامل بينهم فى إعداد أداة البحث الحالي، وكانت الفكرة في استخدام أحد

نماذج نظرية الاستحابة للمفردة وهو نموذج التقدير الجزئي في تدريج الصور الاختبارية للمهارات الابتكارية في العلوم للصف الأول الإعدادي، والتي تم إعدادها وفقًا للاختبارات محكية المرجع؛ حيث يعد نموذج التقدير الجزئيPartial Credit Model من أنسب نماذج نظرية الاستجابة للمفردة، وأكثرها استخدامًا في بناء وتحليل مفردات الاختبارات المقالية، والفكرة الأساسية التي يقوم عليها هذا النموذج هى أن هناك عدة نجاحات جزئية في كل خطوة تمثل مستويات الطلاب المختلفة، حيث تُفترض أن الطالب يقوم بالإجابة عن خطوة في عدة خطوات تبدأ من البسيط إلى المعقد؛ لذا يتم تقدير درجة الطالب في كل خطوة حسب عدد المفردات التي استطاع إنجازها للوصول إلى الإجابة الصحيحة (Lam & Foong, 1996, p.4).

مشكلة البحث

من خلال متابعة واقع الامتحانات في مجتمعنا هذا، واستعراض الأسئلة الواردة في مادة العلوم للصف الأول الإعدادي من خلال الكتاب الدراسي المقرر، ودليل التقويم والامتحانات العامة؛ لوحظ أن الطرق المتبعة فى التدريس والتقويم وبخاصة فى مادة العلوم تحتاج إلى إعادة نظر؛ لتكون أكثر مناسبة لقياس المهارات الابتكارية وتنميتها، كما أن الأسئلة المستخدمة يمكن تصنيفها إلى أسئلة تعتمد على حفظ المعلومات مثل اذكر؟ قارن؟ علل؟، وإجاباتها موجودة بالفعل في الكتاب الدراسي بالفعل، وآخر يتطلب رسمًا معينًا، وهكذا تكثر أنماط تلك الأسئلة بشكل شبه دائم في الامتحانات، مما قد ينعكس على العملية التعليمية، وأصبح المعلم والطالب مهتمين فقط بكيفية الإجابة عن هذه الأسئلة، والحصول على الدرجات النهائية دون الاهتمام بإتقان المهارات الابتكارية، وساعد في ذلك الطريقة التقليدية المستخدمة في صياغة المحتوى الدراسي، وطريقة تدريسه، وأساليب تقويمه، والتي تفتقر إلى الابتكار في كثير من جوانبها؛ ومن ثم فلا يجب أن تكون الأسئلة مقياسًا للحفظ والاستذكار فقط، بل يجب أن تكون عاملاً تقويميًا للطالب الذي يفكر ويبدع ويفهم، وهذا يتطلب مزيدًا من الجهد لجعل المناهج تسهم في تنمية روح الابتكار وبناء العقلية المستنيرة القادرة على الابتكار والتطوير.

ومن الجدير بالذكر؛ أن هذه الاختبارات تبنى في غالبية الأحيان دون الاستناد إلى نظرية أو نموذج متطور في القياس التربوي، وتفسير درجاتها دون تحديد واضح للإطار المرجعي الذي يعطي دلالة ومعنى لهذه الدرجات، وبذلك لا تشكل هذه الأسئلة في مجملها

اختبارًا بمفهومه العلمي، نظرًا لأنها لا تمثل النطاق/المجال السلوكي الشامل للمعارف والمهارات التي يعتمد عليها المحتوى الدراسي، إذ إن إجابتها لا تتطلب قدرًا كافيًا من التفكير، أو إدراك العلاقات، أو تقييم الأدلة، أو اقتراح بدائل وتوجهات، أو اتخاذ القرارات، أو حل المشكلات التي يمكن أن يواجهها المتعلم في تعامله مع معطيات حياته ومطالبها الملحة، فكيف يمكن الإفادة من نتائج مثل هذه الاختبارات والاستناد إليها في اتخاذ قرارات صائبة تتعلق بالمتعلم كإنسان مفكر ومبدع، وبالمعلم كمصمم ومهندس تعليمي، وباستراتيجيات التعليم كمنهجية وأسلوب علمي، وبالبرنامج التعليمي كمنظومة متفاعلة ومتجددة (صلاح الدين محمود علام، ٢٠١٥، ص ص٧٣٠-٧٣١).

ونظرًا للتقدم العلمي والتقني الهائل الذي أحدث تغيرات مختلفة، والتي مست جميع المجالات وبخاصة التربوية منها، أصبح يُفرض على مؤسساتنا التربوية ضرورة مواكبة التطور الحادث، من خلال إتباع استراتيجيات وسبل جديدة للرفع من مستوى إنتاجيتها، وتثمين مردودها التعليمي المتمثل في التلميذ؛ لذلك تسعى المنظومة التربوية بمشقة دائمة ومستمرة بمختلف مراحلها إلى مواكبة هذه التغيرات الحاصلة على المستوى الوطني والعالمي، وهذا يستدعي إجراء تعديل في النظام التربوي بمختلف مكوناته من (منهج، وكفاءة معلم، وطرق تدريس، ووسائل تعليمية، واستراتيجيات تعلم، وأخيرًا نظام التقويم)، وهذا الأخير هو أساس أي تغيير أو تحسين يطرأ على المستوى الدراسي للمتعلمين، وعلى نجاحهم وانتقالهم إلى مستوى أعلى أو رسوبهم وإخفاقهم (مريم قارة، وصباح ساعد، ٢٠١٨، ص ص٧٠٨-٧٠٩).

وعلى الرغم من أهمية الاختبارات محكية المرجع في تشخيص الأداء وقياس الكفايات، إلا أنه يلاحظ قلة هذه الاختبارات بل ندرتها في الوطن العربي، إضافة إلى عدم توافر أدلة مناسبة تساعد الباحثين أو المربين في تصميم وبناء اختبارات تشخيصية محكية المرجع في مختلف المجالات والمهام والأعمال (صلاح الدين محمود علام، ٢٠٠٧، ص٤)، كما إنه لم يوجه إليها الاهتمام الكافي في نظامنا التعليمي، وما زالت العديد من مؤسساتنا التعليمية تفتقر إلى هذا النوع من الاختبارات؛ حيث جرت العادة على قياس أداء الطلاب باستخدام اختبارات مرجعية الجماعة وفي ظل نظرية القياس التقليدية؛ مما يشكك كثيرًا في صدق النتائج وإمكانية تعميمها لتأثر نتيجة القياس بخصائص مجموعة المفردات التي يتكون

منها الاختبار، وأيضًا بخصائص عينة الأفراد التي تنطبق عليها، وهذا يؤدي إلى صعوبة مقارنة درجات الأفراد على الاختبارات المختلفة (جاد الله أبو المكارم جاد الله، ٢٠٠٤، ص٤٦).

ومن ثم ارتبط هذا النوع من الاختبارات بمدخل معاصر وحديث من مداخل القياس النفسي والتقويم التربوي اطلق عليه نظرية الاستجابة للمفردة؛ إذ جاءت هذه النظرية للتغلب على كثير من جوانب القصور في النظرية الكلاسيكية في القياس، وقدمت أساليب موثوق فيها في معالجة أساليب أساسية في القياس التربوي، مثل: معايرة المفردات، وبنوك الأسئلة، وبناء الاختبارات محكية المرجع (عبدالله بن محمد السلامي، ٢٠١٨، ص١١٢؛ محمد طالب دبوس، ٢٠١٦، ص١٤٥٥)، وبالتالي برز اهتمام واضح من قبل الباحثين بنظرية الاستجابة للمفردة في الآونة الأخيرة، حيث جذبت انتباه العاملين في مجال الاختبارات، واستخدمت في تصميم مختلف أنواع الاختبارات، والمقاييس العقلية، والتحصيلية، ومقاييس الاتجاهات، ومعادلة الاختبارات؛ ونظرًا لأن معالم المفردات لا تتغير بتغير مجموعة الأفراد التي تختبر بها، فإن بناء الاختبارات وفق نظرية الاستجابة للمفردة تمكننا من التمييز بين الأفراد عند مختلف مستويات القدرة (شاهر خالد سليمان، ونجاح علي آل حرشان، ٢٠٢٠، ص٢٤).

وانطلاقًا مما سبق؛ جاء هذا البحث بهدف التعريف بالاختبارات محكية المرجع المعتمدة في التقويم، وتوضيح مميزاتها واستعمالاتها المتعددة، وكذلك التعرف على الخطوات العلمية المعتمدة في بنائها، والوصول في نهاية المطاف إلى تقديم بنك أسئلة محكي المرجع في قياس المهارات الابتكارية في مادة العلوم مدرج وفق أحد نماذج نظرية الاستجابة للمفردة؛ ومن ثم تمثلت مشكلة البحث الحالي في استخدام نموذج التقدير الجزئي كأحد نماذج نظرية الاستجابة للمفردة في تدريج صورتان اختباريتان محكية المرجع لقياس المهارات الابتكارية في مادة العلوم للصف الأول الإعدادي، بحيث تتمتع بخصائص سيكومترية مقبولة، وتساعد المربين على اتخاذ قرارات تعليمية، دون الحاجة إلى مقارنة أداء كل طالب بأداء زملائه؛ ويمكن صياغة مشكلة البحث الحالي في الأسئلة التالية:

(١) ما تدريج صعوبات مفردات الصورتان الاختباريتان محكية المرجع لقياس المهارات الابتكارية الثلاثة (الطلاقة، والمرونة، والأصالة) في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي وفق نموذج التقدير الجزئي؟

(٢) ما تقديرات قدرات الافراد المقابلة لكل درجة خام على الصورتان الاختباريتان محكية المرجع لقياس المهارات الابتكارية الثلاثة (الطلاقة، والمرونة، والأصالة) في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي وفق نموذج التقدير الجزئي؟

(٣) ما مدى القدرة التي تغطيها دالة المعلومات التي تقدمها الصورتان الاختباريتان محكية المرجع لقياس المهارات الابتكارية الثلاثة (الطلاقة، والمرونة، والأصالة) في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي وفق نموذج التقدير الجزئي؟

أهداف البحث

تتمثل أهداف البحث الحالي فيما يلي:

١- إعداد قائمة بالمهارات الابتكارية في مادة العلوم للصف الأول الإعدادي، وتحليلها تحليلًا سلوكيًا إجرائيًا إلى مكونات فرعية في صورة أهداف سلوكية يسهل تحقيقها عند كافة المستويات.

٢- تطوير بنك أسئلة محكي المرجع لقياس المهارات الابتكارية في مادة العلوم للصف الأول الإعدادي، وتدريجه باستخدام نموذج التقدير الجزئي كأحد نماذج نظرية الاستجابة للمفردة، وذلك من خلال الحصول على قيم تقديرات معالم صعوبات مفردات الصورتان الاختباريتان محكية المرجع، وقيم الخطأ المعياري، وقيم تقديرات قدرات الافراد المقابلة لكل درجة خام، ومعرفة مدى القدرة التي تغطيها دالة المعلومات التي تقدمها الصورتان الاختباريتان محكية المرجع لقياس المهارات الابتكارية الثلاثة (الطلاقة، والمرونة، والأصالة).

أهمية البحث

تتضح أهمية البحث الحالي فيما يلي:

١- تقديم طريقة جديدة لقياس المهارات الابتكارية باستخدام الاختبارات محكية المرجع تساعد فى تحديد محك للابتكارية متفق عليه، وعلى أسس علمية سليمة، ويستطيع علاج بعض أوجه القصور التي سبق عرضها في الاختبارات الابتكارية، ومن أهمها صدق وثبات الاختبار، وتحديد محك ثابت يتم الحكم في ضوئه على الأداء الابتكاري، وأيضًا يتم في ضوئه بناء مفردات تقيس بدقة ما وضعت لقياسه.

٢- تسليط الضوء على أهمية استخدام نظرية استجابة المفردة وبصفة خاصة نموذج التقدير الجزئي في بناء وتدريج الاختبارات محكية المرجع؛ مما يحقق التكامل بين القياس محكي

المرجع ونظرية الاستجابة للمفردة؛ مما يتيح الفرصة لتوفير أدوات قياس مقننة على درجة عالية من الدقة في البناء، تتميز بالصدق والثبات، ويمكن استخدامها للأغراض البحثية المختلفة؛ مما يساعد في تحقيق عدالة القياس وموضوعيته، ولتحقيق استقلالية القياس عن خصائص كل من الأفراد والمفردات.

٣- ندرة البحوث العربية والأجنبية (في حدود اطلاع الباحثة) في استخدام الاختبارات محكية المرجع في قياس الابتكار؛ لذلك يعد هذا البحث من البحوث المهمة في مجال قياس الابتكار، لاسيمًا تحديد المهارات الابتكارية لمادة العلوم.

٤- تسليط الضوء على ضرورة الاهتمام ببناء الاختبارات محكية المرجع في تقدير المهارات التي تمتلكها الطلاب، وتحسين نوعية الأسئلة من حيث بنائها وتمثيلها لمحتوى، وأهداف محددة، وجودة خصائصها السيكومترية.

٥- يمكن الاستفادة من استخدام الاختبارات محكية المرجع في قياس المهارات الابتكارية، وتطويعها في جميع المقررات الدراسية بمراحل التعليم المختلفة.

٦- يقدم هذا البحث مفردات لبناء اختبار محكي المرجع يمكن الاعتماد عليه في قياس المهارات الابتكارية في مادة العلوم للصف الأول الإعدادي؛ لمعرفة مواطن القوة والعمل تعزيزها، ومواطن الضعف والعمل على علاجها، وهذا ما لم تستطع الاختبارات معيارية المرجع تحقيقه.

٧- تطبيق آليات القياس محكي المرجع في مقرر العلوم ليكون نموذجًا للقائمين على العملية التعليمية ليُعتمد عليها في مقررات أخرى، وتصبح جزءًا أساسيًا من عمليات التقويم، ليتم الإرتقاء بمستوى المتعلمين إلى مستويات تقويمية عليا.

المفاهيم الإجرائية للبحث

تتمثل المفاهيم الإجرائية للبحث الحالي فيما يلي:

(١) التفكير الابتكاري **Creative Thinking: تبنت الباحثة تعريف(1970) Torrance الذي عرفه بأنه عملية إدراك الثغرات والاختلال في المعلومات والعناصر المفقودة، وعدم الاتساق الذي لا يوجد له حل متعلم، والبحث عن دلائل ومؤشرات في الموقف، وفيما لدى الفرد من معلومات، ووضع الفروض حولها، واختبار صحة هذه الفروض، والربط بين النتائج، وقد يسفر ذلك عن تعديلات تؤدي إلى إعادة اختبار الفروض مرة أخرى برؤية جديدة (في: محمد محمد فتح الله، ٢٠٠٥، ص١٣)، ويتكون التفكير الابتكاري من ثلاثة قدرات، وهي:**

- **الطلاقة Fluency: وتعني قدرة الفرد على إنتاج أكبر عدد ممكن من الأفكار والاستجابات في فترة زمنية معينة عند مواجهة مشكلة ما أو موقف مثير.**
- **المرونة Flexibility: وتعني قدرة الفرد على إنتاج عدد متنوع من الأفكار والاستجابات كل منها يتعلق بوجه معين من المشكلة أو الموقف المثير الذي يواجهه.**
- **الأصالة Originality: وتعني قدرة الفرد على إنتاج حلول وأفكار جديدة غير مألوفة وغير معتادة ومميزة ونادرة لمشكلة ما أو موقف مثير.**

(٢) المهارات الابتكارية في العلوم للصف الأول الإعدادي **Creative Thinking Skills in Science تُعرفها الباحثة إجرائيًا في ضوء تعريف تورانس للابتكارية بأنها: "مجموعة الأنماط السلوكية التي يستخدمها المتعلم وتجعله متفاعلًا تجاه إدراك الثغرات، والاختلال في المعلومات العلمية والعناصر المفقودة، وعدم الاتساق الذي لا يوجد له حل متعلم، ثم استخدام ما لديه من معلومات علمية بسيطة لوضع المزيد من المقترحات المتنوعة والحلول المبتكرة لمشكلات الطاقة، والتي تسد الثغرات العلمية لتفسير الظواهر المتعلقة بمصادر الطاقة وتحولاتها، وإنتاج مركبات جديدة وعديدة ومتنوعة في مجال الطاقة تسهم في طرح العديد من الصور والمترتبات لمصادر الطاقة وتحولاتها، وربط النتائج، وإجراء التعديلات والتجارب المناسبة للاستفادة من تطبيقات التكنولوجية في مجال تحولات الطاقة".**

(٣) نظرية الاستجابة للمفردة **Item Response Theory: وهي تُعد من النظريات السيكومترية المعاصرة في القياس؛ والتي تحاول نمذجة العلاقة القائمة بين مستوى سمة معينة لدى الفرد التي يقيسها اختبار معين، واستجابته لمفردة من مفردات الاختبار، ويستند وصف هذه العلاقة إلى نموذج دالة الترجيح اللوغاريتمي (صلاح الدين محمود علام، ٢٠٠٥، ص٥٣).**

(٤) الاختبار محكي المرجع **Griterion-Referenced Test: هو الاختبار الذي يستخدم في تقدير أداء الفرد بالنسبة إلي نطاق سلوكي محدد تحديدًا دقيقًا (أي مجموعة من المعارف، والمهارات المعرفة بطريقة إجرائية) بصرف النظر عن علاقة أدائه بأداء غيره من الأفراد الذين يطبق عليهم الاختبار نفسه (صلاح الدين محمود علام، ٢٠٠٧: ص٢٦).**

(٥) بنك الأسئلة **Item Bank: هو مجموعة من مفردات الاختبار يكون لها خصائص سيكومترية مميزة ومعلومة، يتم إيداعها بطريقة تيسر سحب مجموعات منها لتستخدم فى بناء اختبارات تناسب الأغراض المختلفة للقياس والتقويم التربوي (صلاح الدين محمود علام، ٢٠١٥، ص ص٧٤٤-٧٤٥).**

(٦) نموذج التقدير الجزئي **Partial Credit Model: يُعد نموذجًا عامًا للاستجابة للمفردة، وينتمي إلى عائلة نماذج راش في القياس، ويعد توسيعًا لنموذج راش (أحادي المعلم) المتعلق بالمفردات ثنائية الدرجة، بحيث يتناول المفردات التي تتطلب استجابات في قسمين مُرتبين أو أكثر، وقام بتطويره ماسترز (1982) Masters في أستراليا، وقد أعده لتحليل المفردات الاختبارية التى تتطلب خطوات متعددة Polytomous، مثل حل المسائل الحسابية، حيث يكون من الأفضل تعيين درجات جزئية عندما تستكمل خطوات متعددة فى عملية الحل (صلاح الدين محمود علام، ٢٠٠٥، ص ص٧٩-٨٠).**

إطار نظري ودراسات سابقة

تعرض الباحثة في هذا الجزء عرضًا نظريًا لمتغيرات البحث الحالي، والتي تتمثل في (المهارات الابتكارية، والقياس محكي المرجع، ونظرية الاستجابة للمفردة، وبخاصة نموذج التقدير الجزئي، وبنوك الأسئلة)، مع عرض للبحوث السابقة المرتبطة، ومحاولة الاستفادة منها في بلورة الأساس النظري للبحث، وصياغة أسئلته، وتفسير نتائجه؛ وفيما يلي عرض ذلك:

أولا: المهارات الابتكارية **Creativity Skills**

تُعد الابتكارية من المفاهيم السيكولوجية التي نالت مزيدًا من اهتمام علماء النفس والتربية في الفترة الأخيرة، إلا أن هناك تباينًا ملحوظًا في تحديد وتعريف مفهوم الابتكارية؛ نظرًا لتعدد وجهات النظر حوله، إذ يرى بعض العلماء أن الابتكارية ضمن عملية ممتدة عبر الزمن وتتميز بالأصالة Originality، والتواؤم Adaptivencess، والتحقيق Realization؛ وهذا يعني أنه يجب دراسة الأفراد الذين تميزوا بمستوى مرتفع في العمل الابتكاري، ويرى بعض آخر أن الابتكارية هي القدرة على الوصول إلى شيء جديد، بينما رأى آخرون أن الابتكارية ليست قدرة، وإنما عملية أو عمليات سيكولوجية تسهم في تشكيل إنتاج يتميز بالجدة والقيمة، في حين لا يركز البعض منهم في مناقشته لمفهوم الابتكارية على العملية، وإنما على الانتاج ذاته؛ أي أن هذه التعريفات تتراوح بين النظر إلى الابتكارية على أنها مجرد حل للمشكلات يتميز بعنصر الجدة، والنظر إليها على أنها التحقيق الكامل والتعبير عن جميع طاقات الفرد المتميزة (صلاح الدين محمود علام، ٢٠١٥، ص٤٥٩).

ومن ثم رأى بعض الباحثين أن تعدد تعريفات الابتكار بين المتخصصين يعبر عن مدى تعقد هذه الظاهرة الإنسانية وتعدد جوانبها، فالنشاط الابتكاري شأنه في ذلك شأن أي نشاط إنساني آخر معقد ومتعدد الجوانب (محمد محمد فتح الله، ٢٠٠٥، ص١٦)، وليس من المطلوب التوصل إلى أفضل تعريف من بين هذه التعريفات المختلفة؛ نظرًا لأن الابتكارية تحمل جميع المعاني التي أشارت إليها وربما أكثر من ذلك، ومن ثم يفضل النظر إلى الابتكارية على أنها ظاهرة متعددة الأوجه بدلًا من اعتبارها مفهومًا نظريًا يجب تعريفها تعريفًا دقيقًا؛ مما يعني أن الابتكارية يمكن أن تضم عددًا من الأوجه المترابطة، وأحد مميزات هذا التوجه وبخاصة في دراسة الابتكارية من منظور واسع، هو أنه يمكن تقسيم هذه الظاهرة التي تتسم بالتعقد إلى أوجه أو جوانب متمايزة يمكن التعامل معها بدرجة أفضل من مفهوم

الابتكارية بعامة، وفي إطار هذا التوجه توجد أربعة أوجه للابتكارية هى: الابتكارية كإنتاج، والابتكارية كعملية، والشخص المبتكر، والموقف الابتكاري (صلاح الدين محمود علام، ٢٠١٥، ص٤٥٩).

وظهرت هذه الأوجه المتعددة للابتكارية منذ تعريف Guilford في الخمسينيات من القرن الماضي للابتكار بأنه عدد من القدرات العقلية المستقلة، وتعريف Torrance له في الستينيات بأنه عمليات عقلية لقدرات مترابطة، حيث تنوعت تعريفات الابتكار، وأصبحت مصنفة إلى هذه الأوجه السابقة، وأشار العلماء إلى أن تفاعل هذه الجوانب يؤدي إلى تفعيل الابتكار، وأن هذه التعريفات المتنوعة للابتكار توضح أساليب عديدة لقياسه (فوزية عباس هادي، وصلاح أحمد مراد، ٢٠٠٦، ص١٠٣).

وبالنسبة لتعريف الابتكار كعملية عقلية؛ أشار Torrance (1970) أنه عملية يكون فيها الفرد أكثر حساسية للمشكلات، وإدراك الثغرات والاختلاف في المعلومات، والعناصر المفقودة، وعدم الاتساق الذي لا يوجد له حل متعلم، ثم البحث عن دلائل ومؤشرات وحلول في الموقف، وما لدى الفرد من معلومات، ووضع الفروض لملء هذه الثغرات، واختبار الفروض، والربط بين النتائج، وإحراز التعديلات، وإعادة الاختبار للفروض، ثم نشر النتائج وتبادلها (محمد بن سليمان الوطبان، ٢٠٠٦، ص٦٨؛ وليد السيد أحمد، وماجد محمد عثمان، ٢٠١٧، ص٩١)، وأما الابتكار كناتج محدد؛ يُعرف بأنه القدرة على إنتاج أفكار، أو تصورات، أو تكوينات جديدة تقبل على أنها مفيدة، وتتسم بالجدة، والأصالة، والتنوع، واستمرارية الأثر كاستجابة لمشكلة ما أو موقف مثير (Harris, 2002, p.12)، أو هى قدرة الفرد على الانتاج انتاجًا يتميز بأكبر قدر من الطلاقة الفكرية، والمرونة التلقائية، والأصالة كاستجابة لمشكلة ما أو موقف مثير (محمد بن سليمان الوطبان، ٢٠٠٦، ص٦٩).

بينما تعريف الابتكار كقدرة؛ فقد حدد "جليفورد" قدرات الإنسان الناضج Adult Person في (١٢٠) قدرة عقلية من بين هذه القدرات يفترض وجود (٢٤) قدرة عقلية من قدرات التفكير التباعدي Divergent Thinking، وقد ترتب على هذا التصور أن ربطت بعض الدراسات بين الابتكار والعديد من القدرات العقلية، مثل؛ الطلاقة بأنواعها (لفظية،

وارتباطيه، وفكرية)، والمرونة بنوعيها (تلقائية، وتكيفيه)، والأصالة (محمد محمد فتح الله، ٢٠٠٥، ص٢٠).

أما بالنسبة للتعريفات التي تتمثل في خصائص الشخصية المبتكرة، والتي تتضمن وصف مظاهر نشاط الفرد المبتكر؛ والتي تشمل مجموعة من الخصائص المميزة للمبتكرين تتلخص فيما يلي: الفضول وحب الاستطلاع، والتحدي، وعدم الرضا بطريقة بناءة، والاعتقاد بأن معظم المشكلات يمكن حلها، والقدرة على تأجيل الحكم والنقد، ورؤية الحسن في الشيء غير الحسن، ويستفيد من المشكلات في عمل التعديلات والتحسينات، ويرى المشكلات مشوقة ومقبولة انفعاليًا (Harris, 1998, p.11).

بينما رأى أحمد عبد اللطيف عبادة (١٩٩٣) أن الابتكار قد يشتمل على مجموعة من المحاور السابقة؛ حيث أشار إلى أن الابتكار عملية عقلية تعتمد على مجموعة من القدرات (كقدرة)، وسمات الشخصية (الشخصية المبتكرة)، ويعتمد أيضًا على بيئة ميسرة (شروط) لهذا النوع من التفكير، لتؤدي في النهاية إلى المحصلة الابتكارية، والانتاج الابتكاري (كناتج) لمشكلة ما، والذي يتميز بالأصالة، والفائدة، والقبول الاجتماعي، وفى نفس الوقت يثير الدهشة لدى الآخرين (في: محمد محمد فتح الله، ٢٠٠٥، ص٢١).

ومن خلال التعريفات السابقة للابتكار؛ تبنت الباحثة تعريف Torrance (1970) في البحث الحالي؛ وفي ضوء هذا التعريف تم تعريف المهارات الابتكارية في العلوم بأنها:" "مجموعة الأنماط السلوكية التي يستخدمها المتعلم وتجعله متفاعلًا تجاه إدراك الثغرات، والاختلال في المعلومات العلمية والعناصر المفقودة، وعدم الاتساق الذي لا يوجد له حل متعلم، ثم استخدام ما لديه من معلومات علمية بسيطة لوضع المزيد من المقترحات المتنوعة والحلول المبتكرة لمشكلات الطاقة، والتي تسد الثغرات العلمية لتفسير الظواهر المتعلقة بمصادر الطاقة وتحولاتها، وإنتاج مركبات جديدة وعديدة ومتنوعة في مجال الطاقة تسهم في طرح العديد من الصور والمترتبات لمصادر الطاقة وتحولاتها، وربط النتائج، وإجراء التعديلات والتجارب المناسبة للاستفادة من تطبيقات التكنولوجية في مجال تحولات الطاقة".

- القدرات الابتكارية

وتأسيسًا على نماذج التكوين العقلي، والنماذج المفسرة للابتكار التي قدمها علماء علم النفس والرواد في مجال الابتكار مثل: Guilfor (1975, 1950)، Torrance, (1964, 1965)، Williams (1979) فإن الجانب المعرفي للابتكار يتضمن مجموعة من القدرات والمهارات (وليد السيد أحمد، وماجد محمد عثمان، ٢٠١٧، ص ص٩٢-٩٣)، ويقصد بمفهوم القدرات الابتكارية أنه القوة المتوافرة فعلًا لدى الشخص المبتكر، والتي تمكنه من أداء فعل معين يوصف بالابتكارية سواء تمثل ذلك في نشاط عقلي أو حركي، أو كانت هذه القوة تتوافر من خلال التدريب، أو نتيجة لعوامل موروثة، والقدرات الابتكارية هى القدرات أو الاستعدادات العقلية، التي يلزم توفرها للأشخاص حتى يقوموا بالسلوك الابتكاري (محمد محمد فتح الله، ٢٠٠٥، ص٢٣)؛ وتتمثل قدرات التفكير الابتكاري فيما يلي:

(١) الطلاقة Fluency: وهي القدرة على إنتاج أكبر عدد ممكن من الأفكار أو التلميحات أو الصور التي تنتمي إلى مجال معين أو أكثر من مجال في فترة زمنية محددة (فوزية عباس هادي، وصلاح أحمد مراد، ٢٠٠٦، ص١٠٣)، أي سيولة وطلاقة إنتاج الأفكار حول قضية أو مشكلة معينة، وتقاس بعدد الاستجابات التي تتصل بطريقة مباشرة أو غير مباشرة بالمشكلة أو الموقف، وتتمثل عوامل الطلاقة في أربعة عوامل هي:(الطلاقة اللفظية، والطلاقة التعبيرية، وطلاقة التداعي الحر، والطلاقة الفكرية) (وليد السيد أحمد، وماجد محمد عثمان، ٢٠١٧، ص ص٩٢-٩٣)، فمثلًا يقدم للفرد كلمة أو فكرة ويطلب منه التفكير في أكبر عدد ممكن من الاستخدامات غير المألوفة للكلمة أو الشيء المعطي، أو مرادفاتها، أو تكوين جمل ذات خصائص معينة، وتقدر نقطة واحدة لكل فكرة جديدة، فكلما زاد عدد الأفكار التي ينتجها الفرد حصل على درجة أعلى في القدرة على الطلاقة (صلاح الدين محمود علام، ٢٠١٥، ص٤٦١).

(٢) المرونة Flexibility: وتشير إلى قدرة الفرد على رؤية المشكلة، أو الموقف من عدة زوايا مختلفة ومتعددة، وبالتالي قدرته على اتباع أكثر من طريقة أو نهج للوصول إلى كل ما يحتمل من حلول أو أفكار، أي أنها تعني مرونة الفرد في تغيير اتجاه تفكيره، ولذلك تُقاس بعدد أنواع (فئات) الأفكار المنتجة، فتُقسم الأفكار المنتجة إلى فئات كل منها يتعلق بوجه

معين من المشكلة، وعدد هذه الفئات هو درجة مرونة الفرد في إنتاج الأفكار (وليد السيد أحمد، وماجد محمد عثمان، ٢٠١٧، ص ص٩٢-٩٣).

أو هي القدرة على إنتاج أفكار تُبين انتقال الفرد من مستوى تفكير إلى مستوى آخر، أو تحول تفكير الفرد بالنسبة لمهمة معينة، أي عدم اقتصار الفرد على خط فكري واحد (مرونة التفكير)، ونظرًا لاختلاف محتوى المثير الذي يقدم للفرد ونوع ناتج التفكير فإن المرونة تعتمد على هذا المحتوى، فإذا كان المحتوى يتعلق بالمعاني اللغوية، فإنه يطلق عليها المرونة التلقائية Spontaneous Flexibility، وإذا كان يتعلق بالأشكال، فإنه يطلق عليها المرونة التواؤمية أو التكيفية Adaptive Flexibility، وتقدر نقطة واحدة لكل تحول في التفكير، ويشير مجموع النقاط إلى القدرة على المرونة (صلاح الدين محمود علام، ٢٠١٥، ص ص٤٦١-٤٦٢).

(٣) الأصالة Originality: وتشير إلى قدرة الفرد على انتاج حلول أو أفكار جديدة متفردة وغير مألوفة، أي بعيدة عن الظاهر المعروف المتعارف عليه، وتُقاس بتكرار الاستجابة بمعنى أن الاستجابة أو الفكرة الأقل تكرارًا بين عدد من الأفراد هى الأكثر أصالة (وليد السيد أحمد، وماجد محمد عثمان، ٢٠١٧، ص ص٩٢-٩٣)، أو هى القدرة على إنتاج أفكار نادرة بالمفهوم الإحصائي للندرة، أي أفكار غير مألوفة وتباعدية ومميزة، وإحدى الطرق الشائعة الاستخدام في تقدير الدرجات هي إعطاء نقاط للأفكار التي ينتجها خمسة أفراد من بين مائة فرد، وكذلك تقدر الدرجات على ميزان متدرج يشتمل على خمس نقاط، حيث تقدر نقطة واحدة للأفكار التي تكون معروفة، وتتدرج إلى خمس نقاط للأفكار التي تتميز بدرجة عالية من الجدة، والأفكار نفسها التي ينتجها أكثر من خمسة أفراد من بين مائة فرد يقدر لها صفرًا، ويشير المجموع الكلي للنقاط إلى الدرجة في هذه القدرة (صلاح الدين محمود علام، ٢٠١٥، ص٤٦٢).

ومن ثم يمكن قياس الأصالة على أساس الاستجابات التي تشير إلى ارتباطات، أو تداعيات، أو استنتاجات بعيدة أو غير مباشرة، أي أفكار غير شائعة وجديدة ومتفردة بالنسبة للمجموعة المرجعية المنتمي إليها الفرد، ويتم قياس الأصالة في ضوء ثلاثة محكات هى:(عدم الشيوع، والمهارة أو الإتقان، والتداعيات البعيدة) (محمد محمد فتح الله، ٢٠٠٥، ص٢٦).

(٤) الحساسية للمشكلات **Sensitivity of Problems: وتشير إلى قدرة الفرد على رؤية المشكلات التي تنطوي عليها مواقف معينة، وهذه القدرة يمكن قياسها بواسطة تقديم بعض المواقف الاجتماعية التي يطلب من المفحوص فيها أن يذكر بعض التحسينات أو التعديلات التي يمكن إدخالها عليها، أو تقديم للفرد بعض الأشياء الموجودة في الحياة اليومية، ويطلب منه أن يذكر بعض التحسينات التي يمكن إدخالها عليها، أو أن يذكر المشكلات المرتبطة بها (وليد السيد أحمد، وماجد محمد عثمان، ٢٠١٧، ص ص٩٢-٩٣).**

(٥) إدراك التفاصيل **Elaboration: وهى القدرة على إضافة تفاصيل إلى فكرة رئيسية ينتجها الفرد، مثل أن يقدم للفرد عدد من المربعات، ويطلب منه أن يتوصل إلى أفكار لا يستطيع أحد غيره أن ينتجها، وذلك برسم صور باستخدام المربع المعطي، كأن يرسم (بابًا) باستخدام المربع ويكتب عنوانا للصورة، وإذا قرر فرد أن يضيف تفاصيل أخرى إلى الصورة، مثل بعض الزخرفات، أو فتحة للرؤية من الداخل، فإنه بذلك يضيف تفاصيلًا على الفكرة الرئيسة وهى الباب، وتقدر نقطة واحدة لكل عنصر من العناصر التي أضيفت إلى الرسم، ويشير المجموع الكلي للنقاط إلى القدرة على إدراك التفاصيل (صلاح الدين محمود علام، ٢٠١٥، ص٤٦٢).**

(٦) التحسين والتطوير **Elaboration: ويشير إلى قدرة الفرد على صياغة وتعديل الأفكار التي أُنتجت في شكل مقبول وأكثر تماشيًا مع موضوع المشكلة أو الموقف المثير، وغالبًا ما يتطلب ذلك حذف بعض الأفكار أو دمج بعضها مع الآخر، وقد تضاف بعض الأفكار أحيانًا (وليد السيد أحمد، وماجد محمد عثمان، ٢٠١٧، ص ص٩٢-٩٣).**

وبعد هذا العرض يتضح أن مادة العلوم تتضمن بشكل مباشر مجموعة القدرات الابتكارية المختلفة، كما تسهم في إكسابها للتلاميذ لما تتضمن من موضوعات مختلفة ومتنوعة تساعد في ذلك؛ إلا أنه يتم تبنى القدرات الأساسية للابتكار وهى:(الطلاقة، والمرونة، والأصالة) في البحث الحالي

- قياس الابتكارية

ويقصد بقياس الابتكار كمفهوم خاص، تناوله في محتوى دراسي معين كقدرة خاصة بهذا المحتوى، مثل؛ العلوم والرياضيات وغيرها من المواد الدراسية؛ ومن ثم فعند قياس الابتكار كقدرة ترتبط بمحتوي مادة دراسية معينة، فإننا لا نقيس الابتكار فقط، ولا نقيس

التحصيل فقط؛ بل نقيس التحصيل الأكاديمي الابتكاري، حيث نقيس كل من مدى اكتساب التلاميذ للمعلومات في مادة معينة بالإضافة إلى تحديد درجة نمو قدراتهم الابتكارية، وقد حدد "تورانس" مجموعة من المبادئ لصياغة هذه الاختبارات، ومنها:(أن تكون الابتكارية أحد معايير تلك الاختبارات، وأن تستخدم الأسئلة مفتوحة النهاية، وأن تشجع هذه الاختبارات التلاميذ للتعبير عن قدراتهم الابتكارية) (مختار أحمد الكيال، ٢٠١٢، ص٢٠٢).

كما يمكن قياس الابتكارية لدى المتعلمين ومن ثم تنميتها من خلال: أساليب التقويم المستمر والشامل لهم، واستخدام طرق جديدة فى توجيه الأسئلة الابتكارية إليهم، مثل: ما الذي سوف يحدث في مجتمعك بعد ١٠٠ سنة؟، وأن استخدام تلك الأساليب يتم حسب طبيعة المهام التي يقوم بها أثناء التدريس أو التدريب في الدروس المقدمة أو أساليب التقويم المستخدمة، وكذلك حسب طبيعة المادة العلمية المدروسة، والتي يتم تطويعها في ضوء مهارات التفكير الابتكاري (محمد محمد فتح الله، ٢٠٠٥، ص٣٠).

ومن بين الأساليب الحديثة المستخدمة في قياس الابتكار وتساعد في تنميته؛ استخدام الأسئلة ذات النهايات المفتوحة؛ حيث إن الأسئلة التقليدية التي لها إجابة واحدة ومحددة تعمل على الحد من مقدرة الطلاب على التفكير الابتكاري، حيث تعتمد هذه الأسئلة على الاسترجاع وتذكر المعلومات أو النظريات؛ لذلك فإن تجنب هذه النوعية من الأسئلة، واستخدام الأسئلة ذات الإجابة المفتوحة، والتي تتطلب أكثر من إجابة أو طريقة تسهم في تنمية الابتكارية (Lawson, 2001, Pp.14-15)؛ فهى تساعد أولًا على فهم وتذكر الحقائق والمعلومات واستبقاء أثر التعلم، كما أنها تساعد ثانيًا على إثارة وتنمية التفكير سواء كان ابتكاريًا أو استدلاليًا أو ناقدًا أو منطقيًا، بالإضافة إلى إسهامها بشكل فعال في تنمية الميول المرغوبة لدى التلاميذ، وما يمثله ذلك من تحفيز وتنشيط التفكير لديهم في المادة العلمية التي تُعرض عليهم، كما تعطي هذه الأسئلة التلاميذ حرية واستقلالية كبيرة في إعداد الإجابة، فهى تسمح بإجابات مختلفة ومتنوعة (حسن توفيق محمد، ٢٠٠٢، ص١٨).

وأشار (المركز القومي للامتحانات، ٢٠٠٧، ص ص٢١-٢٢) إلى أنه يجب أن تتضمن هذه الأسئلة المفتوحة Open- Ended مجموعة من الخصائص، والتي منها ما يلي:

- **تتضمن إجابتها العديد من الإجابات الصحيحة للسؤال أو المشكلة.**
- **تقدم الإجابة تفسيرات عديدة لمواقف غامضة، وقليلة الاحتمال واكتشاف سبب الغموض.**
- **التنبؤ بنتائج لأحداث ممكنة، أو أحداث حاضرة، أو أحداث تتعارض مع الواقع.**
- **التوليف بين عناصر متباعدة، وإدراك العلاقات بينها.**
- **اقتراح أكبر عدد من الفروض التي تعد تفسيرًا لظاهرة معينة.**
- **تقديم العديد من المقترحات المتنوعة والحلول غير التقليدية للمشكلات.**
- **استنتاج العديد من العلاقات المتنوعة بين الأشياء المختلفة.**
- **اقتراح العديد من الأساليب والخطط لمواجهة مشكلات معينة.**
- **اقتراح أكبر عدد ممكن من الاستعمالات المتنوعة للأشياء المعتادة.**
- **اقتراح أكبر عدد ممكن من الاستعمالات غير المألوفة للأشياء الشائعة.**
- **استنتاج أكبر عدد ممكن من الأشياء التي تنتمي إلى خاصية مشتركة.**
- **استنتاج أكبر عدد ممكن من الأخطاء أو العيوب المتنوعة والمرتبطة بشيء معروف وشائع الاستخدام.**
- **اقتراح العديد من التحسينات أو التعديلات على شئ شائع الاستخدام.**
- **اقتراح أكبر عدد من الأسئلة التي تدور حول موقف غامض أو مشكلة مبهمة حيث توضح إجابات تلك الأسئلة هذا الموقف أو المشكلة.**

ولكن تظل المشكلة قائمة لقياس الابتكارية؛ والتي تتمثل في: هل تتوافر في الأساليب السابقة الخصائص السيكومترية لوسيلة القياس الجيدة، بمعنى آخر هل تتمتع الأساليب المستخدمة في قياس الابتكارية بالصدق والثبات والمعايير؟، ويكاد يجمع خبراء القياس على أن قياس الابتكارية محاط بالعديد من المشكلات المنهجية والسيكومترية التي يحاولون التغلب عليها (مختار أحمد الكيال، ٢٠١٢، ص٢٠٤)؛ وفيما يلي عرض مختصر لهذه المشكلات:

بعض المشكلات المتعلقة بقياس الابتكارية:

نجد أن قياس الابتكارية محاط بالعديد من المشكلات المنهجية والسيكومترية التي تستثير فكر علماء النفس والتربية وخبراء القياس في محاولة التغلب عليها، وتطوير أساليب القياس في هذا المجال الذي يزداد أهمية في عالمنا المعاصر، فالكشف عن الطاقات العقلية المُبدعة، واستثمارها لخير الإنسان، ومواجهة التحديات في عصر دائم التغير والانفتاح يعد

ضرورة ملحة؛ وسوف نوضح فيما يلي بإيجاز بعض أهم هذه المشكلات كما ذكرها (صلاح الدين محمود علام، ٢٠١٥، ص ص٤٦٥-٤٦٩):

(١) مدى عمومية سمة الابتكارية: **وتختلف اختبارات الابتكارية فيما بينها من حيث المحتوى، فبعضها يكون محتواها لفظيًا أو غير لفظي مثل الصور والأشكال المجردة والأصوات، وبعضها يجمع بين المحتويات كما في بطارية اختبارات تورانس، غير أن هناك اختبارات تقيس الابتكارية في مجالات محددة كالهندسة والفنون، والموسيقي، والتأليف، والبحث العلمي، ويكون محتواها أكثر تقييدًا من الاختبارات التي تقيس الابتكارية عامة، وهذه الاختبارات النوعية لا يستطيع الإجابة عنها إلا المهتمون بمجالاتها ولديهم خبرة وتدرب في هذه المجالات، وهنا يبرز تساؤل حول ما إذا كانت الابتكارية سمة نوعية بدرجة كبيرة، أم أنها سمة عامة؟، فإذا كانت سمة نوعية، فإن المهندس أو الفنان أو المؤلف المبتكر ربما لا يكون كذلك في مجالات أو مواقف تختلف عن مجال اهتمامه، أما إذا كانت سمة عامة فإن المبتكرين في مجالات نوعية محددة ربما تظهر بعض علامات ابتكاريتهم في مجالات أو مواقف مختلفة، غير أن فاعليتهم في ابتكار أفكار جديدة في هذه المجالات الأخرى سوف تكون محدودة؛ نظرًا لقلة تدربهم في هذه المجالات، ومع هذا فإن نزعتهم الابتكارية يمكن قياسها بالاختبارات نفسها التي تستخدم في قياس الابتكارية في المجالات الأخرى، لذلك فإن المشكلة التي تعد مجالًا من مجالات البحث هى ما إذا كانت هناك بعض الخصائص المشتركة بين المبتكرين بغض النظر عن مجال اهتمامهم، وما إذا كانت هناك بعض الخصائص المتعلقة فقط بمجالات نوعية محددة.**

(٢) صدق الاختبارات الابتكارية: **حيث عند تقدير صدق اختبارات الابتكارية تستخدم في معظم الأحيان تقديرات المعلمين كمحك على الرغم مما يشوبه من عيوب، فهذا المحك ربما يكون أكثر ملاءمة في مجال التحصيل الدراسي أو السلوك القيادي، ولكنه لا يناسب مجال الابتكارية، وكذلك تستخدم أحكام الأقران كمحك لتقدير صدق هذه الاختبارات أيضًا على الرغم من تأثر هذه الأحكام بمتغيرات متعددة مما يجعلها قليلة الفائدة، والحقيقة أن تحديد محكات لتقدير صدق اختبارات الابتكارية أكثر صعوبة من تحديد محكات لتقدير صدق اختبارات الذكاء، فالانتاج الابتكاري يتميز بالندرة ولا يسمح بسهولة تصنيفه على ميزان منتظم، كما أشارت الدراسات إلى انخفاض قيم معامل الصدق التنبؤي لهذه الاختبارات.**

(٣) ثبات درجات الاختبارات الابتكارية: **حيث أظهرت كثير من الدراسات أن ثبات درجات الاختبارات الابتكارية منخفضًا إلى حد ما، ولعل هذا يرجع إلى الصعوبات المتعلقة بتقدير درجات هذه الاختبارات، وإن مفرداتها تتطلب إجابات مفتوحة في وقت محدد؛ ويزيد من حدة هذه المشكلة انخفاض الصدق نظرًا لصعوبة التحقق مما إذا كانت هذه الاختبارات تقيس الابتكارية بالفعل، وذلك لأن ما يُطلق عليه ابتكاري يختلف اختلافًا كبيرًا وملحوظ من فرد إلى آخر، ومن ثقافة إلى أخرى، وهذا يتطلب أهمية التوصل إلى أساليب لتقدير درجات مفردات هذه الاختبارات تساعد في الحكم الموضوعي على مدى تميز الإجابات بالجدة والحداثة، ولعل مفهوم الأصالة يعد مدخلًا لتحقيق ذلك.**

ومن هذا يتضح أن قياس وتقييم الابتكارية بقدر كبير من الدقة والمهارة كما هو مُتبع في قياس الذكاء يتطلب مزيدًا من الدراسات الإمبيريقية، والسيكومترية من منظور علم النفس التربوي وبخاصة المعرفي من أجل التعرف على العمليات المعرفية التي تسهم في الإنتاج الابتكاري، وما يرتبط بذلك من متغيرات غير معرفية، مثل الدافعية، والخصائص الشخصية، والبيئة الأسرية، والمدرسية، وغير ذلك من المتغيرات التي يمكن أن تلقي مزيدًا من الضوء على ظاهرة الابتكارية (صلاح الدين محمود علام، ٢٠١٥، ص٤٦٩).

وربما يكون حل كل ذلك كما أوصى شحتة عبد المولى محمد (١٩٩٢) باستخدام بعض نماذج نظرية الاستجابة للمفردة مثل نموذج الاستجابة المتدرجة لـ "ساميجيما" في تدريج بنود اختبارات التفكير الابتكاري، بالإضافة إلى أنه يمكن استخدام الاختبارات محكية المرجع في إعداد وبناء أسئلة ابتكارية مفتوحة النهايات تفيد في أغراض التشخيص والعلاج، وتنمي المهارات الابتكارية المحددة كما ذكر محمد محمد فتح الله (٢٠٠٥، ص٣٢)؛ وهذا ما جعل الباحثة تعتمد على استخدام الاختبارات محكية المرجع وتطويعها في تصميم وبناء أدوات قياس للمهارات الابتكارية وتدريجها باستخدام نموذج التقدير الجزئي كأحد نماذج نظرية الاستجابة للمفردة.

ومن الجدير بالذكر؛ أن معظم البحوث السابقة اهتمت بتنمية المهارات الابتكارية فقط، لا بكيفية قياسها، حيث استخدم بحث آمال محمد محمود (١٩٩٩) بعض الأنشطة التعليمية الإثرائية في تدريس وحدة الفضاء الخارجي في تنمية الابتكارية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، بينما استخدم بحث أحمد إبراهيم قنديل (٢٠٠١) التدريس بالوسائط

المتعددة للتعرف على تأثيرها في تحصيل العلوم والقدرات الابتكارية لدى تلاميذ الصف الثالث الاعدادي، وقامت فوزية عباس هادي، وصلاح أحمد مراد (٢٠٠٦) باستخدام الاستقصاء الموجه ومعرفة أثره في تنمية القدرات الابتكارية والتحصيل في العلوم لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي بالكويت، وأعدت لبنى حسين راشد (٢٠٠٧) برنامج في الفيزياء النووية في تنمية القدرات الابتكارية لدى طالبات الاقسام العلمية بكلية التربية بأبها، وأجرت هالة طه عبدالله (٢٠٠٨) برنامج قائم على الوسائط المتعددة في العلوم للتعرف على أثره على تنمية الابتكارية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

كما هدف بحث بندر بن عبدالله (٢٠١١) إلى التعرف على فاعلية التدريب على بعض أبعاد حب الاستطلاع في زيادة قدرات التفكير الابتكاري لدى طلاب المرحلة المتوسطة، وبحث رضا السيد محمود (٢٠١٤) الذي هدف إلى التعرف على فاعلية برنامج قائم على نموذج رينزولى الإثرائي فى تنمية القدرات الابتكارية الوجدانية والتحصيل فى مادة العلوم لدى التلاميذ الفائقين بالمرحلة الإعدادية، وبحث فلاح صالح الحسيني (٢٠١٤) الذي هدف إلى التعرف على أثر التعليم الإلكتروني في تنمية التفكير الإبتكاري عند تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي، وبحث زينب محمود أحمد (٢٠١٧) الذي هدف إلى استخدام إستراتيجية قبعات التفكير الست في تنمية القدرات الابتكارية لدى طلاب المرحلة الإعدادية، وبحث وليد السيد أحمد، وماجد محمد عثمان (٢٠١٧) الذي هدف إلى التعرف على فعالية التدريب الاثرائي في ضوء أنموذج دينيس وهيربرت لما وراء معرفي المحوسب في تنمية الابتكار وما وراء الابتكار لدى التلاميذ المتفوقين عقليًا ذوي صعوبات تعلم مادة العلوم.

إلا أنه توجد ندرة شديدة في البحوث العربية أو الأجنبية التي اهتمت بقياس الابتكارية وبصفة خاصة في ضوء نظرية الاستجابة للمفردة وذلك –في حدود اطلاع الباحثة–؛ حيث أجرى Gutierrez, (2009) بحث هدف إلى التعرف على الخصائص السيكومترية لنوع مفردة الابتكار، والمقارنة بين المفردات الابتكارية والمفردات غير الابتكارية النمطية باستخدام نموذج الاستجابة المتدرجة كأحد نماذج نظرية الاستجابة للمفردة، وتم بناء اختبارين: الاختبار الأول يتكون من نوع المفردة الابتكارية، والاختبار الثاني يتكون من نوع المفردة غير الابتكارية بهدف حساب الثبات، وكمية المعلومات في كل اختبار، وكذلك قدرات الأفراد ثم تم حساب الصدق لنوع المفردة الابتكارية عن طريق تطبيق اختبار قبلي مكون من (٨) مفردات،

وتوصلت نتائج البحث إلى؛ أن المفردات الابتكارية تعطي معلومات أفضل وأكثر حول الأفراد ومهاراتهم الابتكارية التي لديهم من المفردات غير الابتكارية أو النمطية، وكذلك تعطي معامل ثبات وصدق أفضل من المفردات غير الابتكارية، وأن نوع المفردة الابتكارية لا تقلل من كفاءة القياس، وأن نوع المفردة الإبداعية أفضل من نوع المفردة غير الابتكارية في إعطاء تقدير القدرات الأفراد، وأكثر ملائمة من نوع المفردة غير الابتكارية.

كما وجد ندرة شديدة أيضًا في البحوث العربية أو الأجنبية التي اهتمت بقياس المهارات الابتكارية باستخدام الاختبارات محكية المرجع وذلك –في حدود اطلاع الباحثة–؛ حيث وجد بحث محمد محمد فتح الله (٢٠٠٥) الذي هدف إلى التعرف على مدى فاعلية نموذج تعليمي باستخدام الاختبارات محكية المرجع في تنمية المهارات الابتكارية العامة والنوعية وبصفة خاصة في مادة الأحياء لطلاب المرحلة الثانوية العامة، ويعد هذا البحث أحد البحوث الرائدة في مجال استخدام وتطوير الاختبارات محكية المرجع لقياس المهارات الابتكارية، وفي مجال تحديد المهارات الابتكارية في مادة الأحياء فضلاً عن كونها تقترح نموذجا تعليميًا إجرائيًا باستخدام الاختبارات محكية المرجع لتنمية المهارات الابتكارية لدى طلاب المرحلة الثانوية، والذي تكون من (٦) مهارات ابتكارية فى مادة الأحياء في (وحدتي الوراثة في الكائنات الحية، والبيولوجيا الجزئية)، وتكونت العينة من مجموعتين: تجريبية قوامها (٢٤) طالبًا تم التدريس لها حسب دورس النموذج المقترح، وضابطة قوامها (٢٤) طالبًا تم التدريس لها بالطريقة المعتادة، وتمثلت أدوات البحث في:(النموذج التعليمي الإجرائي المقترح، والمهارات الابتكارية، ومواصفات الاختبار محكي المرجع، والاختبار محكي المرجع، واختبار تورانس للتفكير الابتكاري، ومقياس تقدير الطالب لأدائه الابتكاري، ومقياس التحقق من صدق تطبيق النموذج، وملف إنجاز الطالب التقويمي)، وتوصلت النتائج إلى؛ أنه توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدي لاختبار تورانس للتفكير الابتكارى باستخدام الكلمات لصالح أفراد المجموعة التجريبية التي درست باستخدام النموذج المقترح، وتوجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في الاختبار محكي المرجع للمهارات الابتكارية لصالح المجموعة التجريبية.

ومن ثم يتضح من خلال عرض البحوث السابقة عن الابتكار؛ أن معظم هذه البحوث اهتمت بتنميته فقط، والقليل منها اهتم بكيفية قياسه من أجل تنميته أيضًا؛ وبالتالي فإننا في حاجة إلى بحوث ودراسات تهتم بكيفية قياس المهارات الابتكارية، وهذا ما دعى الباحثة لإجراء مثل هذا البحث بالاستفادة من تلك البحوث السابقة، وبصفة خاصة بحث محمد محمد فتح الله (٢٠٠٥) في تطويع الاختبارات محكية المرجع لقياس المهارات الابتكارية في مادة العلوم للصف الأول الإعدادي باستخدام الأسئلة الابتكارية مفتوحة النهايات في ضوء نموذجه المحدد للمهارات الابتكارية العامة التي يمكن تطويعها في أي محتوى دراسي آخر.

ثانيًا: القياس محكي المرجع **Criterion-Referenced Measurement**

يوجد نظامان مرجعيان أساسيان يعتمد عليهما تفسير الدرجات والمستمدة من الاختبارات النفسية والتربوية، ويستخدمان في صناعة قرارات تربوية، النوع الأول يسمى الاختبار المعياري المرجع Norm Referenced Test (NRT)؛ وهذا النوع يمدنا بمعلومات عن الوضع النسبي للفرد بالنسبة لأقرانه، وذلك بمقارنة أداء الفرد أو درجته بمعيار مستمد من جماعة معيارية مشابهة، وتتحدد أفضلية الفرد في ضوء ترتيبه النسبي بين أقرانه بغض النظر عن كفائته، أما النوع الثاني يسمى الاختبار المحكى المرجع Test (CRT) Criterion Reference؛ وهذا النوع يمدنا بمعلومات عن مستوى محدد من الكفاية والإتقان لمهارة معينة أو مجموعة من المهارات لدى الفرد وذلك بمقارنة أداء الفرد بمستوى معين يطلق عليه محك(Kubiszyn & Borich, 2000, p.26).

ونشأة فكرة الاختبارات محكية المرجع نتيجة رغبة المهتمين بالقياس والتقويم، والأخصائيين في الاختبارات بالولايات المتحدة الأمريكية في معرفة وسائل جديدة تمكنهم من الوصول إلى معلومات أكثر عن مستوى أداء الطلاب موضع القياس تفيد في اتخاذ العديد من القرارات، ومن هنا بدأت الفكرة تنتشر بينهم، وأصبح الأهتمام يتسع من مجرد فكرة إلى دعوة لإنشاء أسلوب جديد في القياس النفسي والتربوي، وامتد الاهتمام إلى الجمعيات والمؤسسات النفسية والتربوية المختلفة وعلى رأسها الجمعية الأمريكية لعلم النفس APA وفروعها، وتُعد البداية الحقيقية لهذه الاختبارات مع بداية السبعينيات عندما نشر Brazzial William دراسة في مجلة "التربية اليوم" بعنوان "الاختبارات المرجعية المحك: الاتجاهات والتوقعات" ذكر فيها أن القياس القائم على الاختبارات محكية المرجع لها فائدة كبيرة لجميع الطلاب؛ تُمكن

المعلمين أن يصلوا لقياس أفضل (شاهر خالد سليمان، ونجاح علي آل حرشان، ٢٠٢٠، ص٣٩).

فلم يعد معرفة ترتيب الطالب بالنسبة لأقرانه يكفي للحكم على تمكن الطالب من المعلومات أو المهارات السابق دراستها؛ لذلك تحول النظر إلى أدوات قياس وتقويم يُحدد فيها المحكات بدرجة فاصلة ينبغي أن يصل إليها الطالب لكي يجتاز الاختبارات بنجاح؛ وهذا التحول راجع لوجود بعض المشكلات التي تعوق التصور الأول لنظام القياس والتقويم وهو التقويم معيارى المرجع، والتي يمكن تلخصيها كما ذكر (أمين علي سليمان، ورجاء محمود أبو علام، ٢٠١٠، ص ص٣٢٣-٣٢٤) في النقاط التالية:

١- الدرجة الحاصل عليها الطالب تشير إلى تحديد موقعه/ أو ترتيبه بالنسبة لأقرانه دون وجود أساس لتحديد درجة كفاءته أو مهاراته.

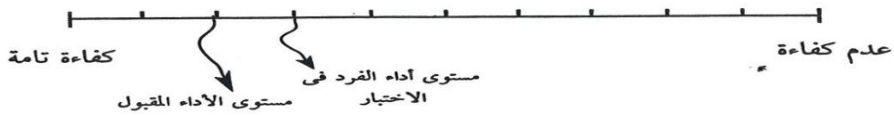
٢- أغلب الاختبارات في هذه الحالة تتصف بالصدق الظاهري، وليس صدق المضمون أو صدق المحتوى؛ لذا فإن الدرجة الحاصل عليها الطالب لا تمثل مستواه الحقيقي، وإنما تكون مقياس لصعوبة أو سهولة الاختبار.

٣- الدرجة الحاصل عليها تقسم الطلبة إلى ناجحين أو راسبين في سباق التحصيل؛ مما يزيد من حالة التنافس المرضي (غير الشريف) بين المشاركين.

٤- قد تلعب الصدفة دورًا كبيرًا في نجاح أو رسوب الطلاب، وبخاصة إذا كانت أسئلة الاختبار من النوع المقالي التي لا تغطي جميع أجزاء المحتوى الدراسي، وما يشوبها من عدم الموضوعية في تقدير الدرجة.

وأشار صلاح الدين محمود علام (٢٠٠٧، ص١٧) أن هذا النظام الذي ينسب أداء الفرد إلى محك في تفسير الدرجات المستمدة من الاختبارات يهتم بموازنة أداء الفرد بمحك أداء متوقع، ويصاغ هذا الأداء عادة على صورة كفايات محددة أو نواتج متوقعة أو أهداف سلوكية مرتبة بحيث تصف مختلف مستويات الأداء، ولا تستند مرجعية تفسير الدرجة في الاختبار أو المقياس محكي المرجع إلى أداء الأقران أو معيار جماعة التقنين، وإنما إلى الأداء المتوقع أو المرجو تحققه والذي يحدد تحديدًا دقيقًا، ويفترض في إطار هذا النظام أن هناك متُصلا لاكتساب المعارف والمهارات يمثل أحد طرفيه عدم الكفاءة، ويمثل الطرف الآخر

الكفاءة التامة، وأداء الفرد في الاختبار محكي المرجع يناظر إحدى نقط هذا المتصل كما يوضحه الشكل التالي:



شكل (١): متصل اكتساب المعارف والمهارات

ويلاحظ من شكل (١)؛ أن كل نقطة من نقط المتصل حدد مستوى أداء أو مستوى معينًا من مستويات الكفاءة كما يقيسه الاختبار محكي المرجع، ويوازن مستوى الأداء الفعلي للفرد في الاختبار بمستوى أداء مقبول محدد مسبقًا، ويمثل مدى هذا المتصل ما يستطيع الفرد أداؤه وما لا يستطيع، وبذلك تزودنا الاختبارات محكية المرجع بمعلومات محددة عن درجة الكفاءة التي حققها الفرد مستقلة عن أداء أقرانه (صلاح الدين محمود علام، ٢٠٠٧، ص١٨).

- تعريف الاختبارات محكية المرجع

ترجع تسمية الاختبارات محكية المرجع إلى عالم النفس الأمريكى روبرت جليزر Robert Gleser عام (1963)، ثم تلاه عالم النفس الأمريكي جيمس بابام James Popham عام (1969) حيث تزعم حركة القياس الجديدة، ثم تلاه نورمان جرونلاند N. Gronlund عام (1973)، ثم تلا ذلك حركة بحث كبيرة من المهتمين بالقياس (أمين علي سليمان، ورجاء محمود أبو علام، ٢٠١٠، ص٣٢٤).

وقد تعددت التعريفات الخاصة بالاختبارات محكية المرجع؛ وذلك يرجع لاختلاف وجهة نظر الباحثين؛ وربما إلى حداثة مفهوم الاختبارات محكية المرجع وتعدد أنواع هذه الاختبارات، كما يرجع إلى عدم الاتفاق حول مفهوم «المحك Criterion» الذي تنسب إليه درجات الأفراد في هذه الاختبارات، إذ رأى بعض علماء القياس من أمثال جليزر Glaser، ونيتكو Nitko أن مفهوم المحك يعني "نطاق شامل من المعارف والمهارات المحددة تحديدًا جيدًا، بحيث يمكن نتيجة لموازنة أداء الفرد في الاختبار بهذا النطاق أن تعرف ما يستطيع أن يؤديه هذا الفرد وما لا يستطيع أن يؤديه"؛ أي أن الموازنة هنا تكون في ضوء المفردات الاختبارية ذاتها؛ فكل مفردة يشتمل عليها الاختبار تمثل معلومة أو مهارة ينبغي أن يكتسبها الفرد المختبر لكي ينجح في أداء عمل معين (صلاح الدين محمود علام، ٢٠٠٧، ص ص٢٦-٢٧).

وعرف جيمس بابام J. Popham (1978) وهو من رواد هذا المجال؛ الاختبار محكى المرجع بأنه "ذلك الاختبار الذي يستخدم لتقدير أداء الفرد بالنسبة إلى محك أو مستوى أداء مطلق Absolute standard دون الحاجة إلى مقارنة أداء الفرد بأداء أقرانه"، ويهدف هذا النوع من الاختبارات إلى التعرف على مستوى التمكن أو الإتقان للأداء، وبالتالي فإن درجة الفرد تفسر في ضوء محك سابق التحديد وليس متوسط أداء الجماعة، وهذا المحك هو الذي يحدد مستوى الأداء المطلوب تحقيقه، مثال: كأن يجيب الطالب على٩٠% من الأسئلة المعطاه له إجابة صحيحة، وتراعي الاختبارات محكية المرجع الفروق الفردية بين الطلاب، وهذا ما يميزها عن الاختبارات معيارية المرجع (أمين علي سليمان، ورجاء محمود أبو علام، ٢٠١٠، ص٢٣٦).

بينما رأى البعض الآخر أن المحك يشير إلى مستوى أداء Standard أو درجة قطع Cut–Score، فعندما يود المعلم أن يحقق تلاميذه مستوى إتقان معين؛ فإنه ينبغي أن يجيب كل منهم إجابة صحيحة على نسبة مئوية من مفردات الاختبار يتم تحديدها مسبقًا، ودرجة القطع هي الدرجة التي يجب أن يحصل عليها المتعلم في النطاق الشامل لمفردات الاختبار لكي يعد متقنا لمحتوى أو مهارة معينة، وأحيانًا تشير درجة القطع إلى الحد الأدنى للأداء المقبول لكي يتمكن المتعلم من أداء مهام تالية، بل وكثيرًا ما يحدث خلط بين الاختبار محكي المرجع ودرجة القطع التي يطلق عليها عادة الدرجة المحكة Criterion Score، غير أن الاختبارات محكية المرجع لا تتطلب بالضرورة تحديد أو استخدام درجة أو درجات قطع معينة، فالمحك في هذه الاختبارات هو ما يمتلكه المتعلم من معارف ومهارات وكفايات في وقت معين (صلاح الدين محمود علام، ٢٠٠٧، ص٢٧).

كما تُعرف بأنها الاختبارات المستخدمة لتحديد مكان المتعلم على متصل الكفاية لمجال سلوكي معرف تعريفًا دقيقًا، وبالتالي يميز بين المختبرين بحسب درجة إتقانهم لهذه المهارة (محمد محمد فتح الله، ١٩٩٥، ص٢٢)، أو هو ذلك الاختبار الذي يستخدم في تقدير أداء الفرد في نطاق سلوكي محدد تحديدًا دقيقًا، ويمكن أن يكون الاختبار المحكي المرجع اختبارًا انتقائيًا يتألف من عينة من المفردات مأخوذة من نطاق سلوكي محدد، ولكن يمكن أن تحدد له نقطة قطع يميز عندها بين متقنين وغير متقنين (عبد الرحمن بن سالم الشهري، ٢٠١٨، ص٦٤).

وربما يرجع اختلاف تعريفات الاختبار محكي المرجع أيضًا إلى اختلاف طبيعة النطاق السلوكي الذي نسب إليه درجة الفرد وتفسر في إطاره، ومحتوى هذا النطاق ودرجة تعقده، أو هو ذلك الاختبار الذي يستخدم في تقدير أداء الفرد في نطاق سلوكي Behavioral Domain محدد تحديدًا دقيقًا؛ أي أن «التحديد الدقيق للنطاق السلوكى» هو الركيزة الأساسية لمفهوم المحك من وجهة نظره، وهناك ثلاث تسميات مختلفة لهذه الاختبارات اعتمادًا على درجة تحديد النطاق السلوكي الذي يستند إليه بناء كل منها وهى:(الاختبارات مرجعية الهدف، والاختبارات مرجعية النطاق، واختبارات التمكن أو الإتقان) (صلاح الدين محمود علام، ٢٠٠٧، ص٢٧).

- خطوات بناء الاختبارات محكية المرجع

أشارت العديد من الأدبيات والبحوث السابقة إلى تعدد طرق بناء الاختبارات محكية المرجع، ويرجع ذلك إلى عدم الاتفاق بينهم على تحديد المحك الذي سوف يقيس في ضوئه أداء الأفراد المختبرين، ومن بين هذه الطرق؛ (طريقة صيغ المفردات Item Forms، وطريقة القواعد اللغوية لتكوين المفردات Linguistic- Based Schemes، وطريقة مواصفات الاختبارTest Specifications)، وتعرض الباحثة للطريقة المستخدمة فى البحث الحالي وهى: "طريقة مواصفات الاختبار مرجعية المحك"؛ نظرًا لما تميزت به هذه الطريقة من سهولة في الإعداد، ودقه في الصياغة، ومناسبتها للمهارات الابتكارية المحددة في مادة العلوم، لذا فضلت الباحثة استخدام هذه الطريقة في بناء الاختبار محكي المرجع في البحث الحالي.

وأعد هذه الطريقة بوبام Popham, (1978)؛ والتي تعد من أكثر الطرق انتشارًا في إعداد الاختبارات محكية المرجع، وأيضًا في تحديد النطاق السلوكي "المحك"، وباستخدام هذه الطريقة يتم صياغة النطاق السلوكي على صورة أهداف تفصيلية موسعة أو مهارات أو كفايات محددة تحديدًا واضحًا، ثم تحليلها سلوكيًا، وصياغتها، وتعرف بالأهداف المكبرة Amplified Objectives (محمد محمد فتح الله، ٢٠٠٥، ص٧٤)، وهناك مجموعة من الخطوات الواجب مراعاتها عند بناء الاختبارات محكية المرجع في ضوء هذه الطريقة، التي تُمكن مصمم الاختبار من الوصول إلى اختبار محكي بمواصفات مناسبة، وفيما يلي الخطوات التفصيلية لطريقة مواصفات الاختبار، كما أشارت لها كل من سوسن شاكر مجيد (٢٠١٤، ص ص ١٨٧-١٩١)؛ وشاهر خالد سليمان، ونجاح علي آل حرشان، (٢٠٢٠، ص ٤٦)؛

وصلاح الدين محمود علام، (٢٠١٥، ص ص ٣١٩-٣٢٦)؛ وعادل محمد العدل، (٢٠١٥، ص ص٢٢٤-٢٢٧)؛ ومحمد محمد فتح الله (١٩٩٥، ص)؛ ومحمد محمد فتح الله (٢٠٠٥، ص ص٧٤-٧٩)؛ ومحمد محمد فتح الله (٢٠١١، ص ص٤٧١-٤٧٤):

أولا: تحديد النطاق السلوكي للمحتوى التعليمي الذي يقيسه الاختبار "المهارات الابتكارية":

يعد تحديد النطاق السلوكيBehavioral Domain للمحتوى التعليمي الذي يقيسه الاختبار الخطوة الأساسية التي يُستند إليها في بناء الاختبارات محكية المرجع، ويعد بمثابة الإطار المرجعي الذي تنسب إليه درجة الطالب في الاختبار، ويقصد به "مجموعة المعارف والمعلومات والخبرات التي تتضمنها المهارات المتعلقة بالمحتوى التعليمي"، والتي يهدف الاختبار محكي المرجع لقياسها، ومدى تحقيقها لدى الطلاب، وتعتبر هذه المجموعة من المهارات بمثابة المحك الذي يستخدم في تحديد مستوى أداء الطلاب، حيث يقارن أداءهم بما تتضمنه هذه المهارات من معارف وخبرات ومعلومات، وذكر بابام Popham أن التحديد الدقيق للنطاق السلوكي يعد الركيزة الأساسية لمفهوم المحك، ويفضل في مثل هذه الحالات الإستعانة بخبراء المادة الدراسية في تحديد النطاق السلوكي المراد قياسه، وتحليله إلى مكوناته وما تشتمل عليه من معارف ومهارات وسلوكيات، وهناك طرق متعددة لإجراء هذا التحليل لعل أهمها طريقة تحليل بنية المحتوى Structural Analysis التي اقترحها Scandura, (1977)، وتحليل المهام Task Analyis الذي اقترحه Gagne & Briggs, (1974).

وكانت أساليب تحديد المهارات الابتكارية الأساسية في مادة العلوم للصف الأول الإعدادي حسب المصادر والخطوات التالية:

(١) إجراء ترجمة أو تحليل للمحتوى الدراسي إلى مهارات ينبغي توافرها لدى التلاميذ المبتكرين في مادة العلوم للصف الأول الإعدادي، وفي هذا الصدد يمكن الاسترشاد بآراء المعنيين بالعملية التعليمية من معلمين، وأساتذة جامعات، ومتخصصين في المادة المتعلمة، وأيضًا الاقتباس من قوائم المهارات الابتكارية التي سبق تحديدها في مجتمعات مماثلة أو بحوث سابقة، مثل: بحث محمد محمد فتح الله (٢٠٠٥).

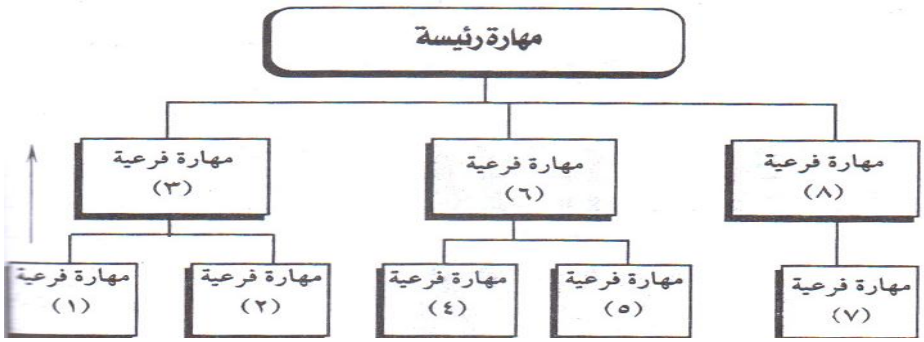
(٢) تحليل المهام؛ والمقصود بها الوصف الدقيق للمهام، وترجمة هذا الوصف إلى مجموعة من المهارات الفرعية التي يمكن ملاحظتها وقياسها قياسًا دقيقًا.

(٣) تحليل مواصفات التلميذ المبتكر في مادة العلوم للصف الأول الإعدادي، والذي حقق الأهداف المطلوبة، وكلما زادت مصادر اشتقاق المهارات الأساسية كلما زاد صدقها.

ثانيا: تحليل النطاق السلوكي "المهارات الابتكارية "إلى مكوناتها الفرعية"

تعد المهارات الابتكارية التي سبق تحديدها في المرحلة السابقة بمثابة نواتج تعليمية مركبة تتضمن معارف وعمليات عقلية ونفسحركية، ويتطلب قياسها عند جميع مستوياتها وضع تصور لتحليل هذه المهارات إلى مكوناتها من مهارات فرعية أصغر منها يمكن ملاحظتها وقياسها، وأشار Popham, (1980) إلى أهمية تحليل هذه المهارات إلى مكوناتها؛ حيث يساعد ذلك فى تشخيص جوانب القوة والضعف في التدريب على تلك المهارات، كما أنها تيسر عملية تحقيق وإتقان هذه المهارات لكل من المعلم والمتعلم، ويعد تحديد هذه المهارات الفرعية بمثابة العلامات الكيلومترية على الطريق للمسافر فتسهل الوصول إلى تحقيق الأهداف المنشودة.

ويهدف هذا التحليل؛ لتحديد المتطلبات أو المكونات السلوكية Prerequisite Behavior اللازم توافرها لدى المتعلم لكي يحقق الكفاية أو المهارة الرئيسة التي يقيسها الاختبار، ونكرر عملية تحليل هذه المتطلبات حتى نصل إلى السلوك المدخلي Entery Behavior للمتعلم الذي اكتسبه بالفعل، ثم تُرتب هذه المتطلبات (أي المعارف والمهارات المساعدة) ترتيبًا هرميًا بنائيًا بحسب إسهاماتها في تكوين المهارة الرئيسة، ويُمثل السلوك المدخلي قاعدة البناء الهرمي، ثم تتدرج مستويات السلوك من الأبسط إلى الأكثر صعوبة حتى نصل إلى قمة البناء الذي يمثل الكفاية أو المهارة الرئيسة، ألا وهي المهارات الابتكارية في مادة العلوم المحددة، ويوضح الشكل التالي تخطيطًا لنواتج مثل هذا التحليل.



شكل (٢): التخطيط الهرمي البنائي لمهارة رئيسة افتراضية

وقد استنتج جانييه Gagne (1968) طريقته في تحليل المهام Task Analysis من فكرة أن الإنسان لديه إمكانيات مرتبة بطريقة هرمية؛ فتحليل المهام يعتمد على ترتيب الأهداف التعليمية ترتيبًا هرميًا بنائيًا، بحيث تأتي الأهداف البسيطة أولًا، ثم تليها الأهداف الأعقد حتى تصل إلى المهارة الابتكارية الرئيسة، ونظرًا لأن تحليل المهارات الابتكارية إلى مكوناتها من المعارف والعمليات الابتكارية يتطلب معرفة أنماط العلاقات بين المهارات، وكيفية تنظيمها بالنسبة لبعضها البعض؛ ومن بين تلك الأنماط للعلاقات بين المهارات ما يلي:

(١) العلاقات الهرمية بين المهارات **Hierarchical Skill Relationships: وتنتظم المهارات في شكل هرمي يشبه درجات السلم، حيث إن تحقيق مهارة أعلى يتطلب تحقيق وإتقان المهارات الأدنى جميعها، وهكذا.**

(٢) العلاقات الدائرية بين المهارات **Cyclical Skill Relationships: وتعني تنظيم المهارات تنظيما هرميًا- كما سبق- ثم إعادة تكرار المهارات التي قدمت من قبل، ويمكن تصور ذلك كحلقة Loop تتبع تسلسلا يبدأ بالمهارات البسيطة، ويتدرج إلى المهارات الصعبة، ثم يعاد تكرار المهارات البسيطة، وهكذا.**

(٣) العلاقات التجميعية للمهارات **Unitized Skill Relationships: وتعني تنظيم المهارات الرئيسة فى تجمعات Blocks أو وحدات تنظيمية Units ويشتمل كل تجمع على سلسلة من المهارات الفرعية أو المفاهيم والعمليات المتعلقة بمحتوى أو مجال معين، ويتم في كل تجميع تنظيم هرمي أو دائري.**

(٤) العلاقات العشوائية بين المهارات **Random Skill Relationships: وتعني عدم وجود نمط واضح أو اتساق محدد بين المهارات، وقد يرجع ذلك إلى عدة عوامل منها أن هذه المهارات غير مرتبطة بطبيعتها، أو إلى ضعف في البرنامج التعليمي، أو أن ارتباط مجموعة منها بمجموعة أخرى منخفض.**

وترى الباحثة أن طريقة التحليل البنائي الهرمي Hierarchical Approach للمهارات الابتكارية تعد أفضل العلاقات، وذلك لما لها من أهمية في أغراض التشخيص والعلاج، وتقليل الوقت اللازم للتدريب عليها، كذلك الكشف عن أخطاء التدريب والعوائق التي تواجه انتقال أثر تعلم المهارات البسيطة التحتية.

ثالثا: إعداد مواصفات الاختبار محكي المرجع (تكوين المواصفات التفصيلية للاختبار):

ويقصد بها مجموعة القواعد التفصيلية المحددة التى تبنى على أساسها المفردات الاختبارية، ورأى بابام Popham أن تحديد الأهداف التي يقيسها الاختبار وصياغتها بطريقة إجرائية (سلوكية) لا يعد كافيًا لبناء الاختبار محكي المرجع؛ إذ يجب أن نعد مواصفات أكثر تفصيلًا للنطاق السلوكي الذي يتضمن هذه الأهداف، ونظرًا لأن الهدف من صياغة النطاق هو تحديد ما يشتمل عليه الاختبار أو ما يقيسه تحديدًا دقيقًا، فقد أطلق بابام على هذا المخطط اسم "مواصفات الاختبار؛ ولذلك تسمى هذه الطريقة بطريقة إعداد مواصفات الاختبار، وتشتمل هذه الطريقة على (أربع) مكونات تستخدم في تحديد ووصف السلوك الذي يمكننا من معرفة ما يستطيع الفرد أداؤه، وما لا يستطيع أداؤه في الاختبار، وينبغي أن نؤكد إن استخدام هذه الطريقة لا يمكننا من الحصول على نطاق سلوكي محدد تحديدًا كاملًا، ويمكن التغلب على هذه المشكلة إلى حد ما بأن يحاول مصمم الاختبار معرفة حدود النطاق السلوكي المطلوب قياسه، وأن يقرر ما إذا كان من الأفضل اختيار قطاع عريض من السلوك، ويحاول صياغته بالتفصيل لكي يحدد النطاق السلوكي تحديدًا كافيًا، أو اختيار قطاعات صغيرة من السلوك ويحدد مواصفات كل قطاع منها، وفضل بابام اختيار قطاعات صغيرة من السلوك؛ لأنه يرى أنها أيسر في تحديدها وصياغتها، وتتمثل مكونات مواصفات الاختبار في عدة نقاط وهى:

(١) الوصف العام للهدف: **وهو عبارة عن جملة أو عدة جمل تقدم وصفًا مختصرًا للسلوك المراد قياسه بغرض إعطاء فكرة عامة عن المعارف والمهارات المرجوة، كما يجب أن يتضمن**

حدودًا للهدف وإجراءاته، وتوضيحًا لأي غموض فيه أو لبس من الناحية اللغوية، فهو وصف عام للسلوك الذي يتم تحديده بالتفصيل، ويمكن اعتبار هذا الوصف هو صياغة للأهداف الإجرائية (السلوكية) التي يقيسها الاختبار؛ إلا أن بابام يفضل تسميته "الوصف العام"، وينبغي ملاحظة أن الوصف العام لما يقيسه الاختبار يمكن تعديله وتطويره بعد إجراء الخطوات التي تلي ذلك.

(٢) عناصر المثيرات: **وتُعد مفردة الاختبار بمثابة مثير يقدم للطالب لكي يستجيب له بطريقة معينة؛ لذلك يجب تحديد ووصف مكونات هذا المثير وتحليله إلى عناصره، والحقيقة أن "عناصر المثيرات" تعد من أهم مكونات مواصفات الاختبار، إذ يعتمد عليها الفرد الذي يقوم ببناء الاختبار اعتمادًا أساسيًا، وتحديد هذه العناصر يحتاج إلى كثير من الجهد والوقت، فهي تتطلب معرفة جميع العناصر الرئيسة التي يمكن الاستعانة بها في تكوين وصياغة مفردات الاختبار.**

(٣) عناصر الاستجابة: **ويقصد بها طريقة استجابة الطالب للمثيرات المقدمة في المفردة الاختبارية، ويجب وضع تعليمات دقيقة وتفصيلية للحكم على الإجابات، وبخاصة إذا كانت الإجابات مفتوحة النهاية مثل الأسئلة الابتكارية، والتي تستخدم فى هذا البحث، كما يجب أن تتضمن توضيحًا لمستخدم الاختبار عن طريق تقدير درجات المفردة المعدة لقياس الهدف، وذلك في حالة استخدام أكثر من نوعية من المفردات، واستخدام أكثر من طريقة للتصحيح، على أن تتناسب طريقة التصحيح مع المهام التي يتضمنها الهدف المقاس والمفردة التي تقيس الهدف، كما يجب أن تتضمن الزمن التقريبي للإجابة.**

وتتكون عناصر الاستجابة من مجموعات من العبارات التي نحاول عن طريقها تحديد نوع وطريقة الاستجابة لمفردات الاختبار المستخدمة، فإذا إذا كانت المفردة من النوع الذي يتطلب إجابة مفتوحة، فإنه يجب وضع محكات تفصيلية واضحة لطريقة الإجابة، وطريقة تصحيح الإجابات المختلفة، وهذا في الحقيقة ليس بالأمر اليسير، إذ إنه يتطلب إجراء عملية مسح للإجابات المتوقعة وتحديد عناصرها الرئيسة في عبارات واضحة.

(٤) عينة من مفردات الاختبار: **وهي توضح لمن يقوم ببناء الاختبار كيفية قياس الهدف قبل البدء في قراءة تفاصيل المواصفات، فهي نموذج للمفردة التي تقيس الهدف؛ لتعطي**

شكلًا أكثر وصفًا وتحديدًا، يساعد مستخدمي الاختبار في بناء مفردات أخرى مكافئة وتقيس الهدف المحدد.

(٥) ملحق المواصفات: **ويضاف أحيانًا إلى المكونات السابقة ملحق للمواصفات تكتب فيه التفصيلات التي تؤدي إلى مزيد من التوضيح لمحتوى النطاق السلوكي أو محتوى مفردات الاختبار، أو غير ذلك من عناصر المثير والاستجابة، وهذا يقلل من حجم التفاصيل التي تكتب في الخطوتين السابقتين، وبذلك يمكن استخدام المواصفات بطريقة أكثر فاعلية.**

(٦) درجة القطع (حد الإتقان) **Cut- of Scores: وتتعدد مسمياتها** فيطلق عليها الحد **الأدنى للكفاية** Minimum Competency Level، **وأحيانًا درجة النجاح والاجتياز** Passing Scores، **أو مستويات المحك** Criterion Level، **وتُعرف بأنها درجات تتحدد بحسب مستويات الإتقان المطلوبة، وتستخدم للفصل بين المتعلمين المتقنين وغير المتقنين للهدف، وهى تعد بمثابة نقطة على متصل يمثل طرفه الأدنى غير المتقن وطرفه الأعلى المتقن تمامًا للأداء، وتختلف بحسب طبيعة وأهمية الهدف موضع القياس، وكذلك بالنسبة للمهام التي يقوم بها الفرد، والتي يتم التدريب عليها؛ فإن تحديد درجة القطع تكون لكل مفردة اختبارية على حدة وبخاصة للمفردات التي تتطلب إجابات مفتوحة مثل الأسئلة الابتكارية، وتحديد للقدرات الابتكارية الطلاقة والمرونة والأصالة، ويتم تحديد درجة القطع للاختبار ككل في ضوء درجات القطع للمفردات الاختبارية ككل، إضافة إلى آراء الخبراء والمحكمين، ويتم تحديد درجات القطع للمفردات في ضوء متوسط الدرجات الخام لأداء المتعلمين؛ وذلك يُعد أحد المحكات لتحديد درجة القطع.**

(٧) زمن الإجابة: **تمثل إضافة زمن الإجابة إلى المفردة ضمن مواصفات الاختبار محكي المرجع ضرورة وبخاصة أسئلة التفكير الابتكاري؛ نظرًا لما يمثله زمن إنتاج الإجابة من أهمية في اختبارات التفكير الابتكاري؛ ليتم في ضوءه الحكم على مدى إتقان الطالب للمهارات الابتكارية في مادة العلوم أم لا.**

رابعا: كتابة مفردات الاختبار: يجب أن ترتبط المفردة الموجودة في الاختبار ارتباطًا وثيقًا بالمحتوى المراد قياسه، ويشترط في المفردات أن تميز بين الطلاب الذين أتقنوا الهدف من الذين لم يتقنوه، وتم تقسيم هذه الخطوة إلى ثلاث مراحل وهى على النحو الآتي:

١. اختيار المفردات المناسبة لقياس الهدف المراد قياسه؛ فمثلا تصلح مفردات الاختيار من متعدد القياس مستوى الفهم والتذكر والتطبيق، بينما مفردات المقال تصلح لقياس القدرة على التنظيم والاستنتاج.

٢. تحديد عدد مفردات الاختبار؛ بحيث نراعي فيه العلاقة بين عدد المفردات والأهمية النسبية للنطاق السلوكي المراد قياسه، والعلاقة بين عدد المفردات والحد الأدنى للثبات المطلوب، والعلاقة بين عدد المفردات وزمن تطبيق الاختبار.

٣. كتابة مفردات الاختبار؛ ونراعي فيه أن يكون مستوى صعوبة المفردة مناسبًا لمستوى صعوبة الهدف الذي تقيسه، وأن تكون عينة المفردات ممثلة للنطاق السلوكي للسمة، أن يخرج الاختبار بصورة سليمة من الناحية اللغوية والنحوية والعلمية وغيرها.

خامسا: تحديد الخصائص السيكومترية للاختبار محكي المرجع (تحليل مفرداته): **وتختلف طرق تحديد الخصائص السيكومترية للاختبارات محكية المرجع عن مثيلاتها فى الاختبارات معيارية المرجع، نظرًا لأن الهدف من استخدام الاختبارات محكية المرجع هو قياس تمكن الأفراد من المهارات المحددة كمحك للأداء دون الاهتمام بتحديد المكانة النسبية للفرد بين أقرانه التي تهتم بها الاختبارات مرجعية الجماعة؛ حيث بعد الانتهاء من تكوين أو كتابة مفردات الاختبار وتجميعها؛ ينبغي تجريب الاختبار ميدانيًا على عينة مناسبة أو أكثر من الأفراد للتعرف على مدى ملاءمة المفردات للمختبرين ودرجة تمييزها بين الأفراد الذين حققوا هدفًا معينًا، والأفراد الذي لم يتمكنوا من تحقيقه، وذلك لتقييم صدق المفردات في قياس النطاق السلوكي المتعلق بالأهداف المحددة، ويتطلب تحديد خصائص المفردات استخدام بعض الأساليب الإحصائية للبيانات المستمدة من التجريب الميداني للاختبار، وسوف يتم تحليل مفردات الاختبار محكي المرجع في البحث الحالي في ضوء نظرية الاستجابة للمفردة وفق نموذج التقدير الجزئي.**

ومن خلال هذا العرض لخطوات بناء الاختبار محكي المرجع نستنتج أن لكل خطوة من هذه الخطوات أسس وشروط لابد من العمل بها، لكي نصل إلى بناء اختبار من نوع محكي المرجع على مستوى الشروط العلمية لبناء مثل هذا النوع من الاختبارات.

- استخدامات الاختبارات محكية المرجع وأهميتها:

إن الاختبارات محكية المرجع تخدم وظيفتين مهمتين جدًا داخل النظام التعليمي هما: توجيه الانتباه إلى سلوك وإنجازات الطلبة، وبناءً عليه إثابتهم على أساس تحصيلهم بالنسبة للإنجازات المحكية أكثر من إثابتهم على أساس تحصيلهم بالنسبة لزملائهم، ولذلك فإن هذا النوع من الاختبارات يناسب المواقف التعليمية التي تتطلب تحديد درجة اتقان الطالب لمجموعة من المهارات الأساسية المتعلقة بمادة دراسية أو محتوى دراسي معين، ويطلق عليها اختبارات التفوق أو الإتقان Mastery أو اختبارات المقدرة أو الكفاية أو اختبارات المهارات الأساسية، وهى مكونة بحيث تسمح بتفسير درجات الاختبار للفرد بالنسبة لمجموعة من الأهداف أو الكفايات المحددة بوضوح (حجاج غانم أحمد، ٢٠٠٧، ص ص٢٤-٢٥)؛ ومن ثم تساعد هذه الاختبارات في اتخاذ قرارات تتعلق بإتقان الفرد لهدف تعليمي أو مهارة محددة أو مجال من المهارات المحددة (عادل محمد العدل، ٢٠١٥، ص ٢٢٤).

حيث أشارت بعض البحوث السابقة، ومنها: بحث محمد محمد فتح الله (٢٠٠٥) إلى أهمية الاختبارات محكية المرجع في إكساب الطلاب ما هو مرجو من مهارات وكفايات وأهداف محددة، وتشخيص أساليب العلاج المناسبة لهم، بل إنها لم تقتصر على كونها أداة قياس وتقويم فقط، بل تعدت ذلك إلى كونها استراتيجية تأخذ الفروق الفردية بعين الاعتبار، ولكن بطريقة تؤدي إلى اكتساب كل فرد الكفايات والمهارات الأساسية المرجوة، وتحديد أساليب تحقيق ذلك.

كما أشار صلاح الدين محمود علام (٢٠٠٧، ص ص٢٣-٢٥) إلى الاستخدامات العامة، والتطبيقات الممكنة للاختبارات محكية المرجع، والتي منها:(تسكين الطلاب على متصل التعلم، وتشخيص تحصيل الطالب ومراقبة تقدمه، وتشخيص تحصيل الصفوف المدرسية، ومراقبة تقدم الصف المدرسي، وتقويم المناهج، وتقويم البرامج التربوية المستحدثة، وعقود الأداء).

وكذلك ذكر أمين علي سليمان، ورجاء محمود أبو علام (٢٠١٠، ص ص٣٢٦-٣٢٧) بعض التطبيقات العملية للاختبارات محكية المرجع، والتي تتمثل في "قياس أقصى

أداء يمكن أن يحققه الفرد؛ أي تستخدم في التقويم القبلي بغرض تسكين الأفراد في البرامج التعليمية"، وتستخدم بصورة جيدة في حالة تدريس المواد ذات البنية الهرمية للمهارة؛ حيث يعتبر تعلم المعلومات أو المهارات متطلب سابق لتعلم معلومات ومهارات أخرى تالية كما هو الحال في مجال الرياضيات والعلوم، وكذلك تستخدم في تقويم البرامج التربوية التعليمية، مثل: برنامج التعليم الفردي، للتعرف على مدى إتقان أو تمكن المتعلم من المادة العلمية المقدمة له؛ وكذلك البرامج التي يستخدمها المرشد النفسي لمعرفة ما إذا كان المفحوص وصل إلى المستويات الدنيا في موضوع ما أو مجال ما أم لم يصل بعد، وتستخدم أيضًا في تقديم البرامج التدريبية؛ للكشف عن جوانب القوة والضعف في البرنامج، وبذلك تقدم لواضع البرامج تغذية مرتدة feed back بغرض المساهمة في تعديل أو تحسين أو تطوير البرنامج.

ويتضح مما سبق؛ أن الاختبارات محكية المرجع تهدف لتقديم أدلة موضوعية عما حققه المتعلم في ضوء المهارات الابتكارية المرجو تحقيقها، وتشخيص الصعوبات التي تصادفه أثناء تعلمها، وبذلك لا تعد هذه الاختبارات أدوات قياس تحصيلية فحسب، بل تصبح جزءًا متكاملًا من عملية التعليم والتعلم وترتبط ارتباطًا وثيقًا بالتصميمات التعليمية، ونظرًا لتلك الخصائص التي تميزت بها هذه الاختبارات؛ جعلت الباحثة تسعى لإجراء هذ البحث آمله أن تُسهم في قياس المهارات الابتكارية باستخدام الاختبارات محكية المرجع، وتعالج بعض أوجه القصور والصعوبات التي واجهت وتواجه الاختبارات الابتكارية المعرفية الحالية، والتي تنتمي إلى نوعية الاختبارات مرجعية الجماعة.

ثالثًا: نظرية الاستجابة للمفردة: **Item Response theory (IRT)**

اهتم علماء النفس منذ أن بدأت حركة القياس النفسي بتحقيق صدق وثبات الاختبارات والمقاييس النفسية والتربوية؛ سعيًا منهم لتحقيق أعلى درجة من الموضوعية لهذه الاختبارات والمقاييس عند استخدامها في عملية القياس، ووفقًا للنظرية التقليدية في القياس يمكن التعبير عن قدرة الفرد من خلال الدرجة الحقيقية؛ والتي تنتج عن أدائه على الاختبار مع وجود خطأ؛ وبناء على ذلك ستتغير درجة الطالب بتغير مستوى الاختبار؛ بحيث أن مفردات الاختبار تتغير خصائصها بتغير خصائص الأفراد، كما أن خصائص الأفراد تتغير بتغير خصائص الاختبار؛ من حيث سهولة وصعوبة المفردات، وقد أسفرت جهود العلماء عن ظهور بعض الاتجاهات الحديثة في مجال القياس؛ ومن بين هذه الاتجاهات نظرية الاستجابة للمفردة أو نظرية السمات الكامنة، وحظي هذا المدخل الجديد باهتمام الباحثين؛ حيث يتغلب

على كثير من مشكلات القياس التقليدية؛ وذلك بسبب ما قدمته من طرق ذات فعالية كبيرة فيما يتعلق ببناء الاختبارات وتصحيحها وتحليل نتائجها، مقارنة بما قدمته النظرية التقليدية في القياس (شاهر خالد سليمان، ونجاح على آل حرشان، ٢٠٢٠، ص ص٧٣-٧٤)، ويرجع الفضل إلى تقديم أسس نظرية الاستجابة للمفردة للمهتمين بالقياس النفسي والتربوي إلى العالم Lord (1953) (أمين على سليمان، ورجاء محمود أبو علام، ٢٠١٠، ص٧٥).

وتفترض نظرية الاستجابة للمفردة في القياس؛ أنه يمكن التنبؤ بأداء الأفراد في اختبار نفسي أو تربوي معين من خلال خاصية أو خصائص مميزة لهذا الأداء تسمى السمات، وبالطبع لا يمكن ملاحظة هذه السمات بشكل مباشر، وإنما يتم تقديرها أو الاستدلال عليها من خلال أداء الأفراد على مجموعة من مفردات هذا الاختبار، ولذلك يطلق عليها نظرية السمات الكامنة (محمد محمود البشير، ٢٠٠٥، ص ٦٨؛ عبد الرحمن سالم الشهري، ٢٠١٨، ص٦٥)؛ (Schatschneidor, Francis, Foorman, Fletcher & Mehta, 1999, p.444).

أي أن هذه النظرية تفترض وجود دالة مميزة خاصة بكل مفردة تربط بين بارامترين أومعلمين على الأقل أحداهما يتعلق بالفرد، والأخرى تتعلق بالمفردة التي يختبر بها، يتخذ كل منها شكل منحنى الترجيح اللوغاريتمي الاحتمالي، وهناك إجماع بأن منحنى خاصية المفردة يمكن تحديده من خلال أربع متغيرات، هى: (قدرة/ سمة) الفرد، وثلاث متغيرات تتعلق بالمفردة التي تسمى (معالم/ بارامترات) المفردة، وهذه المعالم هي:(الصعوبة، والتمييز، والتخمين) (أمين علي سليمان، ورجاء محمود أبو علام، ٢٠١٠، ص٧٧).

ونظرًا لأن استجابات الفرد لمفردات الاختبار تكون مشوبة بالخطأ، فإن هذه النظرية تهدف للتوصل إلى قيم تقديرية لكل من هذين المعلمين، ومن ثم استخدام هذه القيم في تقدير احتمال الاستجابة الصحيحة لكل مفردة من مفردات الاختبار، وهنا تفترض النظرية فرضية أخرى تتعلق بالاستقلال الإحصائي لمكونة الخطأ عبر مفردات الاختبار، أي عدم وجود ارتباط بين مكونة الخطأ في استجابات الفرد للمفردات المختلفة التي يشتمل عليها الاختبار، وتحقق هذا الشرط يجعل لدرجة الفرد الكلية في الاختبار معنى؛ بحيث يمكن استخدامها في التقدير الإحصائي للسمة المقاسة تقديرًا يتسم بالكفاية Sufficient Estimate، وعندئذ يمكن اعتبار الاختبار يقيس سمة أحادية البعد، وخاصية البعد الأحادي للسمة المقاسة يعد شرطًا

مهمًا من شروط استخدام هذه النظرية، وهو ما يجب أن تتميز به أيضًا الاختبارات التشخيصية محكية المرجع (صلاح الدين محمود علام، ٢٠٠٧، ص ص٢١١-٢١٢).

ولنظرية الاستجابة للمفردة مزايا نؤكد عليها هنا وهي: يكون تقدير قدرة الفرد مستقلًا عن عينة المفردات التي تطبق عليها؛ أي أن تقدير قدرات الأفراد متحررة من المفردات، وتقدير معالم المفردة (التمييز، والصعوبة) مستقلة عن عينة الأفراد التي استخدمت في تقدير هذه الخصائص، وأنه يمكن الحصول على إحصائي (الخطأ المعياري في التقدير) لتقدير درجة الدقة في قياس القدرة لكل فرد ويختلف الإحصائي من فرد لآخر، وتعد استقلالية القياس بمثابة الفرق الجوهري بين النظرية التقليدية ونظرية الاستجابة للمفردة، وهو ما عبر عنه Lord, (1980) بخاصية اللاتغاير Invariance (Rup & Zumbo, 2006, p.64).

كما تؤدي دالة معلومات الاختبار دورًا مهمًا في نظرية الاستجابة للمفردة، إذ يمكن من خلالها تحديد الخطأ المعياري في التقدير الذي يرتبط عكسيًا مع الجذر التربيعي لدالة المعلومات، كما تتيح استخدام دالة معلومات الاختبار انتاج اختبار يتصف بالدقة في القياس اعتمادًا على التقديرات الدقيقة لمعلم القدرة، وبصفة خاصة في الاختبارات المحكية المرجع (Gruijter & Kamb, 2005, p.115).

هذا وقد بنيت هذه النظرية والنماذج الرياضية المرتبطة بها على افتراضات قوية ينبغي تحقيقها في البيانات؛ لكي تؤدي إلى نتائج يمكن الوثوق بها، وفيما يلي توضيح لهذه الافتراضات الأساسية:

١- أحادية البعد **Unidimensionality**: وتعني أن مفردات الاختبار تقيس سمة أو قدرة واحدة فقط تفسر أداء الفرد على المفردة في اختبار ما، بمعنى أن جميع المفردات تقيس بعدًا واحدًا (محمد طالب دبوس، ٢٠١٦، ص١٤٥٦)، وبالطبع فإن هذا الافتراض لا يمكن تحقيقه بشكل مطلق، بسبب وجود سمات أخرى بجانب السمة المقاسة بمفردات الاختبار، ولكي يمكن تفسير النتائج بدقة وصدق لابد من التأكد أن الاختبار يقيس سمة واحدة، فكلما ذادت احتمالية تحقق هذا الافتراض، زادت دقة وصدق تفسير النتائج (محمد محمود البشير، ٢٠٠٥، ص ٦٩).

٢- الاستقلال المحلي **Local Independence** أو الاستقلال الموضعي للاستجابات: ويعني أن أداء الفرد على مفردة ما في اختبار معين لا يؤثر إيجابًا أو سلبًا على استجابته

على مفردة أخرى من مفردات هذا الاختبار، أي أن محتوى المفردة لا يقدم دليلاً للفرد يساعده في إجابته على المفردات الأخرى في الاختبار، وعندما يتحقق افتراض الاستقلال الموضعي فإن استجابة الفرد لمختلف المفردات في الاختبار تكون مستقلة إحصائيًا؛ أي أن احتمالية الحصول على نمط معين من الدرجات لفرد ما يساوي حاصل ضرب احتمالات حدوث هذا النمط لكل مفردة من المفردات التي أجابها، وأن الاستقلال الموضعي مكافىء لافتراض أحادية البعد (محمد محمود البشير، ٢٠٠٥، ص٦٩).

٣- المنحنى المميز للمفردة: **Item Characteristic Curve: ويمثل منحنى خصائص المفردة دالة رياضية تربط بين احتمال الإجابة الصحيحة عن المفردة (P(θ، وقدرة الفرد (θ) التي يتم قياسها بمجموعة من المفردات في الاختبار الذي تم بناؤه لتلك الغاية (محمد طالب دبوس، ٢٠١٦، ص١٤٥٦)، وهي دالة تزايدية غير خطية Non Linear لانحدار درجة المفردة على السمة، وبالتالي يزداد احتمال وصول الفرد للإجابة الصحيحة على مفردة الاختبار بازدياد مقدار السمة أو القدرة لديه (أمين على سليمان، ورجاء محمود أبو علام، ٢٠١٠، ص٧٧).**

٤- عامل السرعة في الإجابة **Speediness: وتفترض هذه النظرية والنماذج المشتقة منها أن عامل السرعة ليس له دور في الإجابة عن مفردات الاختبار، أي أن خصائص الفرد في الإجابة عن مفردات الاختبار يرجع إلى انخفاض قدرته، وليس إلى تأثير عامل السرعة في إجابته (شاهر خالد سليمان، ونجاح علي آل حرشان، ٢٠٢٠، ص٧٨).**

وقد انبثق عن نظرية الاستجابة للمفردة مجموعة من النماذج تعرف باسم نماذج السمات الكامنة (Latent Trait Models)؛ والتي تهدف جميعها إلى تحديد العلاقة بين أداء الأفراد على مجموعة من مفردات الاختبار (وهو ما يمكن ملاحظته مباشرة)، وبين السمات أو القدرات التى تكمن وراء هذا الأداء وتفسيره (محمد محمود البشير، ٢٠٠٥، ص ٦٩؛ عادل محمد العدل، ٢٠١٥، ص ١١٠)، وتُعد هذه النماذج دوال رياضية احتمالية تختلف باختلاف عدد بارامتراتها أو مكوناتها (صلاح الدين محمود علام، ٢٠١٥، ص ص٦٩٠-٦٩١).

وتتلخص فكرة هذه النماذج في أنها تربط بين خصائص المفردة الاختبارية (صعوبة المفردة، وتمييزها) وبين خصائص الفرد (مستوى قدرة الفرد) باحتمال استجابة الفرد استجابة

صحيحة على تلك المفردة (أمين علي سليمان، ورجاء محمود أبو علام، ٢٠١٠، ص٧٥)، وأن الفكرة الأساسية لهذه النماذج هي أنه يمكن اشتقاق تقديرات معالم الفرد والمفردة التي تنطوي عليها مجموعة من الاستجابات لمجموعة من المفردات الاختبارية (Reeve, 2002, p.7).

وتم تصنيف هذه النماذج إلى ثلاثة أصناف، يرتبط الصنف الأول منها بالاستجابات الثنائية Dichotomous، وفيها تكون استجابة الفرد إما اجابة صحيحة فيأخذ الدرجة (١)، أو إجابة خطأ فيأخذ الدرجة (صفرًا)، أما الصنف الثاني فيرتبط بالاستجابات المتعددة Polytomous، وفيها تكون استجابة الفرد متدرجة، وقد تكون غير كاملة، فيحصل على درجة جزئية، مثل: الدرجة (٤ من ٥) أو (٣ من ٥)، والصنف الثالث يكون خليطًا من الصنفين الأول والثاني (نضال كمال الشريفين، وزايد بني عطا، ٢٠١٣، ص ٢١٤).

كما أنه في ضوء عدد بارامترات المفردة؛ فإنه يندرج تحت نظرية الاستجابة للمفردة مجموعة من نماذج القياس التي تستخدم للتنبؤ بأداء الفرد على المفردة؛ ويمكن أن تصنف هذه النماذج على أساس:(نماذج أحادية البعد Unidinensional Models مقابل نماذج متعددة الأبعاد Multi Unidinensional Models، والنماذج الخطية Linear Models مقابل النماذج غير الخطية Nonlinear Models، والنماذج ثنائية الاستجابةDichotomous Models مقابل النماذج متعددة الاستجابة Poly Chotomous Models) (أمين علي سليمان، ورجاء محمود أبو علام، ٢٠١٠، ص٧٧-٧٨).

في حين ذُكر أن الصيغة الرياضية لنموذج الاستجابة للمفردة تُعد فارقًا أساسيًا بين نماذج الاستجابة، ويمكن تقسيم هذه النماذج إلى قسمين وهما: النماذج التي تتعلق بالمفردات ثنائية التدريج، وهى:(النموذج أحادي المعلم "نموذج راش"، والنموذج ثنائي المعلم "نموذج بيرنوم"، ونموذج ثلاثي المعلم"نموذج لورد")، والنماذج التي تتعلق بالمفردات متعددة التدريج، ومن أشهرها:(نموذج الاستجابة المتدرجة، ونموذج التقدير الجزئي) (محمد طالب دبوس، ٢٠١٦، ص ص١٤٥٦-١٤٥٧)؛ ويتم تبني نموذج التقدير الجزئي في البحث الحالي؛ والذي يعد أحد النماذج التي تمكننا من فصل تقدير معالم الأسئلة متعددة الاستجابة عن تقدير معالم القدرات لأفراد معينة، كما يمكن فصل تقدير معالم قدرات الأفراد عن تقدير

معالم عينة الأسئلة المستخدمة، وبالتالي يعد هذا النموذج تعميمًا لنموذج راش، وترتبط الأسئلة متعددة الخطوات بنماذج السمات الكامنة التي تتعامل مع الاستجابات المتعددة (نضال كمال الشريفين، وزايد بني عطا، ٢٠١٣، ص٢١٤).

أهمية تطبيق نظرية الاستجابة للمفردة في تصميم الاختبارات محكية المرجع:

لقد بدأت الحاجة إلى الاختبارات محكية المرجع في وقتنا هذا، لذلك قدم خبراء القياس النفسي والتربوي طرق وإجراءات جديدة لتطويرها، وأدى ذلك إلى ظهور نظرية الاستجابة للمفردة كنظرية جديدة، يمكن استخدامها في بناء وتصميم الاختبارات محكية المرجع (Pozehl, 1990, p.31)؛ حيث ظهرت مجموعة من المشكلات عند استخدام النظرية التقليدية في القياس في بناء الاختبارات محكية المرجع؛ وهى اتساع حيز الدقة والتغير في الدرجات، فالاختبارات محكية المرجع على عكس الاختبارات مرجعية المعيار لا تبنى بصراحة لترفع تباين درجات الاختبار إلى الحد الأقصى، وإنما تميل الدرجات إلى أن تكون أكثر تجانسًا؛ مما يجعل من الصعب تحديد موقع الفرد على متصل القدرة أو التحصيل (ميمي السيد أحمد، ٢٠١١، ص٢٥).

ولقد أصبحت نظرية الاستجابة للمفردة وسيلة أساسية وشائعة في بناء وتطوير الاختبارات، وقد شجع توفر برامج الحاسب الألي الإحصائية في القياس على تطبيق النماذج المختلفة لهذه النظرية في مجال الاختبارات والمقاييس، فهى تقدم بديلًا للنظرية التقليدية في القياس في تقديرها لمعالم الفرد والمفردة بأقل قدر من الخطأ دون اللجوء إلى عينة مفردات للاختبار عشوائية من النطاق المقاس، أو الحصول على عينة كبيرة جدًا من المفردات ممثلة لهذا النطاق (Van der Linden & Hambleton, 1997, p.8)؛ حيث عند استخدام أحد نماذج نظرية الاستجابة للمفردة لتصميم وبناء الاختبارات محكية المرجع يمكن الحصول على معلومات دقيقة عن المدى الواسع للقدرات وتقديرات معالم المفردة بصورة مستقلة عن معالم الفرد (Cassuto, 2005, Pp.3-4).

وهناك العديد من المزايا المتعلقة بتطبيق نماذج نظرية الاستجابة للمفردة في بناء وتقييم الاختبارات محكية المرجع، ومن بينها أنها تجعل مصمم الاختبار لا يقتصر على مجرد تجميع أو صياغة عينة من المفردات التي تقيس سمة معينة، وإنما تجعله أكثر استبصارًا لطبيعة البيانات المتحدة في الاختبار (إسماعيل حسن الوليلي، ٢٠٠٢، ص١٠٩)، ويتضح التطبيق المباشر أيضًا لنماذج نظرية الاستجابة للمفردة في حالة الاختبارات محكية المرجع؛

إذا أدركنا أن أحد استخدامات هذه الاختبارات هو الحصول على تقدير مستوى إتقان فرد معين لهدف تعليمي محدد، فنماذج الاستجابة للمفردة تمدنا بهذا التقدير، وبخاصة أن افتراض أحادية البعد يتحقق عادة في هذه النوعية من الاختبارات (Pozehl, 1990, p.38).

وفي هذا الصدد أشار بحث (2003) ,Stage إلى أن نظرية الاستجابة للمفردة ونماذجها المتعددة تفيد في بناء الاختبارات محكية المرجع، بحيث تتفق مع المستويات المختلفة لقدرات التلاميذ، كما أن انتقاء المفردات الاختبارية التي تناسب قوى معينة من القدرة يسهم أسهامًا كبيرًا في دقة تقدير هذه القدرة، وأن تحليل المفردة في ضوء نظرية الاستجابة للمفردة أفضل من النظرية التقليدية في القياس.

وعلى ذلك فإن نماذج نظرية الاستجابة للمفردة تساعد على تصميم وتطوير الاختبارات محكية المرجع؛ التي تعد من أهم الوسائل في عمليات التطوير المستمر للنظم التعلمية، نظرًا لأنها تتطلب عناية فائقة ودقة بالغة في تحديد المجالات السلوكية للمعارف والمهارات التي تتضمنها الكفايات التعلمية المختلفة، كما تتطلب استخراج أساليب دقيقة ومناسبة في تصميمها وانتقاء مفرداتها، وكذلك في تحليل وتفسير نتائجها، وذلك للتعرف على مقدار صعوبة مفرداتها، وقدرتها على التمييز بين الأفراد المتمكنين وغير المتمكنين من الأهداف التعليمية التي وضعت لقياسها (عادل محمد العدل، ٢٠١٥، ص ١١١).

ولأهمية تطبيق نظرية الاستجابة للمفردة ونماذجها وفائدتها في بناء وتقييم الاختبارات محكية المرجع؛ توجد مجموعة من البحوث السابقة التي اهتمت ببناء الاختبارات محكية المرجع في ضوء هذه النظرية، حيث هدف بحث (1998) Fan إلى مقارنة الخصائص السيكومترية لمفردات اختبار محكي المرجع وفق النظريتين التقليدية والحديثة في القياس، وتكون الاختبار من اختبارين فرعيين: أحدهما في القراءة، والأخر في الرياضيات من (٦٠) مفردة، وتكونت عينة البحث من (٨٠) طالب في الصف الحادي عشر، وأظهرت نتائج البحث؛ أن معاملات الارتباط بين تقديرات صعوبة المفردة وتمييزها في النظريتين عالية، وكانت أفضل في النموذج راش أحادي البارامتر، كما هدف (2000) Owens إلى المقارنة بين معايير اختيار المفردات وفق نظرتي القياس التقليدية والحديثة، من خلال بناء خمسة مقاييس مختلفة في عدد مفرادتها وطرق انتقائها، وأشارت نتائج البحث؛ إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في معامل الثبات لصالح النظرية الحديثة في القياس، وقد كان الخطأ

المعياري في التقدير لمفردات المقاييس التي تم بنائها وانتقاؤها وفق النظرية الحديثة أقل مقارنة بالنظرية التقليدية في القياس.

وكذلك هدف بحث (2002) Ayala, Yin, Schultz & Shavelson إلى المقارنة بين أنواع ثلاثة من الاختبارات التحصيلية في مادة العلوم (الاختيار من متعدد، الاستجابة الحرة، واختبار تقييم الأداء) باستخدام النموذج ثنائي البارامتر، وتم فحص مدى توافق درجات الطلاب عبر الأنواع الثلاثة من هذه الاختبارات، وتم التطبيق على عينة مكونة من (٣٤١) تلميذًا، وتوصلت نتائج البحث إلى؛ أن معاملات الارتباط بين اختبار الاختيار من متعدد واختبار الاستجابة الحرة، وبين اختبار الاختيار من متعدد واختبار تقييم الأداء كانت إيجابية وذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١)، وأن اختبار الاستجابة الحرة أقل ثبات من اختبار الاختيار من متعدد واختبار تقييم الأداء في ضوء النموذج ثنائي البارامتر.

بينما هدف بحث (2003) ,Stage إلى معرفة ما إذا كان التحول من النظرية الكلاسيكية في القياس إلى نظرية الاستجابة للمفردة هو عملية تطوير للمفردة، وتوصلت نتائج البحث إلى أن النظرية التقليدية في القياس لا تعطي تدعيمًا قويًا مقارنة بالنموذج ثلاثي البارامتر لكل الاختبارات الفرعية الخمسة، وأن تحليل المفردة في ضوء نظرية الاستجابة للمفردة أفضل مقارنة بالنظرية التقليدية في القياس، في حين هدف بحث (2013) ,Onn إلى المقارنة بين النظريتين التقليدية والحديثة في القياس من حيث عدد المفردات المنتقاه وعامل الثبات، وتم بناء اختبار في مادة الفيزياء مكون من (٥٠) مفردة اختيار من متعدد، وتم تطبيقه على عينة مكونة من (٦٩) طالبًا، وقد أظهرت نتائج التحليل عن مطابقة (٢٩) مفردة للنظرية التقليدية في القياس، ومطابقة (٣٨) مفردة للنموذج اللوجستي ثنائي البارامتر، وكذلك انخفاض معامل ثبات الاختبار في النظرية التقليدية، بينما ارتفعت قيمة معامل الثبات للاختبار وفقًا للنموذج اللوجستي ثنائي البارامتر.

كما هدف بحث باسل خميس سالم (٢٠١٦) إلى الكشف عن التوافق بين الخصائص السيكومترية للاختبار ومفرداته وفق النظرية التقليدية في القياس والنموذج اللوجستي ثنائي البارامتر في مطابقة مفردات اختبار محكي المرجع في مادة الرياضيات وحدة الهندسة التحليلية لطلبة الصف العاشر الأساسي، وقد تكون الاختبار بصورته النهائية من (٣٠) مفردة من نوع الاختيار من متعدد، وطبق على عينة مكونة من (١٤٠) تلميذًا، وأشارت

النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين معاملي الصدق لصالح النظرية التقليدية في القياس، وتقدير معاملي الثبات لصالح النموذج اللوجستي ثنائي البارامتر، وكذلك هدف بحث محمد طالب دبوس (٢٠١٦) إلى استخدام نظرية الاستجابة للمفردة في بناء اختبار محكي المرجع في الرياضيات بمفردات ثنائية ومتعددة التدريج وفق النموذج اللوجستي ثنائي البارامتر، ولتحقيق هذا الهدف تم إعداد تجمع من المفردات ثنائية التدريج مكون من (٥٠) مفردة، وتجمع من المفردات متعددة التدريج مكون من (١٣) مفردة، لقياس تحصيل الطالب في الرياضيات في (المعرفة المفاهيمية، والمعرفة الإجرائية، وحل المشكلات)، وقد تكونت عينة البحث من (٥٠٢) طالبًا، وقد أظهرت النتائج تحقق افتراضات نظرية الاستجابة للمفردة، وكانت جميع المفردات ثنائية التدريج مطابقة للنموذج الثنائي البارامتر، والمفردات متعددة التدريج كانت مطابقة لنموذج الاستجابة المتدرجة.

يتضح من خلال العرض السابق لبعض البحوث السابقة التي اهتمت ببناء اختبارات محكية المرجع في ضوء نظرية الاستجابة للمفردة؛ أنه ينبغي الاستفادة مما توفره نظرية الاستجابة للمفردة من مميزات في تحسين الخصائص السيكومترية للاختبارات، وبخاصة الاختبارات محكية المرجع، وجدوى استخدام نظرية الاستجابة للمفردة في بناء بنوك الأسئلة في تحقيق الأغراض التعليمية المختلفة، الأمر الذي من شأنه أن يساعد في تحقيق عدالة وموضوعية القياس بين المتعلمين، ويتيح للمعلم سحب صور اختبارية تناسب الاستخدامات التعليمية المختلفة؛ مما يتيح الفرصة لتوفير أدوات قياس مقننة على درجة عالية من الدقة في البناء، وتتميز بالصدق والثبات، ويمكن استخدامها للأغراض البحثية المختلفة، وهذا ما دعى الباحثة لاستخدام مدخل التكامل بينهم فى إعداد الصور الاختبارية في البحث الحالي.

رابعًا: بنك الأسئلة

لقد أسفرت الاتجاهات الحديثة للقياس عن بعض الأساليب المتطورة التي تستخدم في مختلف إجراءات القياس السلوكي؛ حيث تتمثل تلك الاتجاهات في بنوك الأسئلة التي يمكن استخدامها في مختلف مجالات وميادين القياس، وبصفة خاصة بنوك الأسئلة التي يُجرى إنشاؤها في ضوء التحليلات المرتبطة بنظرية الاستجابة للمفردة، وتحتوي هذه البنوك أعدادًا كبيرة من المفردات التي تقيس متغير أو سمة معينة في مجال ما من مجالات السلوك الإنساني، كما يمكن أن تشتمل هذه البنوك على أنواع مختلفة من المفردات الاختبارية التي

يكون لها خصائص سيكومترية مميزة ومعلومة، وتوفر هذه البنوك تدريجًا لعدد ضخم من الأسئلة يمكن الحصول عليها في ضوء التحليلات الإحصائية التي تعتمد على استخدام بعض النماذج الرياضية المختلفة المرتبطة بنظرية الاستجابة للمفردة، والتي تتلاءم مع نوع وطبيعة الأسئلة البنكية(van der Linden, Entink & Fox, 2010, p.337)

وتعد بنوك الأسئلة من أهم التطبيقات العملية لنظرية الاستجابة للمفردة، ويضم البنك عدة اختبارات تتدرج بنودها جميعًا في تدريج واحد مشترك بصفر واحد مشترك، بحيث تُغطي هذه البنود مدى واسعًا من مستويات المتغير موضوع القياس، وعندما يتم استخدام أحد نماذج نظرية الاستجابة للمفردة في بناء بنوك الأسئلة، يمكن عندئذ التغلب على مشكلتين من أهم مشكلات القياس النفسي والتربوي عامة، والاختبارات التحصيلية بصفة خاصة، وهما:(موضوعية تقدير المستوى الأكاديمي للمتعلم بالرغم من اختلاف الاختبارات المستخدمة وتباين مستوياتها، واختلاف مستوى الشعبة أو المجموعة التي ينتمي إليها) (صلاح الدين محمود علام، ٢٠٠٥، ص٢٧٢؛ محمد محمد فتح الله، ٢٠١١، ص٤٨٧).

حيث يبدأ بنك الأسئلة بتحليل عدد كبير من المفردات على أعداد كبيرة من الأفراد بهدف استبعاد الأفراد غير الملائمين، وكذلك المفردات غير الملائمة، والإبقاء على ما هو ملائم، ثم دمج هذه المفردات في تدريج واحد ينتهي بشبكة من عدة اختبارات (تشكل بنكًا للأسئلة) يمكن أن تغطي المدى الواسع من المتغير موضوع القياس؛ هذا ويعتمد تكوين البنك علي دمج مجموعات مختلفة من الأسئلة في تدريج واحد مشترك بصفر واحد مشترك، وذلك باستخدام مجموعة من البنود المشتركة بين اختيارين مختلفين في مستوى صعوبتيهما ويقيسان نفس المتغير، حيث تعمل هذه البنود المشتركة كرابطة تعمل على دمج مفردات هذين الاختبارين في تدريج واحد مشترك بصفر واحد مشترك، وعند تكرار هذا الرباط بين أكثر من اختبار تكون أعداد كبيرة من المفردات في تدريج واحد مشترك، تمثل محتويات بنك الأسئلة (محمد منصور الشافعي، ٢٠١٤، ص ص١١٥-١١٦).

وتقوم فكرة تكوين بنك الأسئلة على ما تتمتع به نماذج نظرية الاستجابة للمفردة من خاصية استقلال القياس عن كل من تأثيرات عينة الأفراد ومجموعة البنود المستخدمة، وهناك هدف عام لإنشاء بنوك الأسئلة يتمثل في تطوير أدوات تقويم التحصيل الدراسي، باعتبار التقويم أحد العمليات المهمة لتطوير المنظومة التعليمية (محمد محمد فتح الله، ٢٠١١،

ص٤٧٩)، وهذا ما جعل الباحثة تعتمد في بناء أدوات البحث الحالي وفقًا لمنهجية بنوك الأسئلة.

حيث أشارت كل من أمينة محمد كاظم (١٩٨٨، ص١١٩)؛ ومحمد محمد فتح الله (٢٠١١، ص٤٧٩) إلى أن هناك مزايا عديدة لاستخدام بنوك الأسئلة كأحد أهم التوجهات المستقبلية في التقويم، والتي يمكن إيجازها فيما يلي:

١. **تحسين نوعية الأسئلة من حيث الشكل، وضمان جودتها أي جودة الخصائص السيكومترية لها.**
٢. **تسمح بنوك الأسئلة للمعلم بمرونة أكبر في عملية القياس، حيث يسهل وضع الاختبار في أي وقت وبسرعة وبسهولة، وربما عمل صور متكافئة للاختبارات في نفس الوقت.**
٣. **مساعدة المتعلم على التعلم الذاتي، والاهتمام بالتعرف على نتائج التعلم لكل طالب على حده وفق سرعته، وإمكاناته وليس التعرف على الدرجة الكلية لنتائج الاختبار.**
٤. **استخدام بنوك الأسئلة يساعد المعلم على مقارنة نتائج أداء الطلبة في سنة (ما) بنتائج زملائهم الذين سبقوهم، ويساعد على تحديد سبب الارتفاع في معدلات الرسوب إذا كان راجعًا إلى مستوى أداء الطلبة أو إلى مستوى صعوبة الأسئلة.**

ويتم إعداد المفردات البنكية وفقًا للخطوات التالية كما ذكرها كل من: (Cella, Gershon, Lai & Choi, 2007, p.134)؛ (محمد منصور الشافعي، ٢٠١٤، ص ص ١١٦-١١٨).

١. **كتابة أعداد كبيرة من المفردات التي تقيس متغير ما بالاستعانة بمجموعة من الخبراء والمتخصصين في المجال المراد قياسه، وتتنوع هذه المفردات بين الموضوعية والمقالية.**
٢. **إعداد هذه المفردات في صور اختبارية مختلفة، ثم تطبيقها استطلاعيًا على عينة ممثلة للمجتمع الأصلي بهدف الوقوف على صلاحية هذه المفردات لمعرفة ما يعتريها من عيوب وأوجه قصور.**
٣. **تحليل عينة المفردات على عينة التطبيق الاستطلاعية، وذلك باستخدام أحد النماذج الرياضية المناسبة بنظرية (IRT)، والتي تتناسب مع نوعية المفردات، وذلك باستخدام برنامج التحليل الإحصائي الذي يتضمن هذه النوعية من التحليلات.**

٤. تحديد المفردات غير الملائمة والتي تم رصدها من خلال الملاحظة الدقيقة في مواقف التطبيق، ومن خلال المؤشرات الإحصائية للملائمة الناتجة من التحليلات الإحصائية الخاصة ببرنامج التحليل المناسب.

٥. تعديل المفردات في ضوء نتائج التحليل الموضحة بالخطوة السابقة أو حذفها تمهيدًا لعمليات التدريج والإيداع بالبنك.

٦. إعادة تطبيق المفردات التي تم تعديلها على عينة كبيرة بالواقع الميداني بغرض التعرف على مؤشرات الصعوبة الخاصة بها، ثم عمل الإجراءات المتعلقة بتدريج هذه المفردات وفقًا لمستوى صعوبتها تمهيدًا لدمجها في تدريج مشترك (بنك الأسئلة).

وحيث إنه يتم الاهتمام بفرز البيانات التي يمكن أن تؤثر على سلامة المؤشرات الإحصائية لمفردات بنوك الأسئلة، وإن هذه البنوك لا تقتصر على نوعية محددة من المفردات بل يمكن أن تشتمل على أنواع مختلفة من المفردات التي يمكن أن تكون من النوع الموضوعي أو المقالي؛ فإن التحليلات الإحصائية الخاصة بهذه البنوك تختلف باختلاف نوع المفردات، مما يتطلب استخدام النماذج الرياضية اللوغاريتمية المناسبة المرتبطة بنظرية الاستجابة للمفردة والتي تتناسب مع نوعية المفردات المكونة للبنك، فهناك النماذج الرياضية التي تتناسب مع المفردات الموضوعية مثل نموذج راش Rasch، والمفردات المقالية مثل نموذج التقدير الجزئي (محمد منصور الشافعي، ٢٠١٤، ص ص١١٨-١١٩)؛ ونظرًا لأن المفردات البنكية في البحث الحالي من نوع الأسئلة المقالية مفتوحة النهايات؛ يتم استخدام نموذج التقدير الجزئي كأحد نماذج نظرية الاستجابة للمفردة في تحليل البيانات الخاصة بالمفردات البنكية المستهدفة؛ ويتم عرضه بصورة مختصرة فيما يلي:

خامسًا: نموذج التقدير الجزئي The Partial Credit Model

يعد نموذج التقدير الجزئي نموذجًا عامًا للاستجابة للمفردة، وينتمي إلى عائلة نماذج راش في القياس، وقام بتطويره Masters (1982) في أستراليا، وقد أعده في البداية لتحليل المفردات الاختبارية التي تتطلب خطوات متعددة، مثل حل المسائل الحسابية، حيث يكون من الأفضل تعيين درجات جزئية Partial Credit عندما تستكمل خطوات متعددة في عملية الحل، كما أن هذا النموذج يناسب بدرجة كبيرة تحليل الاستجابات على مقاييس الاتجاهات، والشخصية التي تعتمد على موازين التقدير (صلاح الدين محمود علام، ٢٠٠٥، ص٨٠).

وقد وضعه Masters, (1982) **كتعميم لنموذج "راش" أحادي البارامتر؛ وتوسيعًا له المتعلق بالمفردات ثنائية الدرجة؛ حيث تتحول مفرداته من التصحيح الثنائي إلى مفردات متعددة التصحيح، بحيث يتناول المفردات التي تتطلب استجابات في قسمين مرتين أو أكثر، وتصنف الاستجابة علي المفردات في فئات مرتبة بدرجات متتابعة من (صفر، ١، ٢، ٣.. إلخ)** (De Ayala, 2009, p.163, Reeve, 2002, p.23)**، وقد افترض درجة لكل مهمة أو خطوة ينجزها الفرد بنجاح، ويمكن أن يعبر عن احتمالية أن يجيب الفرد ذو مستوى قدرة معينة على فئة معينة من المفردات** (Yan, 1997, p.4).

ومن ثم فهو يتعامل مع المفردات متعددة التدريج، والتي يتطلب الإجابة عنها المرور بعدة خطوات، بحيث تمثل كل خطوة نجاحًا جزئيًا في الإجابة عن المفردة، وبالتالي يتم تقدير كل خطوة تقديرًا جزئيًا في ضوء الدرجة الكلية للمفردة، ومن ثم يهدف لدراسة النجاحات الجزئية للأفراد في الإجابة عن مفردات الاختبار؛ ولذا يصلح استخدامه مع الاختبارات الموضوعية والمقالية التي تتطلب الإجابة عن مفرداتها المرور بعدة خطوات متسلسلة ومتتابعة (Ferrara,1989, p.3)**، ويؤدي ذلك النموذج إلى الحصول على تقديرات دقيقة لبارامترات قدرات الأفراد؛ حيث إنه أكثر دقة من النماذج التي تتعامل مع المفردات ثنائية التدريج ذات الخطوة الواحدة (محمد إبراهيم محمد، ٢٠١٠، ص٢١).**

ففي سياق حل المشكلات، على سبيل المثال؛ فإن (θ) **هنا مرتبطة بمستوى قدرة الفرد، وعلى هذا فهناك** (b) **واحدة متزاملة مع كل خطوة أنجزت للاستجابة على المفردة؛ ولذلك أطلق** Masters, (1982) **على البارامتر** (b) **صعوبة الخطوة، وليس صعوبة المفردة؛ لأنها تشير إلى مدى إتمام المفحوص لكل خطوة بنجاح في سبيل حل المشكلة، فالخطوة هي مرحلة مطلوبة لإتمام الإجابة على المفردة** (De Ayala, Dodd & Koch, 1992, p.20)**؛ (محمد منصور الشافعي، ٢٠١٤، ص ص١١٩-١٢٠).**

كما أنه يعد نموذجًا مباشرًا من نماذج نظرية الاستجابة للمفردة، وذلك لأن احتمال الاستجابة في قسم معين يمكن التعبير عنها مباشرة كحد جبري أسي مقسومًا على مجموع الحدود الجبرية الأسية، ونظرًا لأن هذا النموذج يعد توسيعًا لنموذج راش أو تعميمًا له، فإنه يمكن فصل بارامترات الأفراد عن بارامترات المفردات، وهي الخاصية التي تميز نموذج راش، أي خاصية اللاتغاير Invariance **(صلاح الدين محمود علام، ٢٠٠٥، ص٨٠).**

الأساس الرياضي للنموذج:

إذا افترضنا إن المفردة (i) تم تقدير درجاتها (x) بحيث تساوي (١،٢،٣،..mi)؛ أي أن عدد فئات الاستجابات (ki) تساوي(ki= mi+1)، وحينما (X=j)، تكون صيغة فئات الاستجابة Response Category Curve **لنموذج التقدير الجزئي كما أشارت كل من صفاء طارق حبيب، وصادق عبد النور عزيز (٢٠١٨، ص١٦٥)؛ صلاح الدين محمود علام (٢٠٠٥، ص٨٠)؛** Hambleton, van, Wells, Nering & Ostini (2010, p.26) **كالآتي:**

$$P_{ix}(\theta) = \frac{\exp[\sum_{j=0}^{\dot{x}} (\theta - \delta_{ij})]}{\sum_{r=0}^{m_i} [\exp \sum_{j=0}^{r} (\theta - \delta_{ij})]}$$

ويطلق على الرمز (δ_{ij}) حيث:j=1 (١،٢،٣،...،mi) **صعوبة خطوة المفردة** Item Step Difficulty **المتعلقة بدرجة القسم (j)، فكلما زادت (δ_{ij}) زادت صعوبة خطوة معينة بالنسبة للخطوات الأخرى التي تتطلبها الاستجابة للمفردة، ويمكن أيضًا تفسير(δ_{ij}) تفسيرًا مباشرًا بأنها النقطة التي على متصل أو ميزان السمة الكامنة التي تتقاطع فيها منحنى استجابة لقسمين متتاليين؛ لذلك يشار إلى البارامترات (δ_{ij}) ببارامترات تقاطع الأقسام**Category Intersection Parameters**؛ ونظرًا لأن جميع المفردات وفقًا لهذا النموذج تكون متساوية في تمييزها، فإن بارامتر التمييز لا يظهر في النموذج (صفاء طارق حبيب، وصادق عبد النور عزيز، ٢٠١٨، ص ص١٦٥-١٦٦).**

وعندما يحاول الفرد (n) الإجابة عن المفردة (i) فإن أرجحية حدوث أي من الاستجابتين (نجاح أو فشل) يعتمد فقط على قدرة الفرد (B_n)، وصعوبة المفردة (δ_i)، ويحددها المقابل اللوغارتيمي للفرق بينهما؛ حيث يعتبر المقدار exp (B_n-δ_i) **مميزًا أو مرجحًا للنجاح، حيث في حالة $\delta_i < B_n$ يكون احتمال الإجابة الصحيحة أكبر من (٥٠%)، في حين يكون المقدار مميزًا أو مرجحًا للفشل في حالة $\delta_i > B_n$ حيث يكون احتمال الإجابة الخطأ أكبر من (٥٠%) (محمد إبراهيم محمد، ٢٠١٠، ص٢٣)؛ ومن ثم يمكن تعريف كل من القدرة، والصعوبة، ووحدة القياس فيما يلي كما ذكرتها أمينة محمد كاظم، (١٩٨٨، ص ص٢٧-٢٨):**

(١) قدرة الأفراد: **وهي اللوغارتيم الطبيعي المميز لنجاح الفرد في الإجابة على المفردات التي تعبر نقطة صفر التدريج عن صعوبتها، ومقدرة باللوجيت.**

(٢) صعوبة المفردات: وهي اللوغارنيم الطبيعي المميز لفشل الأفراد في الإجابة على المفردات التي تعبر نقطة صفر التدريج عن قدرتهم، ومقدرة باللوجيت.

(٣) وحدة القياس (اللوجيت) **Logit: وهي وحدة قياس كل من قدرة الفرد وصعوبة المفردة، وتعرف باللوغارتيم الطبيعي المميز لنجاح الفرد في الإجابة على المفردات التي تعبر نقطة صفر التدريج عن صعوبتها عندما يساوي هذا المميز ثابتًا هو الأساس الطبيعي (e) أي (٢,٧٢)، ويكون عندئذ نجاح الفرد (٠,٧٣).**

استخدامات وفوائد نموذج التقدير الجزئي:

يستخدم نموذج التقدير الجزئي لتحليل بيانات الاختبار الذي يتطلب خطوات كثيرة الأجزاء، مع ضرورة إعطاء تقدير جزئي لإتمام عدة خطوات في عملية الحل؛ ولذا فإنه يلائم اختبارات التحصيل حيث احتمال وجود إجابات صحيحة جزئية، ويناسب أيضًا تحليل استجابات مقاييس الشخصية أو الاتجاهات عندما يضع الفرد تقديرًا لمعتقداته أو يستجيب إلى مفردات بمقياس متعددة التدريج (cho, 2006, Pp.66-67)**، كما يمكن استخدام هذا النموذج في حالة تحديد مستويات متعددة ومتدرجة للأداء على المفردة الاختبارية، التي تتطلب إنتاج إجابة، مثل؛ أسئلة المقال، أو أسئلة حل المشكلات التي تتطلب خطوات مهنية ومحددة للحل، كما يمكن استخدامه عند تقويم الأداء الموسيقي، والفني** (Vander Linden & Hambleton, 1997, p.10).

ولا يقتصر استخدام نموذج التقدير الجزئي مع المفردات ذات أقسام استجابة محددة من خلال تحليل مكونات المشكلة، وفي الواقع أن هذا النموذج مناسب للاستخدام مع أي شكل اختبار الذي يوفر مجموعة محدودة من خيارات الاستجابة المرتبة، كما في المثال النمطي (مشكلة رياضية متعددة الأجزاء)، حيث يجب أن يكتمل كل جزء من حل المشكلة في تسلسل، وحيث كل نجاح في جزء من المشكلة (الخطوة) يكتسب الفرد المستجيب جزء من تقدير الدرجة، وهذا يتطلب وضع تصور لحدود الأقسام كخطوات متعاقبة، والتي يجب أن تكتمل تباعًا من قبل مستجيب ما لتحديد موقعه في قسم استجابة معين، وإن هذا النموذج مبني بنفس طريقة نماذج راش متعددة الدرجة؛ وذلك بأنه مبني على الثنائيات المتعاقبة للأقسام المتجاورة، وفي هذه الحالة أن هذا النموذج ينتج معلم موقع (b) لكل حد من حدي قسم (g) ولكل مفردة (i)، وهذه الطريقة تسمح بأن يكون عدد الأقسام مختلف عبر جميع

مفردات الاختبار (صفاء طارق حبيب، وصادق عبد النور عزيز، ٢٠١٨، ص ص١٦٣-١٦٤).

ويتميز هذا النموذج بنفس ميزات نموذج راش للمفردات ثنائية الدرجة، من حيث إن الدرجة الخام تعد إحصاءً كافيًا Sufficient Statistic لتقدير مستوى السمة أو القدرة لدى الفرد، فجميع المختبرين الذين يحصلون على نفس الدرجات الخام في مجموعة من المفردات التي يطابقها النموذج يكون لهم نفس الموقع على متصل السمة الكامنة، ولكن يشترط أن تكون جميع المفردات مرتبطة بالسمة الكامنة المراد قياسها (صلاح الدين محمود علام، ٢٠٠٥، ص٨٣).

كما يتمتع نموذج التقدير الجزئي بمجال واسع من التطبيقات، كتصميم بنوك الأسئلة ذات المفردات ثنائية ومتعددة الاستجابة، ومعادلة درجات مفردات الصور الاختبارية، وتصميم اختبارات المواءمة مع الحاسوب (الاختبارات التكيفية أو المحوسبة) ذات المفردات متعددة الاستجابة، وتحليل استجابات مفردات الاختبارات التحصيلية المصممة على المستوى القومي، وتحليل الاستجابات الناتجة عن المسوحات، ومقاييس الاتجاهات، ومقاييس الشخصية المصممة وفق مقياس ليكرت (زياد عبد الحسيب الخولي، ٢٠١٣، ص٦٦٧).

وتتضح أهمية نموذج التقدير الجزئي من خلال الإطلاع على البحوث السابقة التي استخدمته في تحليل المفردات، حيث أثبتت نتائج بحث كل من Levine & Drasgow (1983); Thissen (1976) (في: محمد إبراهيم محمد، ٢٠١٠، ص ص٢٤-٢٥) أن نموذج التقدير الجزئي يتميز بأنه؛ يقدم التطور الجزئي للطالب في تعلم المهمة، ويزيد من دقة القياس، ويقدم معلومات كثيرة من خلال مفردات قليلة عن تلك المستخدمة في النماذج ثنائية التدريج، كما أثبتت نتائج بحث Ferrara (1989) فاعلية استخدام نموذج التقدير الجزئي في بناء وتحليل بنوك الأسئلة المعتمدة على الاختبارات المقالية.

وأوضحت نتائج بحث Brown (1992) أهمية استخدام نموذج التقدير الجزئي في تقليل أخطاء القياس، ويتميز بالدقة في قياس القدرة من خلال تقليل درجة عدم مطابقة الطلاب الذين يقترب مستواهم من درجة القطع، كما أشارت نتائج بحث (De Ayala, Dodd & Koch 1992) إلى أنه من الأفضل استخدام نموذج التقدير الجزئي في بناء الاختبارات

التكيفية الإلكترونية؛ وقد توصلت نتائج بحث كل من Masters (1991); Yan (1997) في فاعلية استخدام نموذج التقدير الجزئي في بناء بنوك أسئلة.

كما أظهرت نتائج بحث Beretvas (2001) الذي هدف إلى دراسة فاعلية ثلاثة نماذج من نظرية الاستجابة للمفردة فى تقدير قدرات الأفراد وردجة الصعوبة للمفردات باستخدام نموذج راش أحادي البارامتر ونموذج التقدير الجزئى، ونموذج الاستجابة المتدرجة في بناء اختبارات محكية المرجع تتضمن مزيجًا من المفردات من نوع الاختيار من متعدد، وأسئلة مقالية متعددة التدرج مكونة من أربع خطوات؛ أن تدريج المفردات متعددة التدريج باستخدام نموذج التقدير الجزئي والاستجابة المتدرجة في معايرة الأسئلة أكثر فاعلية فى معايرة المفردات عند مستويات القدرة المنخفضة، وكان نموذج راش أفضل في تدريج المفردات ثنائية التدريج.

وتوصلت أيضًا نتائج بحث محمد محمود البشير (٢٠٠٥) الذي هدف إلى دراسة فاعلية نموذج التقدير الجزئي في بناء فقرات بنك أسئلة متعددة الخطوات ومعايرتها في تقدير قدرات الأفراد في مادة الكيمياء لطلبة الصف الثاني الثانوي؛ إلى أن الخطأ المعياري يزداد بزيادة عدد خطوات الاستجابة، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات الفروق المعايرة لتقديرات معالم الصعوبة للأسئلة، ووجود فروق دالة إحصائية بين تقديرات القدرة المعايرة، وأن الكفاءة النسبية للاختبار بشكل عام تزداد بزيادة عدد خطوات الاستجابة.

وكذلك بينت نتائج بحث Harris, Laan & Mossenson (2009) الذي هدف إلى تطبيق استخدام نموذج التقدير الجزئي في بناء اختبارات الكتابة الروائية؛ دقة التقدير باستخدام نموذج التقدير الجزئي، وأن مقياس الكتابة المعاير يتوجب استخدامه كمقياس عالمى لقياس كفاءة الكتابة الروائية، لأن بإمكانه تفسير القدرة على الكتابة الروائية بشكل دقيق، وحسب الخصائص الأكثر احتمالاً لكتابة كل طالب نظرًا لدقة أسلوب التحليل المستخدم.

كما أشارت نتائج بحث محمد إبراهيم محمد (٢٠١٠) إلى أن نموذج التقدير الجزئي يُستخدم في تحليل أنماط متعددة من المفردات، منها؛ تحليل مفردات الاستبيانات المدرجة بتدريج ليكرت، وتحليل تقديرات الأسئلة المقالية، وتحليل المفردات التي تتطلب الإجابة عنها القيام بعدة خطوات مثل: المسائل الرياضية، وتحليل الاختبارات العنقودية التي تتكون من مجموعة من حزم المفردات حيث يتم تقدير درجة كلية لكل حزمة مفردات.

وكذلك أوضحت نتائج بحث نضال كمال الشريفين، وزايد بني عطا (٢٠١٣) أن نموذج التقدير الجزئي هو الأكثر دقة وفاعلية فى قياس قدرات الأفراد ذوى القدرة المنخفضة، وكذلك فاعلية النموذج في تدريج الأفراد والأسئلة بحيث يمكن التنبؤ بدرجات الأفراد على المقياس، وبدرجة عالية من الدقة من خلال الأسئلة ذات الخطوات المتعددة، كما أن شروط موضوعية القياس وهى: (اختبار متحرر من المفردات، واختبار متحرر من الأفراد) يتحققان بشكل أكبر عند استخدام نموذج التقدير الجزئي.

كما أظهرت نتائج بحث نضال كمال الشريفين (٢٠١٩) الذي هدف إلى الكشف عن أثر بعض نماذج نظرية الاستجابة للمفردة ذات الاستجابة المتعددة التدريج المستخدم في التحليل وهي:(نموذج الاستجابة الإسمي لبوك، ونموذج التقدير الجزئي العام لموراكى، ونموذج الاستجابة المتدرج لساميجما) على دقة تقدير القدرات للأفراد والخصائص السيكومترية للمفردات والاختبار؛ أن نموذج التقدير الجزئي العام هو أكثر دقة في تقدير القدرات من نموذجي الاستجابة الإسمي والمتدرج، وأن نموذج الاستجابة الإسمي هو نموذج أكثر دقة في تقدير معالم التمييز للمفردات مقارنة بالنموذجين الآخرين، كما بينت النتائج أن نموذج الاستجابة المتدرجة هو أكثر دقة في تقدير معالم الصعوبة للعتبات الفارقة من النموذجين الآخرين، وأنه قدم أقصي كمية من المعلومات التي يقدمها الاختبار، وأكثر دقة في تحليل البيانات مقارنة بالنموذجين الآخرين، كما كشفت النتائج عن أنه لا توجد فروق بين معاملات الثبات وفقًا لنموذج الاستجابة المستخدم.

يتضح مما سبق أهمية نموذج التقدير الجزئي وفائدته في تدريج الأسئلة المقالية متعددة الاستجابات أو الخطوات، ولما له من دورًا كبير في بناء بنك أسئلة وتحليل مفرداته؛ يتم استخدم نموذج التقدير الجزئي كأحد نماذج نظرية الاستجابة للمفردة في البحث الحالي في بناء بنك أسئلة مستخدمًا الاختبارات محكية المرجع في قياس المهارات الابتكارية في مادة العلوم ذات الأسئلة مفتوحة النهايات للصف الأول الإعدادي؛ نظرًا لأن هذا النموذج يناسب تحليل مفردات الصور الاختبارية في البحث الحالي، التي تحتوي على مفردات مقالية تتم الاستجابة عليها بأنها متعددة الخطوات، ويحصل الطالب بمقتضاها على درجة كلية أو درجة جزئية منها، ويتم استخدام برنامج استاتا STATA/MP15.1 لتحليل مفردات الصور

الاختبار وتدريجها، وهو أحد البرامج الإحصائية الحديثة في القياس المستخدم في تحليل المفردات باستخدام أي من نماذج نظرية الاستجابة للمفردة.

تعليق عام على الإطار النظري والدراسات السابقة:

- **تم التعرف على بعض المشكلات التي تواجه قياس الابتكارية، وإبراز المشكلات العديدة التي تواجه الاختبارات المعرفية لقياس قدرات التفكير الابتكاري وبصفة خاصة في محتوى دراسي معين؛ مما دعم مشكلة البحث الحالي، واعتبار ذلك مبررًا لإجرائه، حيث يهدف البحث الحالي إلى قياس المهارات الابتكارية في مادة العلوم، نظرًا لندرة البحوث –في حدود إطلاع الباحثة– التي اهتمت بتحديد المهارات الابتكارية وبخاصة في مادة العلوم للصف الأول الإعدادي.**
- **تطويع الاختبارات محكية المرجع في قياس الابتكار، ومن ثم استخدام الاختبارات محكية المرجع وهى ذات أداء محدد مسبقًا في تنمية وقياس الابتكار وهو ليس بالأداء المحدد، حيث يتم تحديد قائمة بالمهارات الابتكارية في مادة العلوم وتحليلها تحليلًا سلوكيًا إجرائيًا يسهل تحقيقها عند كافة مستوياتها، وكذلك قياسها لاستخدامها في أغراض التشخيص والعلاج.**
- **أهمية الاستفادة مما توفره نظرية الاستجابة للمفردة من مميزات في تحقيق جودة الخصائص السيكومترية للاختبارات ومفرداتها، وبخاصة الاختبارات محكية المرجع؛ مما يساعد في تحقيق عدالة وموضوعية القياس، وتوفير أدوات قياس مقننة على درجة عالية من الدقة في البناء، وتتميز بالصدق والثبات، وهذا ما دعى الباحثة لاستخدام نموذج التقدير الجزئي كأحد نماذجها في تدريج الصور الاختبارية في البحث الحالي.**
- **تعد بنوك الأسئلة من أهم التطبيقات العملية لنظرية الاستجابة للمفردة؛ ومن ثم يتم بناء بنك أسئلة محكي المرجع من خلال بناء صورتين اختباريتين لقياس المهارات الابتكارية في مادة العلوم للصف الأول الإعدادي؛ مما يتيح للباحثين بناء مفردات اختباريه عديدة متكافئة، وإعداد صور اختبارية متنوعة ومتكافئة في قياس المهارات الابتكارية في العلوم.**
- **نظرًا للندرة الشديدة –في حدود إطلاع الباحثة– في البحوث العربية أو الأجنبية اهتمت بقياس المهارات الابتكارية باستخدام الاختبارات محكية المرجع، لذا فقد تم عرض أهم البحوث السابقة التي ترتبط بموضوع البحث الحالي، مثل البحوث التي اهتمت بتنمية وقياس الابتكار من خلال نماذج أو برامج تعليمية، والبحوث التي اهتمت ببناء الاختبارات**

محكية المرجع في ضوء نظرية الاستجابة للمفردة، والبحوث التي اهتمت بتدريج مفردات الاختبار باستخدام نموذج التقدير الجزئي؛ وذلك بهدف تقديم الدعم للبحث الحالي من خلال تدعيم مشكلة البحث، وكيفية التغلب عليها، وتدعيم الإطار النظري.

إجراءات البحث

أولاً: منهج البحث: **تم استخدام المنهج الوصفي لإجراء البحث الحالي.**

ثانيًا: عينة البحث: **تكونت عينة البحث الحالي من عينتين؛ الأولى: العينة الاستطلاعية: وبلغ عددها (٦٠) تلميذًا من الصف الأول الإعدادي؛ وتم تطبيق أدوات البحث استطلاعيًا عليها بغرض الوقوف على وضوح تعليماتها، وصياغتها، وخلو المفردات من الأخطاء اللغوية والمطبعية، وأيضًا التعرف على المشكلات التي تتعلق بالتطبيق لأدوات البحث لكي يُسهل تداركها قبل التطبيق النهائي، وكذلك حساب الزمن التقريبي اللازم للإجابة على كل منها لتصبح الأدوات معدة ونهائية للتطبيق الميداني، والثانية: العينة النهائية (عينة التدريج): وهي خاصة بتدريج مفردات الصورتان الاختباريتان حيث تم اشتقاقها بطريقة عشوائية من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمحافظات (المنوفية، والجيزة، والشرقية)، وبلغ عددها (٢٥٨) تلميذًا، بواقع (١١٨) تلميذًا تم تطبيق الصورة الاختبارية الأولى عليهم، و(١٤٠) تلميذًا تم تطبيق الصورة الاختبارية الثانية عليهم؛ وذلك للإجابة على أسئلة البحث الحالي.**

ثالثًا: أدوات البحث: **وتتمثل أدوات البحث فيما يلي:**

(١) قائمة بالمهارات الابتكارية في مادة العلوم للصف الأول الإعدادي (إعداد الباحثة).

(٢) الاختبار محكي المرجع للمهارات الابتكارية في مادة العلوم للصف الأول الإعدادي (إعداد الباحثة).

رابعًا: الخطوات الإجرائية للسير في البحث الحالي: **قد سارت إجراءات البحث الحالي وفقًا للخطوات الإجرائية التالية:**

(١) تحليل محتوى وحدة الطاقة بمادة العلوم للصف الأول الإعدادي.

(٢) تحديد المحك وهو مجموعة المهارات الابتكارية في العلوم وتحكيمها.

(٣) تحليل المهارات الابتكارية إلى مكوناتها الفرعية باستخدام طريقة جانيية تحليل المهام وتحكيمها.

(٤) إعداد المواصفات التفصيلية للاختبار محكي المرجع في ضوء طريقة مواصفات الاختبار لـ "جيمس بابام" وتحكيمها.

(٥) بناء المفردات الاختبارية في ضوء المواصفات التفصيلية للاختبار محكي المرجع وتكوينها في شكل صورتان اختباريتان وتحكيمها.

(٦) التطبيق الاستطلاعي للصورتان الاختباريتان على العينة الاستطلاعية التي بلغ عددها (٦٠) تلميذًا من الصف الأول الإعدادي.

(٧) التطبيق النهائي على العينة النهائية وهى عينة التدريج التي بلغ عددها (٢٥٨) تلميذًا من الصف الأول الإعدادي.

(٨) إعداد دليل للتصحيح والذي يشمل الفئات والتكرارات ودرجة الأصالة لكل استجابة والنسب المئوية.

(٩) إجراءات التصحيح وتشمل تصحيح استجابات الطلاب ومنها ثبات المصححين.

(١٠) تجهيز ملف البيانات للتحليل الإحصائي ويشمل تنظيف البيانات Data Clean.

(١١) التحقق من افتراضات نظرية الاستجابة للمفردة (أحادية البعد، والاستقلال الموضوعي، والمنحنى المميز للمفردة).

(١٢) تحليل البيانات إحصائيًا والإجابة على أسئلة البحث والحصول على النتائج وتفسيرها؛ ألا وهى تدريج بنك الأسئلة (الصورتان الاختباريتان) باستخدام نموذج التقدير الجزئي.

وفيما يلي عرض مختصر لهذه الخطوات الإجرائية في البحث الحالي

أولًا: قائمة المهارات الابتكارية في العلوم وتحليلها إلى مكوناتها الفرعية:

قامت الباحثة بتحديد المهارات الأساسية المسهمة في التفكير الابتكاري، والمتضمنة في مادة العلوم في وحدة دراسية وهى (وحدة الطاقة) للصف الأول الإعدادي بالفصل الدراسي الأول معتمدة على عدة مصادر منها:

١. **ترجمة وتحليل المحتوى الدراسي المقرر (وحدة الطاقة) إلى مهارات وأهداف سلوكية.**
٢. **الأهداف العامة لتدريس مادة العلوم بالصف الأول الإعدادي من الكتاب المدرسي.**
٣. **تحليل المهام أو الأعمال التي ينبغي أن يقوم بها الطالب المبتكر بعد دراسته لمقرر العلوم وبخاصة في وحدة الطاقة، وتحديد مواصفات الطالب المبتكر، الذي حقق مجموعة المهارات المسهمة في التفكير الابتكاري.**
٤. **استطلاع آراء الخبراء والمتخصصين والمهتمين بالابتكار، والمادة الدراسية، وخبراء القياس والتقويم التربوي، والمناهج وطرق التدريس لمادة العلوم لتحديد ومواصفات**

الطالب المبتكر الذي حقق مجموعة المهارات الابتكارية في مادة العلوم للصف الأول الإعدادي

وفى ضوء تلك المصادر السابقة تم تحديد تعريفًا إجرائيًا للمهارات الإبتكارية في العلوم في ضوء تعريف تورانس للابتكارية وذلك كما ذُكر سابقًا في المفاهيم الإجرائية للبحث، وأيضًا في ضوء االبحوث السابقة، وبصفة خاصة بحث محمد محمد فتح الله (٢٠٠٥)؛ تم الاستفادة من نموذجه المحدد للمهارات الابتكارية؛ ومن ثم تم تحديد (ست) مهارات ابتكارية عامة في البحث الحالي، وتم عرضها على مجموعة من الخبراء والمتخصصين من المعلمين والموجهين لمادة العلوم، ومن أعضاء هيئة التدريس تخصص علم النفس التربوي والقياس والتقويم، وفي ضوء آرائهم تم إعادة صياغة بعض المهارات، والجدول (١) التالي يوضح المهارات الابتكارية العامة:

جدول (١):
المهارات الابتكارية العامة

رقم المهارة	المهارات الابتكارية
المهارة الأولى	يقترح حلولًا ابتكارية جديدة ومتنوعة
المهارة الثانية	يتوصل إلى العديد من التنبؤات الجديدة والمختلفة من معلومات بسيطة أو محدودة
المهارة الثالثة	إنتاج مركبات جديدة ومتنوعة أكثر تعقيدًا
المهارة الرابعة	إنتاج العديد من الصور والمترتبات والعلاقات الجديدة والمختلفة
المهارة الخامسة	إنتاج عدد كبير وجديد ومتنوع من الاحتمالات والأفكار
المهارة السادسة	يزيد من قدرته علي توجيه الأسئلة المتنوعة والجديدة التي تدور حول العناصر المفقودة والأحداث والصور والرسوم والوقائع المرتبطة
الاجمالي	٦ مهارات ابتكارية عامة

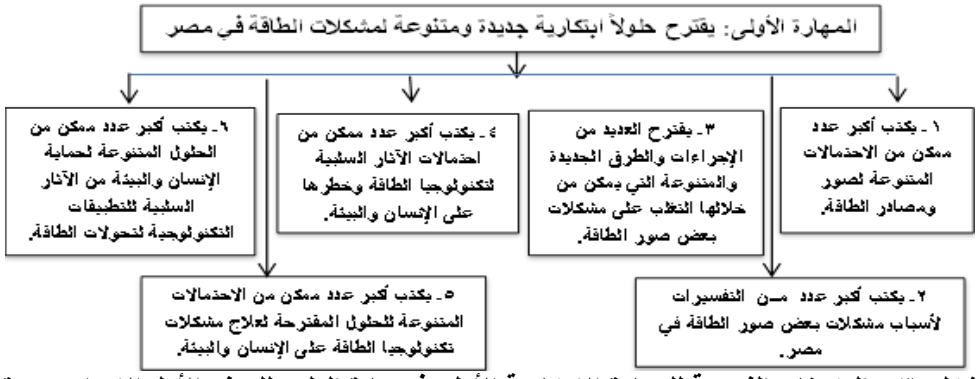
وحسب آراء المحكمين وإمكانية تحقيق هذه المهارات الإبتكارية العامة من خلال تدريس وحدة (الطاقة) في مادة العلوم للصف الأول الإعدادي، تم تحديد ست مهارات رئيسة تتوافق مع المادة المتعلمة (العلوم)، وتم إعادة صياغة هذه المهارات من مهارات ابتكارية عامة إلى مهارات ابتكارية لمادة العلوم، وأعاد عرضها مرة ثانية على المحكمين، وبالتالي تم تحديد ست مهارات ابتكارية في (مادة العلوم لوحدة الطاقة)، ثم تم تعديل صياغة بعض المهارات بحسب آرائهم؛ والجدول (٢) التالي يوضح المهارات الابتكارية الستة في مادة العلوم:

جدول (٢):
المهارات الابتكارية الستة في مادة العلوم للصف الأول الإعدادي (وحدة الطاقة)

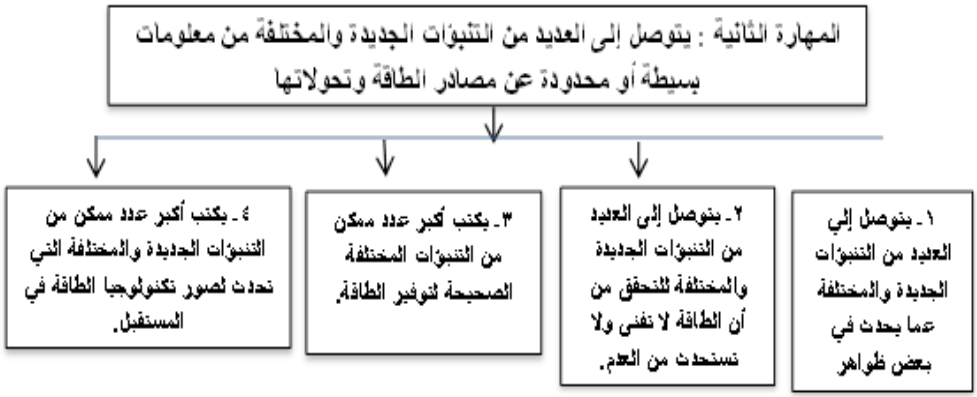
رقم المهارة	المهارات الابتكارية
المهارة الأولى	يقترح حلولًا ابتكارية جديدة ومتنوعة لمشكلات الطاقة في مصر
المهارة الثانية	يتوصل إلى العديد من التنبؤات الجديدة والمختلفة من معلومات بسيطة أو محدودة عن مصادر الطاقة وتحولاتها
المهارة الثالثة	إنتاج مركبات جديدة ومتنوعة أكثر تعقيدًا في مجال مصادر الطاقة وصورها وتحولاتها
المهارة الرابعة	إنتاج العديد من الصور والمترتبات والعلاقات الجديدة والمختلفة لمصادر الطاقة وتحولاتها المختلفة
المهارة الخامسة	إنتاج عدد كبير وجديد ومتنوع من الاحتمالات والأفكار للتطبيقات التكنولوجية في مجال تحولات الطاقة المختلفة
المهارة السادسة	يزيد من قدرته علي توجيه الأسئلة المتنوعة والجديدة التي تدور حول العناصر المفقودة والأحداث والصور والرسوم والوقائع المرتبطة بمصادر الطاقة وصورها وتحولاتها.
الاجمالي	٦ مهارات ابتكارية في مادة العلوم

وتم استخدام طريقة تحليل المهام Task Analysis؛ فمن خلال ما يتضمنه المحتوى الدراسي للعلوم تم تحليل كل مهارة رئيسة (من المهارات الابتكارية الست في العلوم التي سبق تحديدها في المرحلة السابقة) إلى مجموعة من المكونات الفرعية بطريقة التحليل البنائي الهرمي، والتي تم صياغتها في صورة أهداف سلوكية؛ ليسهل قياسها في جميع مستوياتها، وبلغ عدد الأهداف السلوكية لكل مهارة (المهارة الأولى: ٩ أهدف سلوكية)، (المهارة الثانية: ٥ أهداف سلوكية)،(المهارة الثالثة: ٦ أهداف سلوكية)، (المهارة الرابعة: ٦ أهدف سلوكية)، (المهارة الخامسة: ٥ أهداف سلوكية)، (المهارة السادسة: ٨ أهداف سلوكية)؛ وبذلك يكون إجمالي الأهداف (٣٩) هدفًا سلوكيًا كما في ملحق البحث (٢).

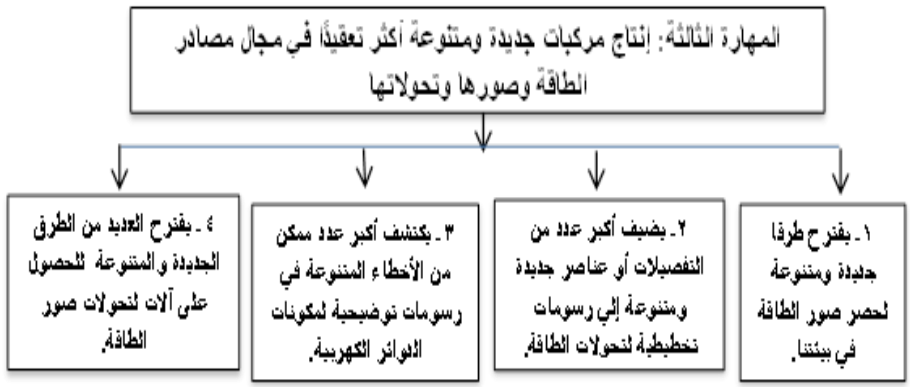
ثم تم عرض قائمة بكل من المهارات الابتكارية والأهداف السلوكية المحققة لها في صورتها الهرمية على مجموعة من الخبراء والمحكمين في تخصصات مختلفة:(علم نفس تربوي وقياس وتقويم، ومناهج وطرق تدريس علوم، وموجهين ومعلمين لمادة العلوم)، وتم إجراء كافة تعديلات السادة المحكمين من حذف وإضافة وتعديل، وأصبحت الصورة النهائية للمهارات الابتكارية الست ومكوناتها الفرعية المندرجة تحتها كالتالي:(المهارة الأولى: ٦ أهدف سلوكية)، (المهارة الثانية: ٤ أهداف سلوكية)،(المهارة الثالثة: ٤ أهداف سلوكية)، (المهارة الرابعة: ٥ أهدف سلوكية)، (المهارة الخامسة: ٤ أهداف سلوكية)، (المهارة السادسة: ٧ أهداف سلوكية)؛ وبذلك يكون إجمالي الأهداف (٣٠) هدفًا سلوكيًا، والأشكال التالية توضح المهارات الابتكارية الست ومكوناتها الفرعية المندرجة أسفلها:



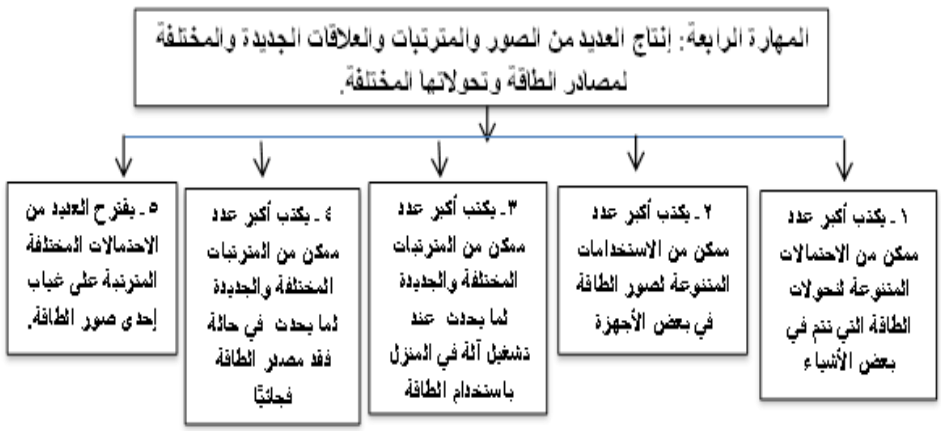
شكل (٣): المكونات الفرعية للمهارة الابتكارية الأولى في مادة العلوم للصف الأول الإعدادي وحدة الطاقة.



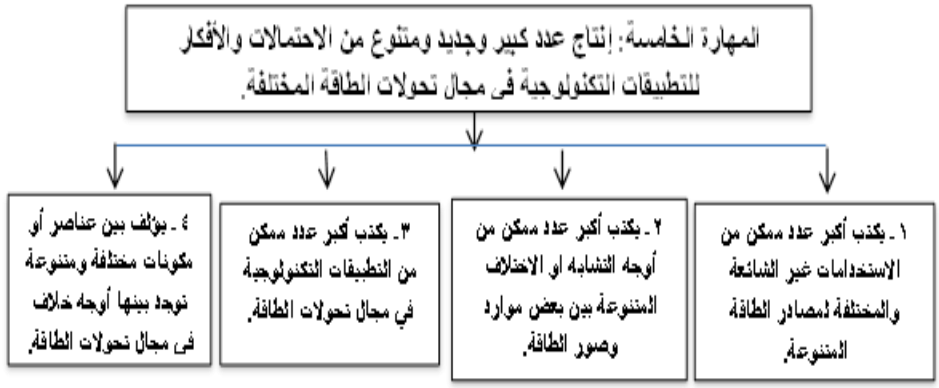
شكل (٤): المكونات الفرعية للمهارة الابتكارية الثانية في مادة العلوم للصف الأول الإعدادي وحدة الطاقة.



شكل (٥): المكونات الفرعية للمهارة الابتكارية الثالثة في مادة العلوم للصف الأول الإعدادي وحدة الطاقة.



شكل (٦): المكونات الفرعية للمهارة الابتكارية الرابعة في مادة العلوم للصف الأول الإعدادي وحدة الطاقة.



شكل (٧): المكونات الفرعية للمهارة الابتكارية الخامسة في مادة العلوم للصف الأول الإعدادي وحدة الطاقة.

شكل (٨): المكونات الفرعية للمهارة الابتكارية السادسة في مادة العلوم للصف الأول الإعدادي وحدة الطاقة.

ثانيًا: إعداد مواصفات الاختبار محكي المرجع للمهارات الابتكارية في العلوم:

وقد اتبعت الباحثة في إعداد مواصفات بنك الأسئلة طريقة مواصفات الاختبار التي اقترحها Popham (1980) في إطار القياس محكي المرجع، والتي تتضمن خمس خطوات سبق عرضها، وقد تم إعدادها بحيث تكون واضحة، ولغتها بسيطة، تُمكن أي باحث أو جهة أخرى من بناء صور مكافئة من الاختبار، وكانت الأسئلة من نوعية الأسئلة المقالية مفتوحة النهايات (إنتاج الاستجابة)، وبعد الانتهاء من إعداد مواصفات الاختبار لكل هدف إجرائي تم عرضها على مجموعة من المحكمين والخبراء للتحقق من وضوح المواصفات، ودقتها العلمية، وسهولة استخدامها في بناء مفردات الاختبار، حيث طُلب منهم التحقق مما يلي: وضوح الصياغة، وسهولة الأسلوب، وعدم الغموض أو اللبس، الدقة العلمية، وشمولية المواصفات

للأهداف السلوكية، وإمكانية بناء أكثر من صورة متكافئة للاختبار في ضوئها، وإبداء أي مقترحات أخرى فيما يتعلق بتعديل المواصفات، وقد تم إجراء التعديلات المقترحة، للوصول إلى مواصفات الاختبار في صورتها النهائية، والمواصفات التفصيلية للأهداف الإجرائية لبنك أسئلة الاختبار بصورته النهائية، وقد تم إعداد تلك المواصفات لكل مهارة فرعية تم صياغتها في صورة أهداف سلوكية؛ كي يمكن قياسها والتحقق من إتقان التلاميذ لها، وقد بلغ عدد مواصفات الاختبار(٣٠) هدفًا سلوكيًا موزعًا على المهارات الابتكارية الست الرئيسة، كما ملحق (٣).

- الهدف من الاختبار: **قياس المهارات الابتكارية الست الرئيسة في مادة العلوم للصف الأول الإعدادي في الوحدة الثانية (الطاقة) بالفصل الدراسي الأول، والتي يندرج أسفلها (٣٠) مكون فرعي (هدف سلوكي).**

– كتابة مفردات الاختبار: **نظرًا لأن البحث الحالي يقوم على التكامل بين مدخلي القياس محكي المرجع ونظرية الاستجابة للمفردة في بناء المفردات وتدريجها، فقد تم صياغة المفردات بطريقة مواصفات الاختبار التي اقترحها Popham (1980) التي تعتمد بصفة أساسية على فلسفة القياس محكي المرجع؛ حيث تم بناء صورتان اختباريتان، وفي هذا الصدد فقد أشار محمد محمد فتح الله (٢٠١١، ص٤٨٧) إلى أن مفردة الاختبار محكي المرجع ترتبط ارتباطًا وثيقًا بالسلوك المراد قياسه؛ لذلك فإنه كلما كانت مواصفات الاختبار السابقة أكثر وضوحًا وتحديدًا، ساعد ذلك في بناء مفردات اختبار صادقة في قياس السلوك المطلوب، ويعتمد نوعية المفردات الاختبارية سواء كانت من (نوع إنتاج الاستجابة، أو تعرف الاستجابة) على طبيعة السلوك الذي تحدده هذه المواصفات، ويشترط في المفردة أن تميز بين المتعلمين الذين حققوا الهدف بالدرجة المطلوبة والذين لم يحققوه.**

وقد تم تحديد عدد المفردات المناسبة لقياس كل مكون فرعي، كما يتضح ذلك من خلال جدول مواصفات الاختبار محكي المرجع لقياس المهارات الابتكارية في مادة العلوم بملحق (٤)، حيث يتضح منه أن بنك الأسئلة للاختبار محكي المرجع قد تكون في صورته الأولية من (٣٦) مفردة لكل صورة اختبارية؛ حيث تم بناء صورتان اختباريتان، وكانت نوعية المفردات من نوع الأسئلة المقالية مفتوحة النهايات، وموزعة على الأهداف الإجرائية لكل المهارات الابتكارية العامة كما في ملحق (٥).

– تعليمات الاختبار مرجعي المحك: **تم الاهتمام بخطوة إعداد تعليمات الاختبار محكي المرجع؛ وذلك لأهمية دقة التعليمات وتأثيرها في النتائج، ورُوعي فيها أن تكون بلغة بسيطة وسهلة وواضحة تمامًا، وتوضح للتلاميذ الهدف من الاختبار، وعدد مفرداته، وطرق الإجابة عنها، وتم صياغة تعليمات التطبيق بحيث تتضمن: الهدف من التطبيق، تعليمات الإجابة على المفردات، وتسجيل البيانات الأساسية الخاصة بالتلاميذ في المكان المخصص لذلك.**

– طبع الاختبار في صورته الأولية للتحكيم: **بعد إعداد الصورة الأولية للصور الاختبارية تم عرضها على مجموعة من المحكمين من المتخصصين في مجال التربية وعلم النفس، ومناهج وطرق تدريس العلوم، ومعلمين وموجهين في العلوم، وقد تم التحكيم بغرض الوقوف على مدى دقتها العلمية وعلى أسلوب صياغتها، ومدى تغطيتها وشمولها للجوانب التي تقيسها، وملاءمتها للعينة المستهدفة، كما طلب من المحكم أيضًا كتابة أية ملاحظات يراها مناسبة سواء بتعديل أو حذف المفردات غير الملائمة، أو أي مقترحات يكون من شأنها تحسين المفردات، وبعد إجراء التعديلات التي اقترحها السادة المحكمون، وتم تطبيقها على العينة الاستطلاعية، وأصبح الاختبار مكون من (٣٦) مفردة لكل صورة اختبارية كما في ملحق (٦)،.**

- تصحيح الاختبار محكي المرجع وتقدير درجاته: **لتصحيح الصور الاختبارية محكية المرجع للمهارات الابتكارية في مادة العلوم للصف الأول الإعدادي تم إعداد دليل التصحيح وإجراءاته كما في ملحق (٧) ، (٨) وهي:**

- **تم رصد كل استجابات التلاميذ لكل سؤال على حده، وتم فرز استجاباتهم واستبعاد الإجابة غير المرتبطة بالسؤال، أي غير مطابقة لمعطيات السؤال، كما تم استبعاد الإجابات المكررة تمامًا ونصًا.**
- **تم حساب التكرارات لاستجابات التلاميذ وتحويلها إلى نسبة مئوية.**
- **تم تحديد فئات الاستجابة في ضوء مثيرات السؤال، واستجابات التلاميذ، وضبط تلك الفئات بدقة، والتي تعبر عن المرونة.**
- **وفي ضوء معايير وضوابط تقدير الدرجات تم تحديد طريقة تصحيح الاختبار بما يتفق مع طبيعة كل من المهارات الابتكارية والاختبارات محكية المرجع، وتتضمن ما يلي:**

(١) الطلاقة: **وتقدر درجتها بعدد الإجابات المناسبة للموقف والسؤال بعد استبعاد الإجابات الخطأ أو المكررة، والتي لا صلة لها بالموقف، ويعطي التلميذ لكل إجابة صحيحة ومناسبة درجة واحدة.**

(٢) المرونة: **وتقدر درجتها بعدد الإجابات المتنوعة التي تنتمي إلى فئات مختلفة لكل نشاط أو موقف اختباري، وكلما زادت عدد الفئات زادت درجة المرونة.**

(٣) الأصالة: **وتقدر درجتها بعدد الإجابات المتفردة والنادرة طبقًا للتكرار الإحصائي للعينة، فكلما قل التكرار زادت درجة أصالة الاستجابة، وتقل درجة الأصالة بزيادة تكرارها في أفراد العينة، وفي ضوء البحوث السابقة، وطبيعة المحتوى، والمرحلة العمرية؛ حددت الباحثة طريقة لحساب الأصالة، والجدول (٣) يوضح درجات الأصالة وطريقة حسابها.**

جدول (٣):
معايير الجدة والأصالة للاختبار محكي المرجع

النسبة المئوية / تكرار الإجابة	صفر - ١%	أكثر من ١ – ٣%	أكثر من ٣ - ٥%	أكثر من ٥%
درجة الأصالة	٣	٢	١	صفر

– وللتحقق من ثبات تصحيح الاختبار محكي المرجع، **والتأكيد على موضوعية التصحيح لمفردات الاختبار؛ تم الاستعانة بمعلمين للمادة الدراسية تخصص العلوم، للتأكد من موضوعية تصحيح الاختبار محكي المرجع، وتم إمداده بتعليمات التصحيح الخاص بالاختبار للمهارات الابتكارية في العلوم، وقد لاحظت الباحثة اتفاق تقدير درجات المصحح مع الباحثة في تقدير درجات التلاميذ؛ حيث بلغت قيمة معامل الارتباط بين المصححين (٠,٨١) مما يفيد الثقة في تقدير الدرجات.**

– إجراءات التصحيح للاختبار محكي المرجع: **تم تصحيح استجابات التلاميذ لكل سؤال على جده؛ بحيث أصبح لكل تلميذ على كل سؤال (٣) درجات تتمثل في:(درجة للطلاقة، ودرجة للمرونة، ودرجة للأصالة)؛ واستخدمت الباحثة برنامج (SPSS) في حساب التحليل العاملي للتحقق من افتراض أحادية البعد، الذي يمثل أول الافتراضات الواجب تحقيقها في أي بحث يستخدم نماذج نظرية الاستجابة للمفردة أحادية البعد؛ حيث تفترض تلك النماذج وجود قدرة واحدة تفسر أداء الفرد في الاختبار، ولذلك تسمى بالنماذج أحادية البعد؛ وللتحقق من افتراضات نظرية الاستجابة، والتي من ضمنها افتراض أحادية البُعد تم ما يلي:**

أولا: التحقق من افتراض أحادية البعد: **تم حساب التحليل العاملي الاستكشافي باستخدام برنامج SPSS V.25 بطريقة المكونات الأساسية قبل التدوير؛ للتحقق من العامل العام المسيطر على المقاييس الفرعية، حيث تم الاقتصار على العوامل التي جذرها الكامن واحد صحيحًا فما فوق، واستخدام رسم scree plot:**

- بالنسبة للصورة الاختبارية الأولى لقياس المهارات الابتكارية في مادة العلوم:

(١) أحادية البعد لمهارة الطلاقة:

جدول (٤):

قيم الجذر الكامن، ونسبة التباين المفسر والتباين المفسر التراكمي لكل عامل من العوامل المستخلصة من التحليل العاملي.

العامل	الجذر الكامن	نسبة التباين المفسر %	نسبة التباين المفسر التراكمي %
الأول	١١,٦١٦	٣٢,٢٦٦	٣٢,٢٦٦
الثاني	٣,١٦٩	٨,٨٠٣	٤١,٠٦٩
الثالث	٢,٠٥٣	٥,٧٠٢	٤٦,٧٧١
الرابع	١,٥٢٤	٤,٢٣٤	٥١,٠٠٥
الخامس	١,٤٤٥	٤,٠١٤	٥٥,٠١٩
السادس	١,٢٨١	٣,٥٥٨	٥٨,٥٧٨
السابع	١,٢٧٠	٣,٥٢٧	٦٢,١٠٥
الثامن	١,١٨٩	٣,٣٠٢	٦٥,٤٠٨
التاسع	١,١١٦	٣,١٠٠	٦٨,٥٠٨

يتضح من الجدول (٤): أن الاختبار يتكون من تسعة عوامل فرعية جميعها جذورها الكامنة فوق الواحد الصحيح، حيث تراوحت الجذور الكامنة بين (١١,٦١٦ إلى ١,١١٦) حيث بلغ تباين العامل الأول (٣٢,٢٦٦)، وتباين العامل الثاني (٨,٨٠٣) أي أن الأول نسبته للعامل الثاني (٣,٦٦)؛ ومن ثم فإن العامل الأول هو العامل السائد، وبالتالي تتحقق أحادية البعد، ورسم scree plot التالي يوضح ذلك:

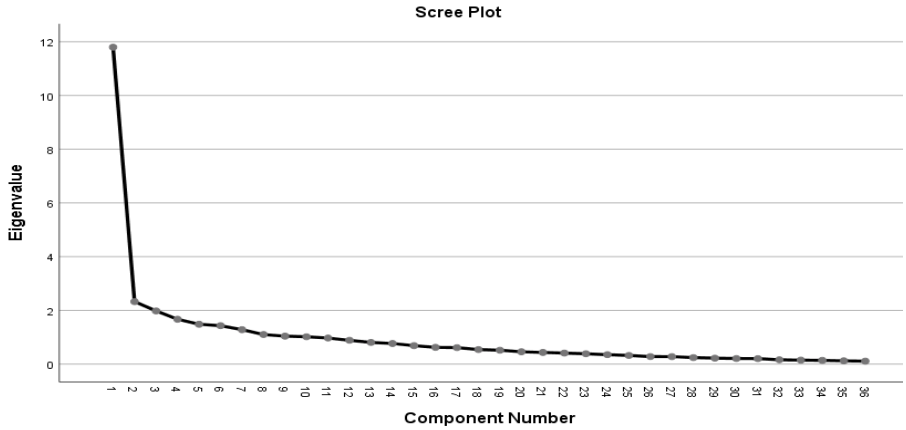
شكل (٩): التمثيل البياني لقيم الجذور الكامنة للعوامل المكونة لمهارة الطلاقة.

(٢) أحادية البعد لمهارة المرونة:

جدول (٥): قيم الجذر الكامن، ونسبة التباين المفسر والتباين المفسر التراكمي لكل عامل من العوامل المستخلصة من التحليل العاملي.

العامل	الجذر الكامن	نسبة التباين المفسر %	نسبة التباين المفسر التراكمي %
الأول	١١,٧٩٨	٣٢,٧٧١	٣٢,٧٧١
الثاني	٢,٣٢٦	٦,٤٦١	٣٩,٣٢٣
الثالث	١,٩٨٠	٥,٤٩٩	٤٤,٧٣١
الرابع	١,٦٦٩	٤,٦٣٧	٤٩,٣٦٨
الخامس	١,٤٨٤	٤,١٢٢	٥٣,٤٨٩
السادس	١,٤٣٠	٣,٩٧٣	٥٧,٤٦٢
السابع	١,٢٨٠	٣,٥٥٦	٦١,٠١٩
الثامن	١,١٠٠	٣,٠٥٧	٦٤,٠٧٦
التاسع	١,٠٤٠	٢,٨٨٩	٦٦,٩٦٥
العاشر	١,٠١٧	٢,٨٢٦	٦٩,٧٩١

يتضح من الجدول (٥): أن الاختبار يتكون من عشرة عوامل فرعية جميعها جذورها الكامنة فوق الواحد الصحيح، حيث تراوحت الجذور الكامنة بين (١١,٧٩٨ إلى ١,٠١٧)، حيث بلغ تباين العامل الأول (٣٢,٧٧١)، وتباين العامل الثاني (٦,٤٦١)؛ أي أن الأول نسبته للعامل الثاني (٥,٠٧)؛ ومن ثم فإن العامل الأول هو العامل السائد، وبالتالي تتحقق أحادية البعد، ورسم scree plot التالي يوضح ذلك:



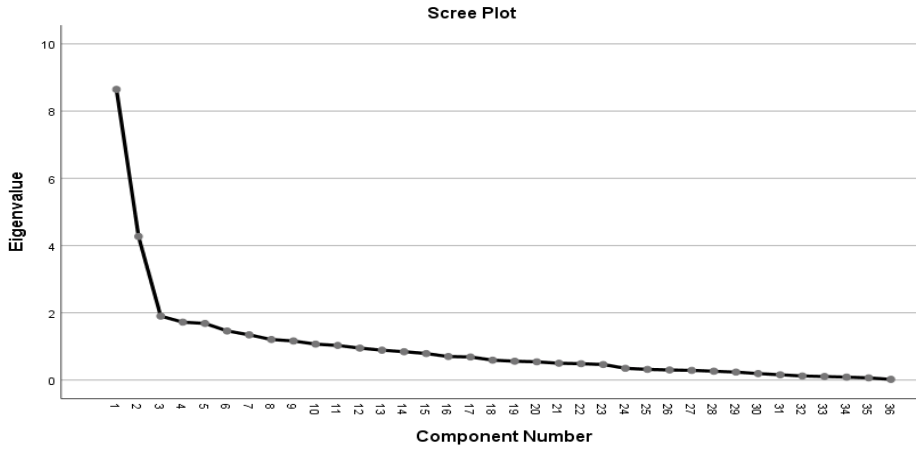
شكل (١٠): التمثيل البياني لقيم الجذور الكامنة للعوامل المكونة لمهارة المرونة.

(٣) أحادية البعد لمهارة الأصالة:

جدول (٦):
قيم الجذر الكامن، ونسبة التباين المفسر والتباين المفسر التراكمي لكل عامل من العوامل المستخلصة من التحليل العاملي.

العامل	الجذر الكامن	نسبة التباين المفسر %	نسبة التباين المفسر التراكمي %
الأول	٨,٦٤٦	٢٤,٠١٧	٢٤,٠١٧
الثاني	٤,٢٧١	١١,٨٦٤	٣٥,٨٨١
الثالث	١,٩٠٢	٥,٢٨٤	٤١,١٦٥
الرابع	١,٧٢٣	٤,٧٨٦	٤٥,٩٥١
الخامس	١,٦٨٥	٤,٦٧٩	٥٠,٦٣٠
السادس	١,٤٦٠	٤,٠٥٦	٥٤,٦٨٦
السابع	١,٣٤٥	٣,٧٣٧	٥٨,٤٢٤
الثامن	١,٢٠٥	٣,٣٤٩	٦١,٧٧٢
التاسع	١,١٦٢	٣,٢٢٧	٦٤,٩٩٩
العاشر	١,٠٦٩	٢,٩٦٩	٦٧,٩٦٨
الحادي عشر	١,٠٢٩	٢,٨٥٩	٧٠,٨٢٨

يتضح من الجدول (٦): أن الاختبار يتكون من (١١) عامل فرعي جميعها جذورها الكامنة فوق الواحد الصحيح، حيث تراوحت الجذور الكامنة بين (٨,٦٤٦ إلى ١,٠٢٩)، حيث بلغ تباين العامل الأول (٢٤,٠١٧)، وتباين العامل الثاني (١١,٨٦٤)؛ أي أن الأول نسبته للعامل الثاني (٢,٠٢)؛ ومن ثم فإن العامل الأول هو العامل السائد، وبالتالي تتحقق أحادية البعد، ورسم scree plot التالي يوضح ذلك:



شكل (١١): التمثيل البياني لقيم الجذور الكامنة للعوامل المكونة لمهارة الأصالة.

- بالنسبة للصورة الاختبارية الثانية لقياس المهارات الابتكارية في مادة العلوم:

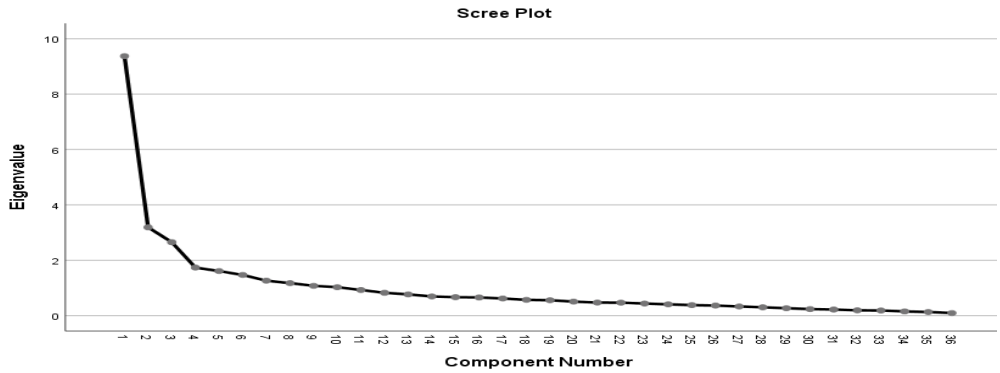
(١) أحادية البعد لمهارة الطلاقة:

جدول (٧):

قيم الجذر الكامن، ونسبة التباين المفسر والتباين المفسر التراكمي لكل عامل من العوامل المستخلصة من التحليل العاملي.

العامل	الجذر الكامن	نسبة التباين المفسر %	نسبة التباين المفسر التراكمي %
الأول	٩,٣٧٠	٢٦,٠٢٨	٢٦,٠٢٨
الثاني	٣,١٩٠	٨,٨٦٠	٣٤,٨٨٨
الثالث	٢,٦٥٢	٧,٣٦٦	٤٢,٢٥٤
الرابع	١,٧٣٦	٤,٨٢١	٤٧,٠٧٦
الخامس	١,٦١٠	٤,٤٧١	٥١,٥٤٧
السادس	١,٤٦٩	٤,٠٨١	٥٥,٦٢٧
السابع	١,٢٦٣	٣,٥٠٨	٥٩,١٣٥
الثامن	١,١٧٤	٣,٢٦٢	٦٢,٣٩٧
التاسع	١,٠٧٧	٢,٩٩١	٦٥,٣٨٨
العاشر	١,٠٢٨	٢,٨٥٦	٦٨,٢٤٤

يتضح من الجدول (٧): أن الاختبار يتكون من عشرة عوامل فرعية جميعها جذورها الكامنة فوق الواحد الصحيح، حيث تراوحت الجذور الكامنة بين (٩,٣٧ إلى١,٠٢)، حيث بلغ تباين العامل الأول (٢٦,٠٢٨)، وتباين العامل الثاني (٨,٨٦)؛ أي أن الأول نسبته للعامل الثاني (٢,٩٦)، ومن ثم فإن العامل الأول هو العامل السائد، وبالتالي تتحقق أحادية البعد، ورسم scree plot التالي يوضح ذلك:



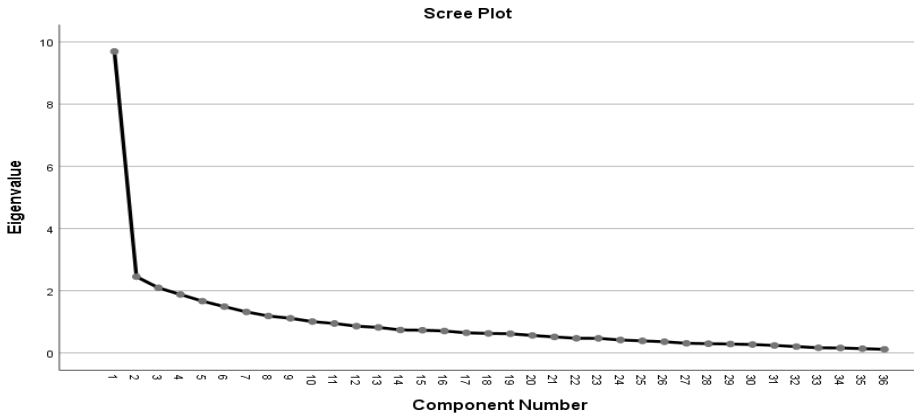
شكل (١٢): التمثيل البياني لقيم الجذور الكامنة للعوامل المكونة لمهارة الطلاقة.

(٢) أحادية البعد لمهارة المرونة:

جدول (٨):
قيم الجذر الكامن، ونسبة التباين المفسر والتباين المفسر التراكمي لكل عامل من العوامل المستخلصة من التحليل العاملي.

العامل	الجذر الكامن	نسبة التباين المفسر %	نسبة التباين المفسر التراكمي %
الأول	٩,٦٩٥	٢٦,٩٣٠	٢٦,٩٣٠
الثاني	٢,٤٥٣	٦,٨١٣	٣٣,٧٤٣
الثالث	٢,٠٩٥	٥,٨١٩	٣٩,٥٦٢
الرابع	١,٨٨٠	٥,٢٢٣	٤٤,٧٨٥
الخامس	١,٦٦٧	٤,٦٣٠	٤٩,٤١٥
السادس	١,٤٩٠	٤,١٣٩	٥٣,٥٥٤
السابع	١,٣١٩	٣,٦٦٥	٥٧,٢١٩
الثامن	١,١٨٩	٣,٣٠١	٦٠,٥٢٠
التاسع	١,١١٥	٣,٠٩٧	٦٣,٦١٧
العاشر	١,٠٠٨	٢,٨٠١	٦٦,٤١٨

يتضح من الجدول (٨): أن الاختبار يتكون من عشرة عوامل فرعية جميعها جذورها الكامنة فوق الواحد الصحيح، حيث تراوحت الجذور الكامنة بين (٩,٦٩٥ إلى ١,٠٠٨)، حيث بلغ تباين العامل الأول (٢٦,٩٣٠)، وتباين العامل الثاني (٦,٨١٣)؛ أي أن العامل الأول نسبته للعامل الثاني (٣,٩٥)، ومن ثم فإن العامل الأول هو العامل السائد، وبالتالي تتحقق أحادية البعد، ورسم scree plot التالي يوضح ذلك:



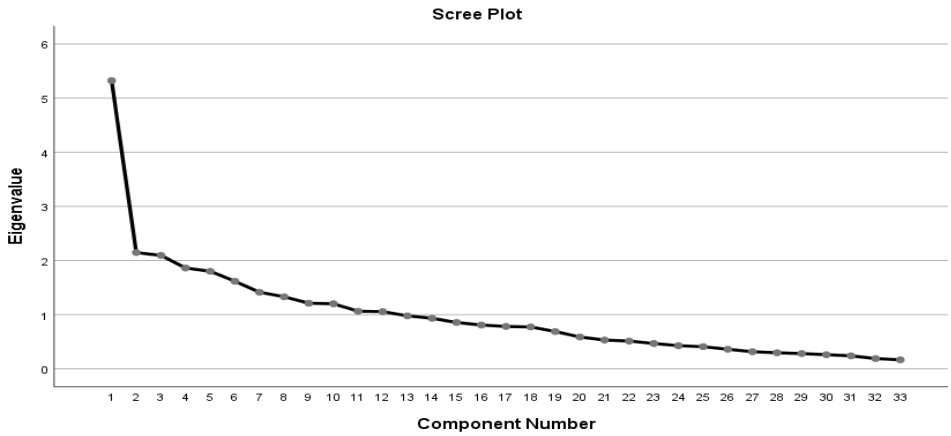
شكل (١٣): التمثيل البياني لقيم الجذور الكامنة للعوامل المكونة لمهارة المرونة.

(٣) أحادية البعد لمهارة الأصالة:

جدول (٩):
قيم الجذر الكامن، ونسبة التباين المفسر والتباين المفسر التراكمي لكل عامل من العوامل المستخلصة من التحليل العاملي.

العامل	الجذر الكامن	نسبة التباين المفسر %	نسبة التباين المفسر التراكمي %
الأول	٥,٣٢٣	١٦,١٣١	١٦,١٣١
الثاني	٢,١٤٧	٦,٥٠٧	٢٢,٦٣٧
الثالث	٢,٠٩٥	٦,٣٥٠	٢٨,٩٨٧
الرابع	١,٨٦٢	٥,٦٤٣	٣٤,٦٣٠
الخامس	١,٨٠٢	٥,٤٦١	٤٠,٠٩١
السادس	١,٦١٨	٤,٩٠٢	٤٤,٩٩٣
السابع	١,٤١٤	٤,٢٨٦	٤٩,٢٧٩
الثامن	١,٣٣١	٤,٠٣٢	٥٣,٣١١
التاسع	١,٢١٢	٣,٦٧٣	٥٦,٩٨٤
العاشر	١,٢٠٢	٣,٦٤١	٦٠,٦٢٥
الحادي عشر	١,٠٦٤	٣,٢٢٣	٦٣,٨٤٨
الثاني عشر	١,٠٥٦	٣,٢٠١	٦٧,٠٤٩

يتضح من الجدول (٩): أن الاختبار يتكون من (١٢) عامل فرعي جميعها جذورها الكامنة فوق الواحد الصحيح حيث تراوحت الجذور الكامنة بين (٥.٣٢٣ إلى ١.٠٥٦) حيث بلغ تباين العامل الأول (١٦,١٣)، وتباين العامل الثاني (٦,٥٠)؛ أي أن العامل الأول نسبته للعامل الثاني (٢,٤٨)، ومن ثم فإن العامل الأول هو العامل السائد، وبالتالي تتحقق أحادية البعد، ورسم scree plot التالي يوضح ذلك:



شكل (١٤): التمثيل البياني لقيم الجذور الكامنة للعوامل المكونة لمهارة الأصالة.

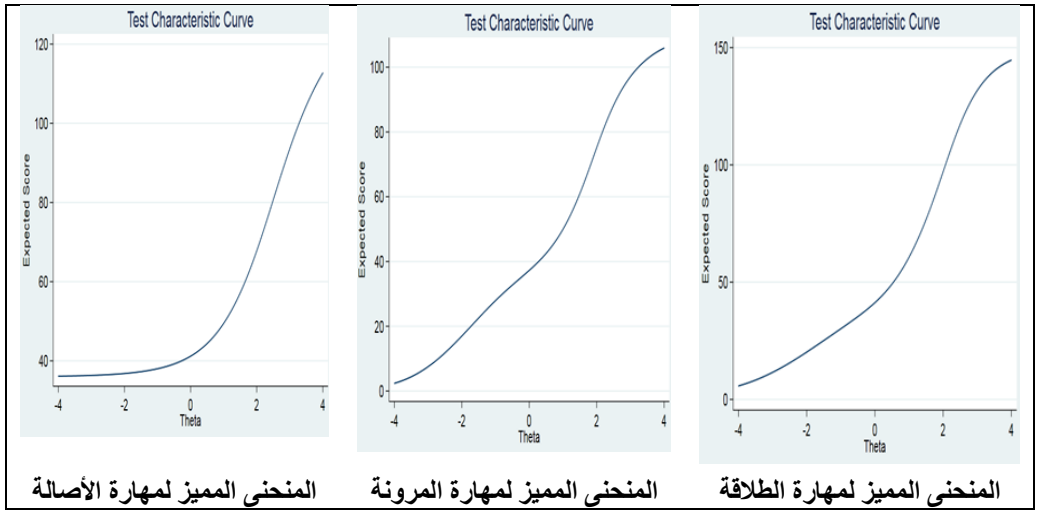
ثانيًا: التحقق من افتراض الاستقلال الموضعي:

ويقصد به أن يكون احتمال الإجابة الصحيحة للفرد على مفردة ما يكون مستقلًا عن ناتج إجابته على أي مفردة أخرى في الاختبار، عند ضبط كل من القيمة التقديرية لقدرته، والقيمة التقديرية لخصائص المفردة (صلاح الدين محمود علام، ٢٠٠٥، ص٦٤)، وقد أشار "هامبلتون وسوامينثان" إلى أن افتراض الاستقلال الموضعي مكافئ لافتراض أحادية البعد، ويعتبر متحقق بتحققه؛ لذا تم الاكتفاء بالتحقق من افتراض أحادية البعد للاستدلال على تحقق افتراض الاستقلال الموضعي (أمل خميس الزعابية، وعبد الحميد حسن، وراشد سيف المحرزي، ٢٠١٩، ص٥٠٥).

ثالثًا: خصائص منحنى المفردات والاختبار: **للتحقق من افتراض منحنى خصائص المفردات وخصائص الاختبار تم استخراج منحنيات خصائص المفردات باستخدام برنامج استاتا STATA/MP15.1 .**

(١) بالنسبة للصورة الاختبارية الأولى لقياس المهارات الابتكارية في مادة العلوم:

تم استخراج منحنيات المفردات، والذي يتضح منه؛ أن المنحنيات تأخذ شكلًا مطردًا يمثل العلاقة بين القدرة واحتمالية الإجابة الصحيحة عن المفردات، وهو يمثل تحقق ذلك الافتراض على مستوى كل مفردات بعدد خطواتها المختلفة، وأن العامل المؤثر هو صعوبة الخطوات والمفردة، وتم رسم منحنى خصائص الاختبار ككل، كما يتضح من الشكل التالي:



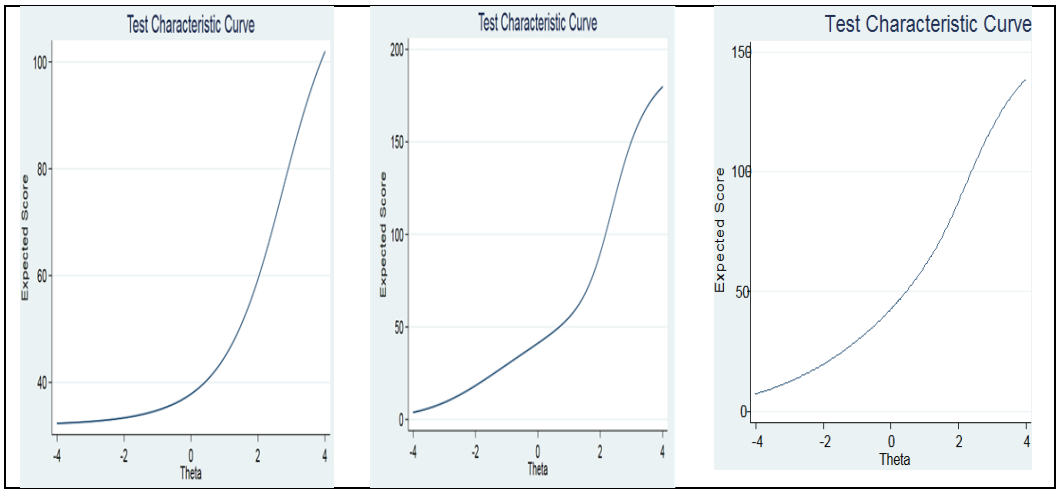
المنحنى المميز لمهارة الطلاقة المنحنى المميز لمهارة المرونة المنحنى المميز لمهارة الأصالة

شكل (١٥): المنحنى المميز للمهارات الابتكارية الثلاثة في الصورة الاختبارية الأولى.

ويتضح من الشكل (١٥): أن الاختبار يغطي مستوى من القدرة يتراوح بين (-٤ إلى +٤) في المهارات الابتكارية الثلاثة (الطلاقة، المرونة، الأصالة)، حيث يتضح أن التخمين يقترب من الصفر، وأن المنحنى يأخذ شكل S تقريبًا، وأن العامل المؤثر هو الصعوبة، وكلما ازدات القدرة زاد احتمال الإجابة الصحيحة على مفردات الاختبار.

(٢) بالنسبة للصورة الاختبارية الثانية لقياس المهارات الابتكارية في مادة العلوم:

تم استخراج منحنيات المفردات، والذي يتضح منه أن المنحنيات تأخذ شكلًا مطردًا يمثل العلاقة بين القدرة واحتمالية الإجابة الصحيحة عن المفردات، وهو يمثل تحقق ذلك الافتراض على مستوى كل مفردات بعدد خطواتها المختلفة، وأن العامل المؤثر هو صعوبة الخطوات والمفردة، وتم رسم منحنى خصائص الاختبار ككل، كما يتضح من الشكل التالي:



المنحنى المميز لمهارة الطلاقة	المنحنى المميز لمهارة المرونة	المنحنى المميز لمهارة الأصالة

شكل (١٦): المنحنى المميز للمهارات الابتكارية الثلاثة في الصورة الاختبارية الثانية.

ويتضح من الشكل (١٦): أن الاختبار يغطي مستوى من القدرة يتراوح بين (-٤ إلى +٤) في المهارات الابتكارية الثلاثة (الطلاقة، والمرونة، والأصالة)، حيث يتضح أن التخمين يقترب من الصفر، وأن المنحنى يأخذ شكلS تقريبًا، وأن العامل المؤثر هو الصعوبة، وكلما ازدات القدرة زاد احتمال الإجابة الصحيحة على مفردات الاختبار.

نتائج البحث

تم استخدام برنامج استاتا STATA/MP15.1؛ للتعرف على دلالات مطابقة استجابات التلاميذ على الصورتين الاختباريتين وفق نموذج التقدير الجزئي كأحد نماذج نظرية الاستجابة للمفردة، وكذلك تدريج الصور الاختبارية لبنك الأسئلة محكي المرجع من خلال حساب قيم تقديرات معلم (الصعوبة)، والخطأ المعياري، وتقديرات القدرة لكل درجة خام، ومدى دالة المعلومات التي يقدمها الاختبار عند كل مستوى من مستويات القدرة.

ينص السؤال الأول على: **ما تدريج صعوبات مفردات الصورتان الاختباريتان محكية المرجع لقياس المهارات الابتكارية الثلاثة (الطلاقة، والمرونة، والأصالة) في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي وفق نموذج التقدير الجزئي؟**

للتحقق من المطابقة تم استخدام برنامج استاتا STATA/MP 15.1؛ للتحقق من توافر المطابقة لكل خطوة من خطوات المفردات، ولكل مفردة ككل من المفردات (٣٦) لكل صورة اختبارية على حده كما في ملحق البحث (٩)، (١٠)، كما تم حساب قيم معالم الصعوبة والخطأ المعياري لكل مفردة في كل صورة اختبارية على حده؛ ويتضح ذلك من الجداول التالية:

(١) بالنسبة لمطابقة الصورة الاختبارية الأولى لقياس المهارات الابتكارية في مادة العلوم:

تم استخراج صعوبة كل مفردة ككل، والخطأ المعياري، والقيمة الحرجة لكل مفردة، والتي تمثل ناتج قسمة (بارامتر الصعوبة/ الخطأ المعياري)، ومستوى دلالة القيم الحرجة لكل مفردة، وذلك للاختبارات الثلاثة الطلاقة والمرونة والاصالة، وذلك موضحًا في الجدول التالي:

جدول (١٠):

بارامتر الصعوبة، والخطأ المعياري، ومستوى دلالة القيم الحرجة لكل مفردة، وذلك للاختبارات الثلاثة الطلاقة والمرونة والاصالة في الصورة الاختبارية الأولى.

	الطلاقة				المرونة				الأصالة			
رقم المفردة	بارامتر الصعوبة	الخطأ المعياري	القيمة الحرجة	الدلالة	بارامتر الصعوبة	الخطأ المعياري	القيمة الحرجة	الدلالة	بارامتر الصعوبة	الخطأ المعياري	القيمة الحرجة	الدلالة
١	١,٦	٠,٤	٤,٠	٠,٠١	١,٨	٠,٤	٤,٥	٠,٠١	٣,٢	٠,٥	٦,٤	٠,٠١
٢	٢,١	٠,٦	٣,٣	٠,٠١	١,٩	٠,٤	٤,٥	٠,٠١	٢,٥	٠,٨	٣,٣	٠,٠١
٣	٢,٠	٠,٦	٣,٤	٠,٠١	٢,٠	٠,٥	٤,٠	٠,٠١	٥,٨	١,٣	٤,٦	٠,٠١
٤	١,٧	٠,٤	٤,٠	٠,٠١	٢,٠	٠,٣	٥,٩	٠,٠١	١,٩	٠,٥	٣,٦	٠,٠١
٥	١,٩	٠,٥	٣,٥	٠,٠١	١,٧	٠,٣	٥,٨	٠,٠١	٢,٥	٠,٧	٣,٥	٠,٠١
٦	٢,١	٠,٥	٤,٦	٠,٠١	١,٩	٠,٤	٥,٠	٠,٠١	٣,٤	٠,٩	٣,٨	٠,٠١
٧	٢,٤	٠,٩	٢,٨	٠,٠١	٢,٧	٠,٤	٦,٩	٠,٠١	٣,٥	١,٢	٣,٠	٠,٠١
٨	٢,٦	٠,٦	٤,٧	٠,٠١	٢,٦	٠,٥	٤,٩	٠,٠١	٣,٠	٠,٨	٣,٩	٠,٠١
٩	١,٨	٠,٦	٢,٩	٠,٠٥	١,٩	٠,٥	٣,٩	٠,٠١	٢,٦	٠,٨	٣,٤	٠,٠١

تابع جدول (١٠):

بارامتر الصعوبة، والخطأ المعياري، ومستوى دلالة القيم الحرجة لكل مفردة، وذلك للاختبارات الثلاثة الطلاقة والمرونة والاصالة في الصورة الاختبارية الأولى.

الطلاقة				المرونة				الأصالة			
رقم المفردة	بارامتر الصعوبة	الخطأ المعياري	القيمة الحرجة	الدلالة	بارامتر الصعوبة	الخطأ المعياري	القيمة الحرجة	الدلالة	بارامتر الصعوبة	الخطأ المعياري	القيمة الحرجة	الدلالة
10	1,7	0,5	3,7	0,01	1,8	0,4	5,1	0,01	2,1	0,7	2,9	0,01
11	2,0	0,5	4,2	0,01	1,5	0,3	5,5	0,01	2,4	0,7	3,6	0,01
12	3,0	0,7	4,4	0,01	3,2	0,5	6,4	0,01	5,8	1,3	4,6	0,01
13	2,1	0,5	4,3	0,01	2,1	0,3	6,4	0,01	3,4	0,9	3,7	0,01
14	2,8	0,9	3,2	0,01	3,1	0,5	5,7	0,01	5,0	0,9	5,4	0,01
15	1,8	0,6	2,9	0,01	1,8	0,6	3,2	0,01	3,0	0,8	3,7	0,01
16	2,5	0,6	4,2	0,01	2,5	0,5	5,4	0,01	3,4	1,0	3,5	0,01
17	2.6	0,4	6,6	0,01	2,5	0,4	6,6	0,01	4,2	0,7	6,1	0,01
18	2,6	0,6	4,2	0,01	3,0	0,5	5,6	0,01	3,4	1,0	3,5	0,01
19	1,8	0,6	3,1	0,01	2,0	0,4	4,9	0,05	2,4	1,0	2,3	0,05
20	2,3	0,8	2,9	0,01	2,6	0,4	6,6	0,05	2,8	1,2	2,3	0,05
21	2,1	0,5	4,3	0,01	2,2	0,3	7,0	0,01	2,7	0,8	3,5	0,01
22	1,7	0,4	4,0	0,01	1,5	0,3	5,3	0,01	2,2	0,7	3,4	0,01
23	1,6	0,5	3,5	0,01	1,5	0,5	3,1	0,05	2,2	0,9	2,4	0,05
24	2,3	0,9	2,7	0,01	2,7	0,4	6,3	0,01	3,5	1,2	3,0	0,01
25	2,4	0,6	4,4	0,01	2,1	0,5	4,2	0,01	3,7	0,6	6,3	0,01
26	1,1	0,3	4,0	0,01	1,9	0,4	4,5	0,01	3,3	0,8	4,0	0,01
27	2,2	0,6	3,9	0,01	1,9	0,3	6,2	0,01	4,2	0,7	6,1	0,01
28	1,5	0,6	2,4	0,05	1,6	0,5	3,5	0,05	2,1	1,1	2,0	0,05
29	1,1	0,3	3,4	0,01	1,3	0,3	5,1	0,01	1,5	0,4	3,5	0,01
30	1,6	0,5	3,1	0,01	1,6	0,3	5,1	0,01	2,0	0,6	3,6	0,01
31	1,3	0,4	3,8	0,01	1,6	0,4	4,0	0,01	1,9	0,6	3,4	0,01
32	1.6	0,6	3,0	0,05	1,6	0,3	5,1	0,05	2,3	0,8	2,7	0,01
33	1,2	0,3	3,6	0,01	1,5	0,4	3,9	0,01	1,8	0,5	3,6	0,01
34	1.8	0,4	4,6	0,01	1,8	0,4	4,6	0,01	2,7	0,6	4,3	0,01
35	1.6	0,6	2,6	0,05	1,7	0,3	5,0	0,01	2,4	0,7	3,6	0,01
36	1.5	0,5	3,1	0,01	1,5	0,4	4,1	0,01	2,1	0,7	2,9	0,01

<u>يتضح من الجدول (١٠) ما يلى:</u>

١- أن قيم بارامترات الصعوبة لاختبار الطلاقة تراوحت بين (٣,٠-١,١)، ولاختبار المرونة تراوحت بين (٣,٢-١,٣)، ولاختبار الأصالة تراوحت بين (٥,٨-١,٥)، ولاختبار المرونة تراوحت بين (٣,٢-١,٣).

٢- أن قيم الخطأ المعياري لتقديرات الصعوبة لاختبار الطلاقة تتراوح بين (٠,٣ إلى ٠,٩)، ولاختبار المرونة تتراوح بين (٠,٣ إلى ٠,٦)، ولاختبار الأصالة تتراوح بين (٠,٤ إلى ١,٣).

٣- أن القيم الحرجة التي تعبر عن ناتج قسمة بارامتر (الصعوبة/ الخطأ المعياري)؛ فإذا كانت القيمة (+ أو- ١,٩٦) فهي دالة عند مستوى (٠,٠٥) وتكون مطابقة أو (+ أو

– ٢,٥٨) وتكون دالة عند مستوى (٠,٠١)، وتكون مطابقة وهو ما يعتمد عليه برنامج استاتا فى تقدير المطابقة.

٤- أن جميع المفردات في الطلاقة، والمرونة، والأصالة جاءت مطابقة.

(٢) بالنسبة لمطابقة الصورة الاختبارية الثانية لقياس المهارات الابتكارية في مادة العلوم:

تم استخراج صعوبة كل مفردة ككل والخطأ المعياري والقيمة الحرجة لكل مفردة والتى تمثل ناتج قسمة (بارامتر الصعوبة /الخطأ المعياري)، ومستوى دلالة القيم الحرجة لكل مفردة وذلك للاختبارات الثلاثة الطلاقة والمرونة والاصالة؛ حيث قام البرنامج برفض بعض المفردات من اختبار الطلاقة هى (١٧، ٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٤، ٣٣)، كما تم رفض بعض المفردات من الأصالة هى (١٢، ٢٣، ٢٤، ٢٧) وذلك لأنها لا تحقق المطابقة؛ حيث إن برامج IRT تحذف المفردات أولاً غير المطابقة، والجدول التالي يوضح ذلك تفصيلًا:

جدول (١١):

بارامتر الصعوبة، والخطأ المعياري، ومستوى دلالة القيم الحرجة لكل مفردة، وذلك للاختبارات الثلاثة الطلاقة والمرونة والاصالة في الصورة الاختبارية الثانية.

رقم المفردة	الطلاقة				المرونة				الأصالة			
	بارامتر الصعوبة	الخطأ المعياري	القيمة الحرجة	الدلالة	بارامتر الصعوبة	الخطأ المعياري	القيمة الحرجة	الدلالة	بارامتر الصعوبة	الخطأ المعياري	القيمة الحرجة	الدلالة
١	١,٥	٠,٥	٣,٠	٠,٠١	١,٨	٠,٤	٣,٩	٠,٠١	٢,٧	١,٩	٣,٠	٠,٠١
٢	٢,٠	٠,٦	٣,٥	٠,٠١	١,٩	٠,٧	٤,١	٠,٠١	٢,٤	٠,٥	٤,٩	٠,٠١
٣	١,٣	٠,٥	٢,٤	٠,٠٥	١,٨	٠,٥	٣,٧	٠,٠١	٣,٥	٠,٨	٥,٠	٠,٠١
٤	١,٨	٠,٨	٢,٨	٠,٠١	١,٦	٠,٤	٤,١	٠,٠١	٣,١	١,٠	٤,٠	٠,٠١
٥	٢,١	٠,٧	٣,٣	٠,٠١	١,٨	٠,٤	٤,٤	٠,٠١	٢,٥	٠,٦	٤,٨	٠,٠١
٦	١,٩	٠,٦	٣,١	٠,٠١	٢,٠	٠,٥	٤,٢	٠,٠١	٢,٣	٠,٦	٣,٥	٠,٠١
٧	٣,٠	١,١	٤,٣	٠,٠١	٢,٣	٠,٨	٤,٦	٠,٠١	٣,٨	٠,٦	٦,٨	٠,٠١
٨	٣,٨	٠,٩	٥,٥	٠,٠١	٢,٩	٠,٤	٧,٥	٠,٠١	٤,١	١,٢	٤,٤	٠,٠١
٩	١,٦	٠,٧	٢,٤	٠,٠٥	١,٧	٠,٤	٣,٨	٠,٠١	٢,٥	١,٠	٣,٢	٠,٠١
١٠	١,٢	٠,٩	١,٠	غير دالة	١,٨	٠,٣	٥,٩	٠,٠١	٢,٨	٠,٦	٥,٠	٠,٠١
١١	٢,٠	٠,٧	٣,٠	٠,٠١	٢,٠	٠,٤	٥,٨	٠,٠١	٢,٧	١,٤	٢,٨	٠,٠١
١٢	٤,٠	١,١	٤,٥	٠,٠١	٣,٣	٠,٤	٧,٦	٠,٠١				
١٣	٣,٠	١,١	٤,١	٠,٠١	٢,٧	٠,٦	٥,٧	٠,٠١	٤,٢	١,٣	٤,٠	٠,٠١
١٤	١,٥	٠,٩	٢,٠	٠,٠٥	٢,١	٠,٤	٤,٩	٠,٠١	٣,٠	٠,٧	٤,٩	٠,٠١
١٥	٢,٢	٠,٨	٣,٤	٠,٠١	١,٩	٠,٤	٤,١	٠,٠١	٢,٤	٠,٨	٣,٩	٠,٠١
١٦	٣,٣	٠,٧	٥,٤	٠,٠١	٢,٥	٠,٥	٥,٨	٠,٠١	٣,٧	٠,٥	٦,٨	٠,٠١
١٧					٢,٢	٠,٦	٤,٨	٠,٠١	١,٩	٠,٧	٢,٧	٠,٠١
١٨	٢,١	١,٠	٣,٢	٠,٠١	٢,١	٠,٤	٥,٩	٠,٠١	٣,١	١,٠	٣,٧	٠,٠١
١٩	٢,٢	٠,٥	٤,٣	٠,٠١	٢,٣	٠,٤	٥,٩	٠,٠١	٣,٢	٠,٧	٤,٩	٠,٠١
٢٠	١,٥	٠,٦	٢,٦	٠,٠٥	٢,١	٠,٦	٤,٨	٠,٠١	٢,١	٠,٩	١,٩	غير

											دالة
٢١				١,٩	٠,٣	٥,٥	٠,٠١	٣,١	١,١	٣,٧	٠,٠١
٢٢				١,٨	٠,٣	٥,٤	٠,٠١	٢,٣	٠,٨	٣,٥	٠,٠١
٢٣				٣,٠	٠,٥	٦,٤	٠,٠١				
٢٤				٢,٢	٠,٣	٧,٣	٠,٠١				
٢٥	٢,١	٠,٦	٣,٥	٢,٤	٠,٥	٥,٥	٠,٠١	٣,٩	١,٠	٤,٨	٠,٠١
٢٦	١,٢	٠,٧	٠,٩	٣,٠	٠,٥	٦,٤	٠,٠١	٢,٧	١,٤	٢,٨	٠,٠١
٢٧	٢,٠	٠,٦	٢,٩	٢,٣	٠,٥	٥,٤	٠,٠١				
٢٨	١,٢	٠,٥	٢,٥	١,٥	٠,٣	٤,٠	٠,٠١	٢,٨	٠,٨	٣,٧	٠,٠١
٢٩	٢,٤	٠,٧	٤,١	٢,٣	٠,٥	٥,٦	٠,٠١	٢,٩	٠,٩	٤,١	٠,٠١
٣٠	١,٩	٠,٥	٣,٥	١,٧	٠,٣	٥,٢	٠,٠١	٣,٥	٠,٨	٥,١	٠,٠١
٣١	١,٩	٠,٥	٤,٠	١,٨	٠,٣	٥,٥	٠,٠١	٣,٠	٠,٩	٣,٨	٠,٠١

تابع جدول (١١):

بارامتر الصعوبة، والخطأ المعياري، ومستوى دلالة القيم الحرجة لكل مفردة، وذلك للاختبارات الثلاثة الطلاقة والمرونة والاصالة في الصورة الاختبارية الثانية.

الطلاقة					المرونة				الأصالة			
رقم المفردة	بارامتر الصعوبة	الخطأ المعياري	القيمة الحرجة	الدلالة	بارامتر الصعوبة	الخطأ المعياري	القيمة الحرجة	الدلالة	بارامتر الصعوبة	الخطأ المعياري	القيمة الحرجة	الدلالة
٣٢	٢,٢	٠,٨	٣,٤	٠,٠٥	١,٩	٠,٤	٥,٥	٠,٠١	٢,٧	٠,٨	٣,٧	٠,٠١
٣٣					١,٣	٠,٤	٣,٢	٠,٠١	٢,٦	١,٠	٣,٢	٠,٠١
٣٤	١,١	٠,٤	٣,١	٠,٠١	١,٩	٠,٤	٤,٢	٠,٠١	٥,١	٠,٨	٦,٤	٠,٠١
٣٥	١,٩	١,٠	٣,١	٠,٠١	١,٩	٠,٥	٤,٦	٠,٠١	٢,٧	١,٣	٢,٧	٠,٠١
٣٦	١,٨	٠,٩	٣,١	٠,٠١	١,٩	٠,٧	٤,٠	٠,٠١	٣,١	١,٠	٣,٧	٠,٠١

<u>يتضح من الجدول (١١) ما يلى :</u>

١- أن قيم بارامترات الصعوبة لاختبار الطلاقة تراوحت بين (٤,٠٠-١,١)، ولاختبار المرونة تراوحت بين (٣,٣-١,٣)، ولاختبار الأصالة تراوحت بين (٥,١-١,٩).

٢- أن قيم الخطأ المعياري لتقديرات الصعوبة لاختبار الطلاقة تتراوح بين (٠,٤ إلى ١,١)، ولاختبار المرونة تتراوح بين (٠,٣ إلى ٠,٨)، ولاختبار الأصالة تتراوح بين (٠,٥ إلى ١,٩).

٣- أن القيم الحرجة التي تعبر عن ناتج قسمة بارامتر الصعوبة/ الخطأ المعياري؛ فإذا كانت القيمة (+ أو- ١,٩٦) فهي دالة عند مستوى (٠,٠٥) وتكون مطابقة أو (+ أو- ٢,٥٨) وتكون دالة عند مستوى (٠,٠١)، وتكون مطابقة وهو ما يعتمد عليه برنامج استاتا في تقدير المطابقة.

٤- يتضح أن جميع المفردات في الطلاقة جاءت مطابقة عدا المفردة (١٠)، وأن جميع المفردات في المرونة جاءت مطابقة، وأن جميع المفردات في الأصالة جاءت مطابقة عدا المفردة (٢٠)، بجانب المفردات التي تم رفضها.

ينص السؤال الثاني على: **ما تقديرات قدرات الافراد المقابلة لكل درجة خام على الصورتان الاختباريتان محكية المرجع لقياس المهارات الابتكارية الثلاثة (الطلاقة، والمرونة، والأصالة) في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي وفق نموذج التقدير الجزئي؟**

تم استخدام برنامج استاتا STATA/MP15.1؛ للحصول على قيم الأخطاء المعيارية في تقديرات قدرات الأفراد في كل صورة اختبارية على حده وفق نموذج التقدير الجزئي؛ ويتم توضيح ذلك تفصيليًا في الجداول التالية:

جدول (١٢)

الدرجة الخام مقابل القدرة وذلك للاختبارات الثلاثة الطلاقة والمرونة والأصالة في الصورة الاختبارية الأولى.

الطلاقة			المرونة			الأصالة		
الدرجة الخام	القدرة	الخطأ المعياري	الدرجة الخام	القدرة	الخطأ المعياري	الدرجة الخام	القدرة	الخطأ المعياري
٩٩	١,٩٦	٠,١٥	٦٠	١,٤٢	٠,١٦	٨٨	٢,٥٥	٠,٢١
١٢	٢,٦٦-	٠,٣١	١١	٢,٤٢-	٠,٢٦	٣٦	١,٤٣-	٠,٦٧
٣٩	٠,١٨-	٠,٢٦	٣٦	٠,١٣-	٠,٢٦	٣٧	١,٠٧-	٠,٦١
٣٩	٠,١٨-	٠,٢٦	٣٧	٠,٠٣-	٠,٢٦	٣٧	١,٠٧-	٠,٦١
٣٧	٠,٢٦-	٠,٢٦	٣٤	٠,٣٣-	٠,٢٦	٣٩	٠,٥١-	٠,٥١
٤٤	٠,١٧	٠,٢٤	٤١	٠,٣٣	٠,٢٤	٣٩	٠,٥١-	٠,٥١
٧١	١,٣٠	٠,١٦	٦٢	١,٥٠	٠,١٦	٦٠	١,٥٥	٠,٢٤
٦٩	١,٢٤	٠,١٧	٥٧	١,٢٩	٠,١٧	٥٧	١,٣٩	٠,٢٥
٤٣	٠,١٠	٠,٢٤	٤١	٠,٣٣	٠,٢٤	٤١	٠,١٠-	٠,٤٥
٣	٣,٧٢-	٠,٣٩	٣	٣,٣٨-	٠,٣٣	٣٦	١,٤٣-	٠,٦٧
١٦	٢,١٤-	٠,٢٩	١٤	٢,١٥-	٠,٢٥	٣٨	٠,٧٦-	٠,٥٦
٥٤	٠,٦٩	٠,٢٠	٤٨	٠,٨٤	٠,٢٠	٥٤	١,٢١	٠,٢٧
٥٦	٠,٧٨	٠,١٩	٥٠	٠,٩٥	٠,١٩	٥٣	١,١٤	٠,٢٨
٢٩	١,٠٢-	٠,٢٨	٢٧	١,٠١-	٠,٢٥	٤١	٠,١٠-	٠,٤٥
٥٢	٠,٦٠	٠,٢٠	٤٨	٠,٧٨	٠,٢١	٤٥	٠,٤٦	٠,٣٦
٥٣	٠,٦٥	٠,٢٠	٤٧	٠,٧٨	٠,٢١	٤٩	٠,٨٥	٠,٣١
٣٧	٠,٣٤-	٠,٢٧	٣٥	٠,٢٣-	٠,٢٦	٣٨	٠,٧٧-	٠,٥٦
٢١	١,٦٧-	٠,٢٩	١٧	١,٨٩-	٠,٢٤	٣٨	٠,٧٧-	٠,٥٦
٤٨	٠,٤٠	٠,٢٢	٤١	٠,٣٣	٠,٢٤	٤٦	٠,٥٧	٠,٣٤
٢٩	١,٠٢-	٠,٢٨	٢٩	٠,٨٣-	٠,٢٥	٣٨	٠,٧٧-	٠,٥٦
٤٧	٠,٣٤	٠,٢٢	٣٩	٠,١٦	٠,٢٥	٤٦	٠,٥٧	٠,٣٤
٣٧	٠,٣٤-	٠,٢٧	٣٥	٠,٢٣-	٠,٢٦	٣٩	٠,٥١-	٠,٥٢
٢٤	١,٣٩-	٠,٢٩	٢٠	١,٦٣-	٠,٢٤	٤٣	٠,٢١	٠,٤٠
٨٤	١,٦١	٠,١٥	٦٤	١,٥٧	٠,١٦	٦٦	١,٨٤	٠,٢٢
٥١	٠,٥٥	٠,٢١	٤٨	٠,٨٤	٠,٢٠	٤٥	٠,٤٦	٠,٣٦
٥٣	٠,٦٥	٠,٢٠	٤٥	٠,٦٤	٠,٢٢	٤٧	٠,٦٧	٠,٣٣
٥٩	٠,٩٠	٠,١٨	٤٩	٠,٩٠	٠,٢٠	٤٧	٠,٦٧	٠,٣٣
٤٩	٠,٤٥	٠,٢٢	٤٠	٠,٢٥	٠,٢٥	٤٥	٠,٤٦	٠,٣٦
٧٠	١,٢٧	٠,١٦	٥٢	١,٠٦	٠,١٩	٦٢	١,٦٥	٠,٢٤
٦٠	٠,٩٤	٠,١٨	٥١	١,٠١	٠,١٩	٥٤	١,٢١	٠,٢٧
٣٧	٠,٣٤-	٠,٢٧	٣٦	٠,١٣-	٠,٢٦	٣٧	١,٠٧-	٠,٦١
٥١	٠,٥٥	٠,٢١	٤٢	٠,٤٢	٠,٢٣	٤٣	٠,٢١	٠,٤٠
٥٨	٠,٨٦	٠,١٩	٤٩	٠,٩٠	٠,٢٠	٥٢	١,٠٨	٠,٢٨

٠,٤٨	٠,٢٩-	٤٠	٠,٢٤	١,٣٧-	٢٣	٠,٢٨	٠,٩٣-	٣٠
٠,٤٨	٠,٢٩-	٤٠	٠,٢٤	١,٨٩-	١٧	٠,٢٩	١,٦٧-	٢١
٠,٦١	١,٠٧-	٣٧	٠,٢٦	٠,٢٣-	٣٥	٠,٢٧	٠,٥٠-	٣٥
٠,٥٦	٠,٧٧-	٣٨	٠,٢٦	٠,١٣-	٣٦	٠,٢٦	٠,١٨-	٣٩
٠,٤٢	٠,٠٦	٤٢	٠,٢٥	١,٢٠-	٢٥	٠,٢٨	٠,٦٧-	٣٣
٠,٣٨	٠,٣٤	٤٤	٠,٢٦	٠,١٣-	٣٦	٠,٢٤	٠,١٠	٤٣
٠,٣١	٠,٨٥	٤٩	٠,٢٠	٠,٩٠	٤٩	٠,٢٠	٠,٦٩	٥٤
٠,٢٨	١,١٤	٥٣	٠,١٨	١,١١	٥٣	٠,١٨	٠,٩٠	٥٩
٠,٢٦	١,٣٣	٥٦	٠,٢٠	٠,٩٠	٤٩	٠,١٨	٠,٩٧	٦١

تابع جدول (١٢):

الدرجة الخام مقابل القدرة وذلك للاختبارات الثلاثة الطلاقة والمرونة والأصالة في الصورة الاختبارية الأولى

الطلاقة			المرونة			الأصالة		
الدرجة الخام	القدرة	الخطأ المعياري	الدرجة الخام	القدرة	الخطأ المعياري	الدرجة الخام	القدرة	الخطأ المعياري
٧١	١,٣٠	٠,١٦	٥٨	١,٣٤	٠,١٧	٦٠	١,٥٥	٠,٢٤
٦١	٠,٩٧	٠,١٨	٤٩	٠,٩٠	٠,٢٠	٥٥	١,٢٧	٠,٢٦
٥٥	٠,٧٤	٠,١٩	٤٨	٠,٨٤	٠,٢٠	٤٥	٠,٤٦	٠,٣٦
٥٣	٠,٦٥	٠,٢٠	٤٨	٠,٨٤	٠,٢٠	٥٠	٠,٩٣	٠,٣٠
٧٩	١,٥٣	٠,١٥	٥٨	١,٣٤	٠,١٧	٦٨	١,٩٢	٠,٢٢
٤٤	٠,١٧	٠,٢٤	٤٠	٠,٢٥	٠,٢٥	٤٢	٠,٠٦	٠,٤٢
٤٢	٠,٠٣	٠,٢٥	٣٩	٠,١٦	٠,٢٥	٣٨	٠,٧٧-	٠,٥٦
٣٨	٠,٢٦-	٠,٢٦	٣٩	٠,١٦	٠,٢٥	٣٩	٠,٥١-	٠,٥٢
٤٢	٠,٠٣	٠,٢٥	٣٩	٠,١٦	٠,٢٥	٤٠	٠,٢٩-	٠,٤٨
٦٠	٠,٩٠	٠,١٨	٤٦	٠,٧١	٠,٢١	٥٦	١,٢٧	٠,٢٦
٤٨	٠,٤٠	٠,٢٢	٤٢	٠,٤٢	٠,٢٣	٤٤	٠,٣٤	٠,٣٨
٣٩	٠,١٨-	٠,٢٦	٣٧	٠,٠٣-	٠,٢٦	٣٩	٠,٥١-	٠,٥٢
٣٩	٠,١٨-	٠,٢٦	٣٨	٠,٠٦	٠,٢٥	٣٧	١,٠٧-	٠,٦١
٥٥	٠,٧٤	٠,١٩	٤٦	٠,٧١	٠,٢١	٥٠	٠,٩٣	٠,٣٠
٥٧	٠,٨٢	٠,١٩	٤٨	٠,٨٤	٠,٢٠	٥١	١,٠٠	٠,٢٩
٤٨	٠,٤٠	٠,٢٢	٤٣	٠,٥٠	٠,٢٣	٤٦	٠,٥٧	٠,٣٤
٣٠	٠,٩٣-	٠,٢٨	٢٩	٠,٨٣-	٠,٢٥	٣٦	١,٤٣-	٠,٦٧
٤٢	٠,٠٣	٠,٢٥	٣٩	٠,١٦	٠,٢٥	٣٨	٠,٧٧-	٠,٥٦
٣٥	٠,٥٠-	٠,٢٧	٣٢	٠,٥٤-	٠,٢٦	٣٩	٠,٥١-	٠,٥٢
٥٨	٠,٨٦	٠,١٩	٤٩	٠,٩٠	٠,٢٠	٤٨	٠,٧٦	٠,٣٢
٣٥	٠,٥٠-	٠,٢٧	٣٣	٠,٤٤-	٠,٢٦	٣٨	٠,٧٧-	٠,٥٦
٣١	٠,٨٥-	٠,٢٨	٣٠	٠,٧٣-	٠,٢٦	٣٦	١,٤٣-	٠,٦٧
٢٧	١,٢١-	٠,٢٨	٢٧	١,٠٢-	٠,٢٥	٣٨	٠,٧٧-	٠,٥٦
٢٠	١,٨٥-	٠,٢٩	١٨	١,٨٠-	٠,٢٤	٤١	٠,١٠-	٠,٤٥
٥٠	٠,٥٠	٠,٢١	٤٦	٠,٧١	٠,٢١	٤٤	٠,٣٤	٠,٣٨
٥١	٠,٥٥	٠,٢١	٤٣	٠,٥٠	٠,٢٣	٤٥	٠,٤٦	٠,٣٦
٣٣	٠,٦٧-	٠,٢٨	٢٩	٠,٨٣-	٠,٢٥	٣٨	٠,٧٧-	٠,٥٦
٤٣	٠,١٠	٠,٢٤	٤١	٠,٣٣	٠,٢٤	٣٩	٠,٥١-	٠,٥٢
٤٥	٠,٢٣	٠,٢٣	٤١	٠,٣٣	٠,٢٤	٣٩	٠,٥١-	٠,٥٢
٤٥	٠,٢٣	٠,٢٣	٣٩	٠,١٦	٠,٢٥	٣٩	٠,٥١-	٠,٥٢
٤٧	٠,٣٤	٠,٢٢	٤٠	٠,٢٥	٠,٢٥	٣٩	٠,٥١-	٠,٥٢
٣١	٠,٨٥-	٠,٢٨	٢٦	١,١١-	٠,٢٥	٣٧	١,٠٧-	٠,٦١
٤٣	٠,١٠	٠,٢٤	٤٠	٠,٢٥	٠,٢٥	٣٩	٠,٥١-	٠,٥٢
٦٣	١,٠٥	٠,١٨	٤٧	٠,٧٨	٠,٢١	٤٨	٠,٧٦	٠,٣٢

٣٣	٠,٦٧ـ	٠,٢٨	٢٩	٠,٨٣ـ	٠,٢٥	٤٣	٠,٢١	٠,٤٠
٦١	٠,٩٧	٠,١٨	٤٦	٠,٧١	٠,٢١	٥٥	١,٢٧	٠,٢٦
٤٠	٠,١١ـ	٠,٢٥	٣٨	٠,٠٦	٠,٢٥	٣٨	٠,٧٧ـ	٠,٥٦
٤٤	٠,١٧	٠,٢٤	٤٠	٠,٢٥	٠,٢٥	٤١	٠,١٠ـ	٠,٤٥
٤٨	٠,٤٠	٠,٢٢	٤١	٠,٣٣	٠,٢٤	٤٠	٠,٢٩ـ	٠,٤٨
٣٧	٠,٣٤ـ	٠,٢٧	٣٣	٠,٤٤ـ	٠,٢٦	٣٧	١,٠٧ـ	٠,٦١
٤٧	٠,٣٤	٠,٢٢	٣٩	٠,١٦	٠,٢٥	٣٨	٠,٧٧ـ	٠,٥٦
٣١	٠,٨٥ـ	٠,٢٨	٢٦	١,١١ـ	٠,٢٥	٣٧	١,٠٧ـ	٠,٦١

تابع جدول (١٢):

الدرجة الخام مقابل القدرة وذلك للاختبارات الثلاثة الطلاقة والمرونة والأصالة في الصورة الاختبارية الأولى

الطلاقة			المرونة			الأصالة		
الدرجة الخام	القدرة	الخطأ المعياري	الدرجة الخام	القدرة	الخطأ المعياري	الدرجة الخام	القدرة	الخطأ المعياري
٣٨	٠,٢٦ـ	٠,٢٦	٣٧	٠,٠٣ـ	٠,٢٦	٣٧	١,٠٧ـ	٠,٦١
٤٧	٠,٣٤	٠,٢٢	٣٩	٠,١٦	٠,٢٥	٣٩	٠,٥١ـ	٠,٥٢
٤٦	٠,٢٩	٠,٢٣	٤٣	٠,٥٠	٠,٢٣	٤٠	٠,٢٩ـ	٠,٤٨
٥٠	٠,٥٠	٠,٢١	٤١	٠,٣٣	٠,٢٤	٤١	٠,١٠ـ	٠,٤٥
٤٤	٠,١٧	٠,٢٤	٣٨	٠,٠٦	٠,٢٥	٣٩	٠,٥١ـ	٠,٥٢
٣٩	٠,١٨ـ	٠,٢٦	٣٤	٠,٣٣ـ	٠,٢٦	٣٧	١,٠٧ـ	٠,٦١
٤٥	٠,٢٣	٠,٢٣	٤١	٠,٣٣	٠,٢٤	٤١	٠,١٠ـ	٠,٤٥
٤٥	٠,٢٣	٠,٢٣	٣٩	٠,١٦	٠,٢٥	٣٩	٠,٥١ـ	٠,٥٢
٤٤	٠,١٧	٠,٢٤	٣٩	٠,١٦	٠,٢٥	٣٩	٠,٥١ـ	٠,٥٢
٥٠	٠,٥٠	٠,٢١	٤١	٠,٣٣	٠,٢٤	٤١	٠,١٠ـ	٠,٤٥
٥٦	٠,٨٥	٠,١٩	٤٤	٠,٥٧	٠,٢٢	٤٠	٠,٢٩ـ	٠,٤٨
٤٦	٠,٢٩	٠,٢٣	٣٩	٠,١٦	٠,٢٥	٤٠	٠,٢٩ـ	٠,٤٨
٥٢	٠,٦٠	٠,٢٠	٥١	١,٠١	٠,١٩	٤٩	٠,٨٥	٠,٣١
٤٥	٠,٢٣	٠,٢٣	٤٢	٠,٤٢	٠,٢٣	٣٩	٠,٥١ـ	٠,٥٢
٤٥	٠,٢٣	٠,٢٣	٤١	٠,٣٣	٠,٢٤	٤١	٠,١٠ـ	٠,٤٥
٤٣	٠,١٠	٠,٢٤	٤٠	٠,٢٥	٠,٢٥	٣٩	٠,٥١ـ	٠,٥٢
٥٤	٠,٦٩	٠,٢٠	٤٨	٠,٨٤	٠,٢٠	٥٠	٠,٩٣	٠,٣٠
٧٣	١,٣٦	٠,١٦	٥٢	١,٠٦	٠,١٩	٦٣	١,٦٥	٠,٢٤
٥٤	٠,٦٩	٠,٢٠	٤٨	٠,٨٤	٠,٢٠	٥٣	١,١٤	٠,٢٨
٦٤	١,٠٨	٠,١٧	٥٠	٠,٩٥	٠,١٩	٥٧	١,٣٩	٠,٢٥
٣٦	٠,٣٤ـ	٠,٢٧	٢٦	١,١١ـ	٠,٢٥	٤٧	٠,٦٧	٠,٣٣
٤٨	٠,٤٠	٠,٢٢	٤٣	٠,٥٠	٠,٢٣	٤٢	٠,٠٦	٠,٤٢
٣٢	٠.٧٦ـ	٠,٢٨	٣٠	٠,٧٣ـ	٠,٢٦	٣٨	٠,٧٧ـ	٠,٥٦
٤٨	٠,٤٠	٠,٢٢	٤٢	٠,٤٢	٠,٢٣	٤٤	٠,٣٤	٠,٣٨
٢٧	١,٢١ـ	٠,٢٨	٢٥	١,٢٠ـ	٠,٢٥	٣٧	١,٠٧ـ	٠,٦١
٣٥	٠,٥٠ـ	٠,٢٧	٢٨	٠,٩٢ـ	٠,٢٥	٣٩	٠,٥١ـ	٠,٥٢
٣٥	٠,٥٠ـ	٠,٢٧	٣١	٠,٦٤ـ	٠,٢٦	٤٠	٠,٢٩ـ	٠,٤٨
٣١	٠,٨٥ـ	٠,٢٨	٣١	٠,٦٤ـ	٠,٢٦	٣٧	١,٠٧ـ	٠,٦١
١٠	٢,٧٧ـ	٠,٣٢	١٠	٢,٥٢ـ	٠,٢٦	٣٦	١,٤٣ـ	٠,٦٧
٨	٣,٠١ـ	٠,٣٣	٥	٣,٠٨ـ	٠,٣٠	٤٠	٠,٢٩ـ	٠,٤٨
١٦	٢,١٤ـ	٠,٢٩	١٤	٢,١٥ـ	٠,٢٥	٣٧	١,٠٧ـ	٠,٦١
٥١	٠,٥٥	٠,٢١	٤٣	٠,٥٠	٠,٢٣	٤٩	٠,٨٥	٠,٣١
٢٨	١,١٢ـ	٠,٢٨	٢٥	١,٢٠ـ	٠,٢٥	٣٩	٠,٥١ـ	٠,٥٢
٣٦	٠,٣٤ـ	٠,٢٧	٣٣	٠,٤٤ـ	٠,٢٦	٤٠	٠,٢٩ـ	٠,٤٨

يتضح من الجدول (١٢) ما يلي:

- **أنه بالنسبة لاختبار الطلاقة نجد أن الدرجات الخام تراوحت بين (٣ إلى ٩٩)، وتقديرات القدرة تراوحت بين (-٣,٧٢ إلى ١,٩٦) باللوجيت، وأن الخطأ المعياري لتقديرات القدرة تتراوح بين (٠,١٥ إلى ٠,٣٩).**
- **أنه بالنسبة لاختبار المرونة نجد أن الدرجات الخام تراوحت بين (٣ إلى ٦٤)، وتقديرات القدرة تراوحت بين (-٣,٣٨ إلى١,٥٧)، وأن الخطأ المعياري لتقديرات القدرة تتراوح بين (٠,٣٣ إلى ٠,١٦).**
- **أنه بالنسبة لاختبار الأصالة نجد أن الدرجات الخام تراوحت بين (٣٦ إلى ٦٦)، وتقديرات القدرة تراوحت بين (-١,٤٣ إلى ١,٨٤)، وأن الخطأ المعياري لتقديرات القدرة تتراوح بين (٠,٦٧ إلى ٠,٢٢).**
- **تقل تقديرات الخطأ عن المنتصف وتزداد عند الأطراف في الاختبارات الثلاثة (الطلاقة، والمرونة، والأصالة)، وذلك دليل على دقة القياس وثباته.**

جدول (١٣)

الدرجة الخام مقابل القدرة وذلك للاختبارات الثلاثة الطلاقة والمرونة والاصالة في الصورة الاختبارية الثانية

الطلاقة			المرونة			الاصالة		
الدرجة الخام	القدرة	الخطأ المعياري	الدرجة الخام	القدرة	الخطأ المعياري	الدرجة الخام	القدرة	الخطأ المعياري
٥٦	٠,٠١	٠,٢٩	٤٤	٠,٢٢	٠,٢٧	٤٣	٠,١٢	٠,٤٧
٨٦	١,٢٦	٠,٢٤	٥٧	١,١٢	٠,٢٣	٦٠	١,٦٧	٠,٢٩
١٥	٢,٢٤-	٠,٣٨	١٠	٢,٦٣-	٠,٣١	٣٩	٠,٦٥-	٠,٥٩
٣١	١,٢٠-	٠,٣٤	٢٨	١,٠٦-	٠,٢٧	٤٠	٠,٤٣-	٠,٥٥
٧٦	٠,٩٦	٠,٢٥	٥٥	١,٠٠	٠,٢٤	٥٧	١,٤٩	٠,٣١
٤٦	٠,٣٨-	٠,٣٠	٣٦	٠,٤١-	٠,٢٧	٤٣	٠,٠٤-	٠,٥٠
٥٣	٠,١٢-	٠,٢٩	٤١	٠,٠١-	٠,٢٧	٤٤	٠,٢٧	٠,٤٥
٣٣	١,٥٤-	٠,٣٥	٢٧	١,١٤-	٠,٢٧	٤٠	٠,٤٣-	٠,٥٥
٥٩	٠,١٨	٠,٢٨	٤٥	٠,٣٠	٠,٢٦	٤٧	٠,٦٥	٠,٤٠
٥٦	٠,٠١	٠,٢٩	٤٥	٠,٣٠	٠,٢٦	٤٩	٠,٨٦	٠,٣٧
٤٦	٠,٥٩-	٠,٣١	٣١	٠,٨٢-	٠,٢٧	٤٢	٠,٠٤-	٠,٥٠
٥٩	٠,١٨	٠,٢٨	٤٢	٠,٠٧	٠,٢٧	٤٧	٠,٦٥	٠,٤٠
٥٦	٠,٠١	٠,٢٩	٤٣	٠,١٥	٠,٢٧	٤٧	٠,٦٥	٠,٤٠
٦٤	٠,٤١	٠,٢٧	٤٩	٠,٦٠	٠,٢٦	٥٣	١,٢٠	٠,٣٤
٨٨	١,٤٦	٠,٢٣	٦٥	١,٥٥	٠,٢١	٦٣	١,٨٤	٠,٢٨
٦٠	٠,٣٥	٠,٢٧	٥٣	٠,٨٧	٠,٢٤	٤٨	٠,٧٥	٠,٣٩
٢٥	١,٢٨-	٠,٣٤	١٩	١,٧٩-	٠,٢٨	٤٢	٠,٠٤-	٠,٥٠
٣٨	٠,٨٨-	٠,٣٢	٢٩	٠,٩٨-	٠,٢٧	٤٠	٠,٤٣-	٠,٥٥
٦٦	٠,٤٦	٠,٢٧	٤٤	٠,٢٢	٠,٢٧	٥٠	٠,٩٥	٠,٣٦
٥٧	٠,٣٥	٠,٢٧	٤٤	٠,٢٢	٠,٢٧	٤٢	٠,٤٣-	٠,٥٥
٦٥	٠,٤٦	٠,٢٧	٤٨	٠,٥٣	٠,٢٦	٥٣	١,٢٠	٠,٣٣
٥٣	٠,٠٧	٠,٢٩	٤٨	٠,٥٣	٠,٢٦	٤٣	٠,١٢	٠,٤٧
٦٦	٠,٨٢	٠,٢٦	٥٢	٠,٨١	٠,٢٥	٤٧	٠,٦٥	٠,٤٠
٣٦	٠,٨٠-	٠,٣٢	٣٤	٠,٥٨-	٠,٢٧	٤٠	٠,٤٣-	٠,٥٥
٤٦	٠,٥٩-	٠,٣١	٣٩	٠,١٧-	٠,٢٧	٤٠	٠,٤٣-	٠,٥٥
٥٨	٠,٣٠	٠,٢٨	٤٢	٠,٠٧	٠,٢٧	٤٧	٠,٦٥	٠,٤٠
٣٦	٠,٩٦-	٠,٣٣	٣٠	٠,٩٠-	٠,٢٧	٤١	٠,٢٣-	٠,٥٣
٤٢	٠,٣٨-	٠,٣٠	٣٧	٠,٣٣-	٠,٢٧	٤١	٠,٤٣-	٠,٥٥
٢٣	٢,٠٢-	٠,٣٧	١٨	١,٨٨-	٠,٢٨	٤١	٠,٠٢٣-	٠,٥٣
٨	٣,٠٩-	٠,٤٣	٥	٣,٢٢-	٠,٣٦	٣٧	١,١٩-	٠,٦٦

تابع جدول (١٣):

الدرجة الخام مقابل القدرة وذلك للاختبارات الثلاثة الطلاقة والمرونة والاصالة في الصورة الاختبارية الثانية

الطلاقة			المرونة			الأصالة		
الدرجة الخام	القدرة	الخطأ المعياري	الدرجة الخام	القدرة	الخطأ المعياري	الدرجة الخام	القدرة	الخطأ المعياري
٦١	٠,٤١	٠,٢٧	٤٨	٠,٥٣	٠,٢٦	٤٩	٠,٨٦	٠,٣٧
٧٩	١,٠١	٠,٢٥	٥٨	١,١٨	٠,٢٣	٦٣	١,٨٤	٠,٢٨
٣٠	١,٤٥-	٠,٣٥	٢٦	١,٢٢-	٠,٢٧	٣٩	٠,٩١-	٠,٦٢
٨٤	١,١٤	٠,٢٤	٥٦	١,٠٦	٠,٢٣	٥٣	١.٢٠	٠,٣٤
٢٥	١,٨٢-	٠,٣٦	٢٣	١,٤٦-	٠,٢٧	٣٧	١,١٩-	٠,٦٦
٥٧	٠,١٨	٠,٢٨	٥٠	٠,٦٧	٠,٢٥	٥٣	١,٠٤	٠,٣٥
٧١	٠,٨٢	٠,٢٦	٥٠	٠,٦٧	٠,٢٥	٥٧	١,٤٢	٠,٣١
٥٥	٠,٢٤	٠,٢٨	٤٥	٠,٣٠	٠,٢٦	٤٥	٠,٤١	٠,٤٣
٤٦	٠,٥١-	٠,٣١	٤٠	٠.٠٩-	٠,٢٧	٤٣	٠,١٢	٠,٤٧
٦١	٠,٣٥	٠,٢٧	٤٤	٠,٢٢	٠,٢٧	٤٥	٠,٤١	٠,٤٣
٥١	٠,٠٧	٠,٢٩	٤٢	٠,٠٧	٠,٢٧	٤٣	٠,١٢	٠,٤٧
٩٦	١,٧٢	٠,٢٢	٥٧	١,١٢	٠,٢٣	٧٠	٢,١٤	٠,٢٦
٨١	١,١٤	٠,٢٤	٥٤	٠,٩٤	٠,٢٤	٦٠	١,٦٧	٠,٢٩
٣٩	٠,٦٦-	٠,٣١	٣٧	٠.٣٣-	٠,٢٧	٣٩	٠,٦٥-	٠,٥٩
٥٧	٠,٣٥	٠,٢٧	٤٧	٠,٤٥	٠,٢٦	٤٨	٠,٧٥	٠,٣٩
٢٠	١,٨٢-	٠,٣٦	١٨	١,٨٨-	٠,٢٨	٣٨	٠,٩١-	٠,٦٢
٤١	٠,٥٢-	٠,٣١	٤٠	٠,٠٩-	٠,٢٧	٤٠	٠,٤٣-	٠,٥٥
٥٧	٠,٣٥	٠,٢٧	٤٨	٠,٥٣	٠,٢٦	٤٧	٠,٦٥	٠,٤٠
٢٨	١,٦٣-	٠,٣٦	٢١	١,٦٣-	٠,٢٧	٣٨	٠,٩١-	٠,٦٢
٦٨	٠,٥٢	٠,٢٧	٤٦	٠,٣٨	٠,٢٦	٤٩	٠,٨٦	٠,٣٧
٤٤	٠,٣٨-	٠,٣٠	٣٨	٠,٢٥-	٠,٢٧	٤٠	٠,٤٣-	٠,٥٥
٣٨	٠,٧٣-	٠,٣٢	٣٤	٠,٥٨-	٠,٢٧	٣٩	٠,٩١-	٠,٦٢
٨	٣,٢٣-	٠,٤٤	٨	٢,٨٥-	٠,٣٢	٣٦	١,٥٢-	٠,٧٠
٢٢	١,٥٤-	٠,٣٥	١٦	٢,٠٥-	٠,٢٨	٤٠	٠,٤٣-	٠,٥٥
٦٧	٠,٨٧	٠,٢٥	٥٥	١,٠٠	٠,٢٤	٤٩	٠,٨٦	٠,٣٧
٥٤	٠,١٨	٠,٢٨	٤٢	٠,٠٧	٠,٢٧	٤٤	٠,٢٧	٠,٤٥
٤٨	٠,٤٥-	٠,٣٠	٤٠	٠,٠٩-	٠,٢٧	٤١	٠,٤٣-	٠,٥٥
٣٧	٠,٨٠-	٠,٣٢	٣٧	٠,٣٣-	٠,٢٧	٣٦	١,٥٢-	٠,٧٠
١٠٨	١,٤٦	٠,٢٣	١٢٨	١,٥٩	٠,٢١	٥٢	١,٠٤	٠,٣٥
٥٦	٠,٢٤	٠,٢٨	٤٨	٠,٥٣	٠,٢٦	٤٢	٠,٠٤-	٠,٥٠
٦٣	٠,٦٢	٠,٢٦	٤٧	٠,٤٥	٠,٢٦	٣٩	٠,٦٥-	٠,٥٩
٦٥	٠,٦٧	٠,٢٦	٤٦	٠,٣٨	٠,٢٦	٤٠	٠,٤٣-	٠,٥٥
٥٦	٠,٢٤	٠,٢٨	٤٤	٠,٢٢	٠,٢٧	٣٧	١,١٩-	٠,٦٦
٥٤	٠,٢٤	٠,٢٨	٤٣	٠,١٥	٠,٢٧	٣٧	١,١٩-	٠,٦٦
٥٦	٠,٢٤	٠,٢٨	٤٣	٠,١٥	٠,٢٧	٣٧	١,١٩-	٠,٦٦
٧١	٠,٩٦	٠,٢٥	٤٩	٠,٦٠	٠,٢٦	٣٩	٠,٦٥-	٠,٥٩
٧١	٠,٩٦	٠,٢٥	٤٩	٠,٦٠	٠,٢٦	٣٩	٠,٦٥-	٠,٥٩

تابع جدول (١٣):

الدرجة الخام مقابل القدرة وذلك للاختبارات الثلاثة الطلاقة والمرونة والاصالة في الصورة الاختبارية الثانية

الطلاقة			المرونة			الأصالة		
الدرجة الخام	القدرة	الخطأ المعياري	الدرجة الخام	القدرة	الخطأ المعياري	الدرجة الخام	القدرة	الخطأ المعياري
٦٦	٠,٦٧	٠,٢٦	٥٤	٠,٩٤	٠,٢٤	٤١	-٠,٢٣	٠,٥٣
٦٣	٠,٥٢	٠,٢٧	٥١	٠,٧٤	٠,٢٥	٤٠	-٠,٤٣	٠,٥٥
٥٩	٠,٤٦	٠,٢٧	٤٥	٠,٣٠	٠,٢٦	٣٩	-٠,٦٥	٠,٥٩
٦٦	٠,٦٧	٠,٢٦	٥١	٠,٧٤	٠,٢٥	٤٠	-٠,٤٣	٠,٥٥
٦٦	٠,٧٢	٠,٢٦	٥٠	٠,٦٧	٠,٢٥	٤١	-٠,٢٣	٠,٥٣
٥٨	٠,٤١	٠,٢٧	٤٨	٠,٥٣	٠,٢٦	٣٨	-٠,٩١	٠,٦٢
٧٦	١,١٨	٠,٢٤	٥٣	٠,٨٧	٠,٢٤	٤٧	٠,٦٥	٠,٤٠
٥٧	٠,٢٤	٠,٢٨	٤٤	٠,٢٢	٠,٢٧	٤٤	٠,٢٧	٠,٤٥
٦٦	٠,٨٧	٠,٢٥	٤٨	٠,٥٣	٠,٢٦	٤٦	٠,٥٣	٠,٤٢
٦٩	٠,٩٢	٠,٢٥	٤٩	٠,٦٠	٠,٢٦	٤١	-٠,٢٣	٠,٥٣
٢٨	-١,٠٣	٠,٣٣	٢٠	-١,٧١	٠,٢٨	٣٩	-٠,٦٥	٠,٥٩
٧٢	٠,٩٦	٠,٢٥	٥١	٠,٧٤	٠,٢٥	٤١	-٠,٢٣	٠,٥٣
٧٣	١,٠١	٠,٢٥	٥٢	٠,٨١	٠,٢٥	٤٠	-٠,٤٣	٠,٥٥
٥٩	٠,٤١	٠,٢٧	٤٧	٠,٤٥	٠,٢٦	٣٩	-٠,٦٥	٠,٥٩
٥٩	٠,٤١	٠,٢٧	٤٧	٠,٤٥	٠,٢٦	٤٠	-٠,٤٣	٠,٥٥
٦٧	٠,٨٢	٠,٢٦	٥٠	٠,٦٧	٠,٢٥	٤١	-٠,٢٣	٠,٥٣
٥٨	٠,٣٥	٠,٢٧	٤٦	٠,٣٨	٠,٢٦	٣٧	-١,١٩	٠,٦٦
٥٩	٠,٣٥	٠,٢٧	٤٦	٠,٣٨	٠,٢٦	٣٧	-١,١٩	٠,٦٦
٥٩	٠,٤١	٠,٢٧	٤٥	٠,٣٠	٠,٢٦	٣٩	-٠,٦٥	٠,٥٩
٥٠	-٠,٢٥	٠,٣٠	٣٤	-٠,٥٨	٠,٢٧	٥٢	١,١٢	٠,٣٤
٨٣	١,٣١	٠,٢٣	٥٦	١,٠٦	٠,٢٣	٤٦	١,٨٤	٠,٢٨
٥٣	-٠,٠٦	٠,٢٩	٤٢	٠,٠٨	٠,٢٧	٤٥	٠,٤١	٠,٤٣
٢٤	-١,٧٣	٠,٣٦	٣٨	-١,١٤	٠,٢٧	٣٧	-١,١٩	٠,٦٦
٢٢	-١,٨٢	٠,٣٦	٢١	-١,٦٣	٠,٢٧	٣٨	-٠,٩١	٠,٦٢
٦٣	٠,٣٠	٠,٢٨	٥١	٠,٧٤	٠,٢٥	٤٩	٠,٨٦	٠,٣٧
٩١	١,٣٥	٠,٢٣	٦٠	١,٢٩	٠,٢٢	٦٩	٢,٠٠	٠,٢٧
٥٧	٠,٠٧	٠,٢٩	٣٩	-٠,١٧	٠,٢٧	٥٣	١,٢٠	٠,٣٤
٣٠	-١,٢٠	٠,٣٤	٢٨	-١,٠٦	٠,٢٧	٤١	-٠,٢٣	٠,٥٣
٤٧	-٠,٨٨	٠,٣٢	٣٣	-٠,٦٦	٠,٢٧	٣٦	-١,٥٣	٠,٧٠
٦٨	٠,٨٢	٠,٢٦	٥٠	٠,٦٧	٠,٢٥	٥٤	١,٢٨	٠,٣٣
٤٢	-٠,٣٨	٠,٣٠	٣٤	-٠,٥٨	٠,٢٧	٤٦	٠,٥٣	٠,٤٢
٥٢	-٠,٣٨	٠,٣٠	٥١	٠,٣٠	٠,٢٦	٤٢	-٠,٠٤	٠,٥٠
٤٠	-٠,٦٦	٠,٣١	٣٤	-٠,٥٨	٠,٢٧	٤٢	-٠,٠٤	٠,٥٠
٤٦	-٠,٥٩	٠,٣١	٣٥	-٠,٤٩	٠,٢٨	٤٣	٠,١٢	٠,٤٧
٢٩	-١,٥٤	٠,٣٥	٢٣	-١,٤٦	٠,٢٧	٣٩	-٠,٦٥	٠,٥٩
٥١	-٠,١٢	٠,٢٩	٤١	-٠,٠١	٠,٢٧	٤٦	٠,٥٣	٠,٤٢
٢٦	-١,٢٨	٠,٣٤	٢٠	-١,٧١	٠,٢٨	٤١	-٠,٢٣	٠,٥٣
٣٣	-١,١١	٠,٣٣	٣٢	-٠,٧٤	٠,٢٧	٣٩	-٠,٦٥	٠,٥٩
٤٠	-٠,٧٣	٠,٣٢	٣٤	-٠,٥٨	٠,٢٧	٤١	-٠,٤٣	٠,٥٥
٤٦	-٠,٤٥	٠,٣٠	٣٦	-٠,٤١	٠,٢٧	٤٨	٠,٧٥	٠,٣٩

تابع جدول (١٣):

الدرجة الخام مقابل القدرة وذلك للاختبارات الثلاثة الطلاقة والمرونة والاصالة في الصورة الاختبارية الثانية

الطلاقة			المرونة			الأصالة		
الدرجة الخام	القدرة	الخطأ المعياري	الدرجة الخام	القدرة	الخطأ المعياري	الدرجة الخام	القدرة	الخطأ المعياري
٢٥	١,٦٣-	٠,٣٦	١٩	١,٧٩-	٠,٢٨	٣٨	٠,٩١-	٠,٦٢
٦٢	٠,٥٧	٠,٢٧	٤٧	٠,٤٥	٠,٢٦	٥٣	١,١٢	٠,٣٤
٦٢	٠,٥٢	٠,٢٧	٥١	٠,٧٤	٠,٢٥	٤٦	٠,٥٣	٠,٤٢
٤٠	٠,٦٦-	٠,٣١	٣٨	٠,٢٥-	٠,٢٧	٣٧	١,١٩-	٠,٦٦
٩٠	١,٦٥	٠,٢٢	٧٠	١,٧٧	٠,٢٠	٦٧	٢,٠٠	٠,٢٧
١٩	١,٩٢-	٠,٣٧	١٢	٢,٤٢-	٠,٣٠	٤٠	٠,٤٣-	٠,٥٥
٧٤	١,١٠	٠,٢٤	٥٤	٠,٩٤	٠,٢٤	٥٦	١,٣٥	٠,٣٢
٣٨	٠,٣٨-	٠,٣٠	٢٧	١,١٤-	٠,٢٧	٣٨	٠,٩١-	٠,٦٢
٧٣	١,١٠	٠,٢٤	٥٧	١,٠٦	٠,٢٣	٥٦	١,٣٥	٠,٣٢
٥٧	٠,١٨	٠,٢٨	٤٩	٠,٦٠	٠,٢٦	٣٩	٠,٦٥-	٠,٥٩
٦٠	٠,٤٦	٠,٢٧	٤٦	٠,٣٨	٠,٢٦	٤١	٠,٢٣-	٠,٥٣
٦٩	٠,٦٧	٠,٢٦	٤٥	٠,٣٠	٠,٢٦	٣٨	٠,٩١-	٠,٦٢
٦١	٠,٤٦	٠,٢٧	٥٢	٠,٨١	٠,٢٥	٤١	٠,٢٣-	٠,٥٢
٥٦	٠,١٨	٠,٢٨	٤٥	٠,٣٠	٠,٢٦	٣٩	٠,٦٥	٠,٥٩
٦٣	٠,٥٧	٠,٢٧	٤٧	٠,٤٥	٠,٢٦	٤٤	٠,٢٧	٠,٤٥
٧٣	١,٠١	٠,٢٥	٥٤	٠,٧٤	٠,٢٥	٤٨	٠,٧٥	٠,٣٩
٥٩	٠,٤١	٠,٢٧	٤٥	٠,٣٠	٠,٢٦	٣٨	٠,٩١-	٠,٦٢
٢٥	١,٢٨-	٠,٣٤	١٦	٢,٠٥-	٠,٢٨	٣٧	١,١٩-	٠,٦٦
٦٢	٠,٥٧	٠,٢٧	٤٩	٠,٤٥	٠,٢٦	٤٠	٠,٤٣-	٠,٥٥
٥٦	٠,١٨	٠,٢٨	٤٢	٠,٠٧	٠,٢٧	٤١	٠,٢٣-	٠,٥٣
٦٥	٠,٦٢	٠,٢٦	٥٠	٠,٦٧	٠,٢٥	٤١	٠,٢٣-	٠,٥٣
٦٠	٠,٥٢	٠,٢٧	٥١	٠,٧٤	٠,٢٥	٣٨	٠,٩١-	٠,٦٢
٦٠	٠,٤١	٠,٢٧	٥٢	٠,٨١	٠,٢٥	٤٠	٠,٤٣-	٠,٥٥
٦٠	٠,٤١	٠,٢٧	٥١	٠,٧٤	٠,٢٥	٤٠	٠,٤٣-	٠,٥٥
٦٤	٠,٦٧	٠,٢٦	٤٩	٠,٦٠	٠,٢٦	٣٨	٠,٩١-	٠,٦٢
٦٤	٠,٦٢	٠,٢٦	٤٩	٠,٦٠	٠,٢٦	٤٠	٠,٤٣-	٠,٥٥
٦٢	٠,٥٧	٠,٢٧	٤٩	٠,٦٠	٠,٢٦	٤١	٠,٢٣-	٠,٥٣
٧٦	١,٢٢	٠,٢٤	٥٣	٠,٨٧	٠,٢٤	٤٤	٠,٢٧	٠,٤٥
٦٠	٠,٤١	٠,٢٧	٥١	٠,٧٤	٠,٢٥	٤١	٠,٢٣-	٠,٥٣
٣٠	٠,٨٨-	٠,٣٢	٢٣	١,٤٦-	٠,٢٧	٣٩	٠,٦٥-	٠,٥٩
٥٨	٠,٤٦	٠,٢٧	٤٧	٠,٤٥	٠,٢٦	٤١	٠,٢٣-	٠,٥٣
٦٣	٠,٤٦	٠,٢٧	٤٢	٠,٠٧	٠,٢٧	٥٢	١,١٢	٠,٣٤
٢٥	١,٤٥-	٠,٣٥	٢٠	١,٧١-	٠,٢٨	٤٠	٠,٤٣-	٠,٥٥

يتضح من الجدول (١٣) ما يلي:

- أنه بالنسبة لاختبار الطلاقة نجد أن الدرجات الخام تراوحت بين (٨ إلى ١٠٨)، وتقديرات القدرة تراوحت بين (-٣,٠٩ إلى ١,٤٦)، وأن الخطأ المعياري لتقديرات القدرة تتراوح بين (٠,٤٣ إلى ٠,٢٣).

- أنه بالنسبة لاختبار المرونة نجد أن الدرجات الخام تراوحت بين (٥ إلى ١٢٨)، وتقديرات القدرة تراوحت بين (-٣,٢٢ إلى ١,٥٩)، وأن الخطأ المعياري لتقديرات القدرة تتراوح بين (٠,٣٦ إلى ٠,٢١).

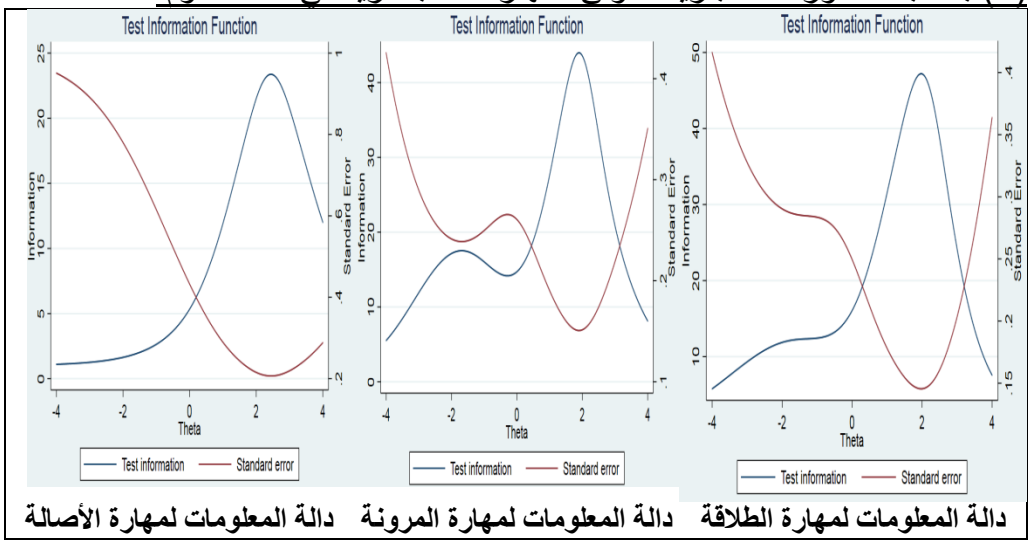
- أنه بالنسبة لاختبار الأصالة نجد أن الدرجات الخام تراوحت بين (٣٦ إلى ٧٠)، تقديرات القدرة تراوحت بين (-١,٥٢ إلى ٢,١٤)، وأن الخطأ المعياري لتقديرات القدرة تتراوح بين (٠,٧٠ إلى ٠,٢٦).

- تقل تقديرات الخطأ عن المنتصف وتزداد عند الأطراف في الاختبارات الثلاثة (الطلاقة، والمرونة، والأصالة)، وذلك دليل على دقة القياس وثباته.

ينص السؤال الثالث على: ما مدى القدرة التي تغطيها دالة المعلومات التي تقدمها الصورتان الاختباريتان محكية المرجع لقياس المهارات الابتكارية الثلاثة (الطلاقة، والمرونة، والأصالة) في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي وفق نموذج التقدير الجزئي؟

لدراسة دوال معلومات المفردات تم استخراج دالة معلومات كل مفردة، وذلك باستخدام برنامج استاتا STATA/MP15.1 في استخراج دوال كل مفردة من مفردات الاختبارات الثلاثة في الصورتين الأولى والثانية؛ وفيما يلي توضيحها في الأشكال التالية:

(١) بالنسبة للصورة الاختبارية الأولى للمهارات الابتكارية في مادة العلوم:

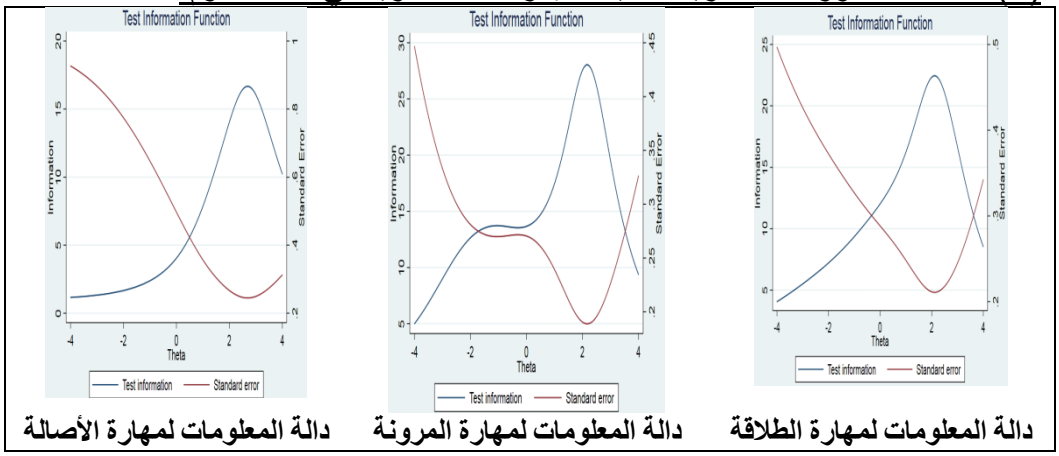


دالة المعلومات لمهارة الطلاقة دالة المعلومات لمهارة المرونة دالة المعلومات لمهارة الأصالة

شكل (١٧) دالة المعلومات للمهارات الابتكارية الثلاثة في الصورة الاختبارية الأولى

ويتضح من الشكل (١٧)؛ أنه في مهارتي الطلاقة والمرونة نجد أن الاختبار يغطي مستويات قدرة من (−٤ إلى +٤) وأن الدقة في القياس تكون عند القدرة من (صفر إلى ٣)؛ بينما في مهارة الأصالة نجد أن الاختبار أيضًا يغطي مستويات قدرة من (−٤ إلى +٤)، ولكن الدقة في القياس تكون عند القدرة من (٠,١ إلى ٤)؛ حيث تزداد دقة القياس ويقل الخطأ المعياري في المهارات الابتكارية الثلاثة.

(٢) بالنسبة للصورة الاختبارية الثانية للمهارات الابتكارية في مادة العلوم:



دالة المعلومات لمهارة الطلاقة دالة المعلومات لمهارة المرونة دالة المعلومات لمهارة الأصالة

شكل (١٨) دالة المعلومات للمهارات الابتكارية الثلاثة في الصورة الاختبارية الثانية.

ويتضح من الشكل ( )؛ أنه في مهارة الطلاقة نجد أن الاختبار يغطي مستويات قدرة من (-٤ إلى +٤)، وأن الدقة في القياس تكون عند القدرة من (أقل من صفر إلى٣,٥)؛ بينما في مهارة المرونة نجد أن الاختبار يغطي مستويات قدرة من (-٤ إلى +٤)، وأن الدقة في القياس تكون عند القدرة من (-٢ إلى ٣,٥)، وفي مهارة الأصالة نجد أن الاختبار يغطي مستويات قدرة من (-٤ إلى +٤)، وأن الدقة في القياس تكون عند القدرة من (٠,١ إلى ٤)؛ حيث تزداد دقة القياس ويقل الخطأ المعياري في المهارات الابتكارية الثلاثة.

ويتضح من نتائج السؤال الثالث أنها تدل على أن الاختبار في مجمله وبعد تطويره باستخدام النموذج الرياضي اللوغاريتمي "التقدير الجزئي" يقدم أفضل قياس بأعلى دقة، وبأعلى ثبات في مدى واسع من القدرة المستهدف قياسها من الاختبار.

ملخص عام لنتائج البحث:

١- التكامل بين القياس محكي المرجع (الأيدومتري)، ونظرية الاستجابة للمفردة (السيكومتري) في بناء وتدريج بنك أسئلة في قياس المهارات الابتكارية في مادة العلوم للصف الأول الإعدادي.

٢- بناء بنك الأسئلة محكي المرجع لقياس المهارات الابتكارية في مادة العلوم للصف الأول الإعدادي، وتدريج مفردات البنوك كل منها على ميزان تدريج واحد وبصفر مشترك واحد، وإمكانية إثراء البنوك.

٣- أثبت نموذج التقدير الجزئي فعالية في الحصول على نتائج تعد بداية لاستخدام هذا النوع من الأسئلة في إعطاء تقديرات أكثر دقة لقدرات الأفراد وقيم الصعوبة للأسئلة؛ مما قد يفيد في عمليات التشخيص الدقيقة للأفراد.

٤- إمكانية سحب صور اختبارية متكافئة القياس من بنك الأسئلة لقياس المهارات الابتكارية في مادة العلوم للصف الأول الإعدادي، والتحقق من قدراتهم الابتكارية في مادة العلوم.

توصيات البحث

بناء على ما أسفرت عنه نتائج البحث الحالي تم تقديم مجموعة من التوصيات، والتي نأمل أن تؤخذ بعين الاعتبار ويتم العمل بها والاستفادة منها، وتكمن هذه التوصيات في:

١- يوجه البحث الحالي الأنظار إلى أهمية الاستفادة من نظريات القياس الحديثة؛ ألا وهى (نظرية الاستجابة للمفردة) في إعداد وتصميم الاختبارات والمقاييس وبصفة خاصة الاختبارات محكية المرجع في مختلف العلوم، وذلك لما تتمتع به هذه النظريات من خصائص يمكن الاستفادة منها في رفع كفاءة أدوات القياس وتحسين جودتها؛ مما يحقق موضوعية القياس ودقته.

٢- ضرورة اهتمام معدي مناهج العلوم بتضمينها بالأنشطة التعليمية المتنوعة التي تسهم في اكتشاف التلاميذ المبتكرين، وإثاره تفكيرهم ومشاركتهم، والعمل على تنميتها ورعايتها على اعتبار أنها قدرات مهدرة ولا يهتم بتنميتها.

٣- ضرورة قيام الأكاديمية المهنية للمعلم بإعداد سلسلة من البرامج التدريبية؛ لرفع كفايات المعلمين في إعداد وتطوير أساليب القياس والتقويم المختلفة، ولتدريبهم على كيفية استخدام وتنفيذ الأنشطة الإثرائية للتمكن من مكونات التفكير الابتكاري، وكذلك وضع آليات لتدريبهم على كيفية إعداد أسئلة ابتكارية تثير اهتمامات التلاميذ، ولتنمية المهارات الابتكارية لديهم.

٤- ضرورة ألا يقتصر نظام التقويم في مختلف المقررات الدراسية وبخاصة مقررات العلوم على التحصيل فقط؛ بل يجب أن تهتم بقياس القدرات العقلية الآخرى للطالب مثل المهارات الابتكارية.

٥- ضرورة مراعاة أن أهداف تدريس العلوم في المراحل الدراسية المختلفة ألا تُقيد تفكير الطالب، أو حرية المعلم في اختياره من الأنشطة التعليمية والإثرائية، بما يتناسب مع محتوى العلوم لتنمية المهارات الابتكارية لدى التلاميذ.

٦- ضرورة الإفادة من مواصفات الاختبار محكي المرجع للمهارات الابتكارية في العلوم في إعداد مواصفات الاختبار في مواد دراسية آخرى، وفي إعداد صور اختبارية متكافئة ومتعادلة القياس للمهارات الابتكارية، والاستفادة منها في تشخيص جوانب القوة والضعف لدى التلاميذ.

٧- ضرورة الاهتمام بنشر ثقافة الابتكار بشكل عام، وفي مادة العلوم بشكل خاص بين الطلاب والمعلمين والموجهين ومسئولي التعليم؛ حيث تنتقى الموضوعات التي تثير اهتمام المتعلمين، وتحثهم على الرغبة في الاكتشاف والابتكار، وكذلك إعداد المادة العلمية بطريقة مناسبة مع المهارات الابتكارية.

٨- استخدام نموذج التقدير الجزئي في بناء وتدريج بنك الأسئلة في مختلف المواد الدراسية؛ والتي يمكن أن تحتوي على أسئلة يحصل الطالب بموجب الإجابة عن أي سؤال منها على أجزاء من الدرجة الكلية المخصصة للسؤال (أسئلة مقالية)؛ وذلك لما تتميز به هذه النماذج من خصائص يمكن من خلالها رفع كفاءة أدوات القياس بما يوفر موضوعية ودقة القياس وجودته.

٩- العمل على الانتقال من نظم التعليم المعتمدة على وسائل التقويم التقليدية إلى نظم التعليم المعتمدة على وسائل التقويم الموضوعية الحديثة التي تعتمد على نماذج نظرية الاستجابة للمفردة متعددة وثنائية التدريج، مثل: تصميم بنوك الأسئلة بنوعيتها المفتوحة والمغلقة والخاصة بكل مقرر من مقررات البرامج التعليمية

١٠- ضرورة توفير البرامج الإحصائية المحوسبة لتسهل عملية تدريج مفردات بنوك الأسئلة ثنائية ومتعددة الاستجابة وفقًا لنظرية الاستجابة للمفردة، وكذلك تدريب الباحثين وطلبة الدراسات العليا على استخدامها.

البحوث المقترحة

في ضوء الإطار النظري، وما أسفرت عنه نتائج البحث الحالي، وإمتدادًا لما تراه الباحثة استكمالاً لبحثها؛ أنه توجد مجموعة من المقترحات البحثية التي تستدعي الاهتمام بها ودراستها في المستقبل مثل:

١- تصميم بنك أسئلة محكي المرجع لقياس المهارات الابتكارية في مواد دراسية مختلفة وتدريجها باستخدام أحد نماذج نظرية الاستجابة للمفردة متعددة التدريج.

٢- إمكانية استخدام نظرية الاستجابة للمفردة ونماذجها المختلفة في تصميم أدوات قياس للمهارات الابتكارية في مواد دراسية مختلفة.

٣- أثر كل من نوع المفردة وحجم العينة في دقة نتائج الاختبارات الابتكارية باستخدام أحد نماذج نظرية الاستجابة للمفردة.

٤- يجب الاهتمام بدراسة التفاعل بين أنواع المفردات ومستوى الصعوبة في تأثيرها على معامل الثبات للاختبارات الابتكارية محكية المرجع في أي مقرر دراسي.

٥- استخدام نماذج الاستجابة للمفردة في دراسة أثر نوع المفردة وحجم العينة على دقة نتائج الاختبارات التحصيلية محكية المرجع في أي محتوى دراسي آخر.

٦- أثر استخدام الأسئلة مفتوحة النهايات في تنمية المهارات الابتكارية لدى طلاب المرحلة الثانوية والجامعية.

٧- إعداد أدوات لقياس كفايات المعلمين في كافة جوانب العملية التعليمية، مثل:(التنويع في طرق التدريس، وأساليب التقويم) التي تُناسب المهارات الابتكارية بالاستعانة بتكامل مدخلي القياس محكي المرجع ونظرية الاستجابة للمفردة.

٨- ضرورة القيام بأبحاث تهتم بمعادلة الصور الاختبارية ذات المفردات ثنائية ومتعددة الاستجابة كخطوة من خطوات تصميم بنوك الأسئلة، بعيدًا عن الاعتقاد الخاطئ بأن بنك الأسئلة عبارة عن عدد كبير من المفردات فقط.

٩- دراسة مقارنة بين الاختبارات محكية المرجع ومعيارية المرجع في قياس المهارات الابتكارية في مقررات دراسية مختلفة.

١٠- بناء اختبارات معيارية المرجع في ضوء نظرية الاستجابة للمفردة.

المراجـــع

أولاً: المراجع العربية:

أحمد إبراهيم قنديل (٢٠٠١). تأثير التدريس بالوسائط المتعددة في تحصيل العلوم والقدرات الابتكارية والوعي بتكنولوجيا المعلومات لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي. *الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، مجلة كلية التربية، جامعة عين شمس*، (٧٢)، ١٤-٥٩.

إسماعيل حسن الوليلى (٢٠٠٢). دراسة سيكومترية مقارنة لبعض نماذج الاستجابة للمفردة في انتقاء مفردات الاختبارات مرجعية المحك. *رسالة دكتوراه (غير منشورة)*، كلية التربية، جامعة الازهر.

المركز القومي للامتحانات والتقويم التربوي (٢٠٠٧). *تقويم مهارات معلمي المرحلة الثانوية في إعداد الأسئلة في ضوء التطورات المعاصرة*. قسم البحوث، القاهرة.

آمال محمد محمود (١٩٩٩). فعالية استخدام بعض الأنشطة التعليمية الإثرائية في تدريس وحدة الفضاء الخارجي الكواكب والنجوم في تنمية الابتكارية والتحصيل لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. *المجلة المصرية للتربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية*. ٢(٤)، ١٢٥-١٥٧.

أمل خميس الزعابية، وعبد الحميد حسن، وراشد بن سيف المحرزي (٢٠١٩). معايرة اختبار الدراسة الدولية لقياس مدى تقدم القراءة (PIRLS) بسلطنة عمان باستخدام نظرية الاستجابة للمفردة. *مجلة الدراسات التربوية والنفسية، جامعة السلطان قابوس*، ١٣(٣)، ٤٩٦-٥١٥.

أمين علي سليمان، ورجاء محمود أبو علام (٢٠١٠). *القياس والتقويم في العلوم الإنسانية "أسسه وأدواته وتطبيقاته"*. القاهرة: دار الكتاب الحديث.

أمينة محمد كاظم (١٩٨٨). *استخدام نموذج راش في بناء اختبار تحصيلي في علم النفس وتحقيق التفسير الموضوعي للنتائج*. الكويت: مؤسسة الكويت للتقدم العلمي.

باسل خميس سالم (٢٠١٦). التوافق بين النظرية التقليدية في القياس ونظرية استجابة الفقرة في مطابقة فقرات اختبار محكي المرجع في وحدة الهندسة التحليلية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس، السعودية*، (٧٣)، ١٨٩-٢١٥.

بندر بن عبدالله الشريف (٢٠١١). فاعلية التدريب على بعض أبعاد حب الاستطلاع في زيادة قدرات التفكير الابتكاري لدى طلاب المرحلة المتوسطة بمحافظة الطائف. *رسالة التربية وعلم النفس، الجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية، جامعة الملك سعود، الرياض*، (٣٦)، ١١-٤٣.

جاد الله أبو المكارم جاد الله (٢٠٠٤). استخدام نموذج "راش" في تكفؤ درجات صور اختبارية مرجعية المحك ومقارنة أداء الطلب عليها في ضوء بعض المتغيرات. *المجلة المصرية للدراسات النفسية، الجمعية المصرية للدراسات النفسية*، ١٤(٤٤)، ٤٣-٨٨.

حجاج غانم أحمد (٢٠٠٧). *بحوث معاصرة في القياس النفسي وعلم النفس التربوي*. القاهرة: عالم الكتب.

حسن توفيق محمد (٢٠٠٢). أثر ثلاث استراتيجيات في طرح الأسئلة على التفكير في الهندسة واختزال القلق نحوها لدي طلاب الصف التاسع بغزة. *رسالة ماجستير (غير منشورة)*، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

رضا السيد محمود (٢٠١٤). فاعلية برنامج قائم على نموذج رينزولى الإثرائي فى تنمية التفكير الناقد والقدرات الابتكارية الوجدانية والتحصيل فى مادة العلوم لدى التلاميذ الفائقين بالمرحلة الإعدادية. *المجلة المصرية للتربية العملية، الجمعية المصرية للتربية العملية*، ١٧(٥)، ٧٩-١٢٩.

زياد عبد الحسيب الخولي (٢٠١٣). اتجاهات معاصرة في القياس الموضوعي: نموذج التقدير الجزئي متعدد التدريج. *مجلة الآداب، كلية الآداب، جامعة بغداد*، (١٠٦)، ٦٥٣-٦٨٠.

زينب محمود أحمد (٢٠١٧). فاعلية استخدام إستراتيجية قبعات التفكير الست في تدريس التربية الفنية على التحصيل الدراسي وتنمية القدرات الابتكارية ومهارات الزخرفة الإسلامية لدى طلاب المرحلة الإعدادية. *المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج*، (٤٩)، ١٩٦-٢٧٧.

سوسن شاكر مجيد (٢٠١٤). *أسس بناء الاختبارات والمقاييس النفسية والتربوية*. عمّان: مركز ديبونو لتعليم التفكير.

شاهر خالد سليمان، ونجاح علي آل حرشان (٢٠٢٠). *بناء اختبار تحصيلي محكي المرجع في الرياضيات وفق النموذج اللوجستي الثلاثي المعلم لنظرية استجابة الفقرة*. عمّان: مركز ديبونو لتعليم التفكير.

شحته عبد المولى محمد (١٩٩٩). تقويم بناء الاختبارات المرجعة للمحك/ المعيارية في ضوء نظرية الاستجابة للمفردة والنظرية التقليدية. *رسالة دكتوراه (غير منشورة)*، كلية التربية، جامعة عين شمس.

صفاء طارق حبيب، وصادق عبد النور عزيز (٢٠١٨). *بناء المقاييس النفسية وفقًا لنظرية الاستجابة للفقرة باستعمال الأنموذج الكشفي المعمم*. عمان: دار المنهجية.

صلاح الدين محمود علام (٢٠٠٠). *القياس والتقويم التربوي والنفسي أساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة*. القاهرة: دار الفكر العربي.

صلاح الدين محمود علام (٢٠٠١). *الاختبارات التشخيصية مرجعية المحك ط٢*. القاهرة: دار الفكر العربي.

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

صلاح الدين محمود علام (٢٠٠٧). *الاختبارات التشخيصية مرجعية المحك في المجالات التربوية والتفسية والتدريبية*. القاهرة: دار الفكري العربي.

صلاح الدين محمود علام (٢٠١٥). *القياس والتقويم التربوي والنفسي "أساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة" ط٦*. القاهرة: دار الفكر العربي.

عادل محمد العدل (٢٠١٥). *القياس والتقويم "بناء وتقنين المقاييس"*. القاهرة: دار الكتاب الحديث.

عبد الرحمن بن سالم الشهري (٢٠١٨). بناء اختبار محكي المرجع لقياس الكفايات الرياضية في التفكير الهندسي لدى طلبة المرحلة المتوسطة وفق النموذج اللوجستي أحادي المعلم. *دراسات العلوم التربوية، عمادة البحث العلمي، الجامعة الأردنية*، ٤٥ ملحق، ٦٣-٧٧.

عبدالله بن محمد السلامي (٢٠١٨). بناء اختبار محكي المرجع في الرياضيات باستخدام نظرية الاستجابة للمفردة وفق النموذج اللوجستي ثنائي المعلم الطلاب الصف الخامس (المرحلة الابتدائية- الصف الخامس). *دراسات في الإرشاد النفسي والتربوي، مركز الإرشاد النفسي والتربوي، كلية التربية، جامعة أسيوط*، (١)، ١١١-١٣٧.

فلاح صالح الحسيني (٢٠١٤). أثر التعليم الإلكتروني في مهارات القراءة والتفكير الإبتكاري عند تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي. *جرش للبحوث والدراسات، جامعة جرش*، ١٥(٢)، ٢٧٦-٢٩٠.

فؤاد عبد اللطيف أبو حطب، وآمال مختار صادق (١٩٩٦): *علم النفس التربوي ط٤*. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

فؤاد عبد اللطيف أبو حطب، وسيد أحمد عثمان، وآمال مختار صاق (٢٠٠٨). *التقويم النفسي ط٤*. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

فوزية عباس هادي، وصلاح أحمد مراد (٢٠٠٦). أثر الاستقصاء الموجه في تنمية حب الاستطلاع والقدرات الابتكارية والتحصيل في العلوم لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي بالكويت. *مجلة العلوم الاجتماعية، مجلس النشر العلمي، جامعة الكويت*، ٣٤(٢)، ٩٧-١٢٥.

لبنى بنت حسين راشد (٢٠٠٧). فاعلية برنامج في الفيزياء النووية في تنمية القدرات الابتكارية لدى طالبات الاقسام العلمية بكلية التربية بأبها. *المجلة المصرية للتربية العملية، الجمعية المصرية للتربية العملية*، ١٠(٢). ١٧١-٢٠٥.

محمد إبراهيم محمد (٢٠١٠). استخدام نموذج التقدير الجزئي لتحليل مستويات بنية ناتج التعلم للاختبارات العنقودية ذات الفقرات المترتبة هرميًا لدى عينة من طلاب كلية التربية بالمنيا. *رسالة دكتوراه (غير منشورة)*، كلية التربية، جامعة المنيا.

محمد بن سليمان الوطبان (٢٠٠٦). تأثير اختلاف بعض العوامل الخمسة الكبرى للشخصية على مكونات التفكير الابتكاري لدى عينة من طلاب الجامعة. *مجلة دراسات الطفولة، كلية الدراسات العليا للطفولة، جامعة عين شمس*، ٩(٣٠)، ٦٧-٧٦.

محمد طالب دبوس (٢٠١٦). استخدام نظرية الاستجابة للفقرة في بناء فقرات اختبار محكي المرجع في الرياضيات بفقرات ثنائية التدريج ومتعددة التدريج وفق النموذج اللوجستي ثنائي المعلم. *مجلة جامعة النجاح للأبحاث والعلوم الإنسانية*، ٣٠(٧)، ١٤٥٣-١٤٨٠.

محمد محمد فتح الله (١٩٩٥). بناء اختبار محكي المرجع في العلوم لتلاميذ نهاية مرحلة التعلم الأساسي. *رسالة ماجستير (غير منشور)*، كلية التربية، جامعة الأزهر.

محمد محمد فتح الله (٢٠٠٥). مدى فاعلية نموذج تعليمي باستخدام الاختبارات مرجعية المحك على بعض المهارات الابتكارية لدى طلاب المرحلة الثانوية. *رسالة دكتوراة (غير منشورة)*، كلية التربية، جامعة الأزهر.

محمد محمد فتح الله (٢٠١٠). بناء وتدريج بطارية لقياس الاستعداد الأكاديمي للقبول بالجامعات باستخدام الاختبارات مرجعية المحك CRT ونظرية الاستجابة للمفردة IRT. *مجلة التربية، كلية التربية، جامعة الأزهر*، ٧(١٤٤)، ٥٥٧-٦٤١.

محمد محمد فتح الله (٢٠١١). تكامل مدخلي القياس محكي المرجع (CRM) ونظرية الاستجابة للمفردة (IRT) في تقييم فاعلية برنامج تدريبي لتنمية كفايات بناء الاختبارات التحصيلية لدى معلمي التعليم قبل الجامعي. *مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر*، الجزء السادس، (١٤٦)، ٤٦١-٥٢٧.

محمد محمود البشير (٢٠٠٥). فاعلية نموذج التقدير الجزئي في معايرة فقرات متعددة الخطوات. *جرش للبحوث والدراسات، جامعة جرش*، ١٠(١)، ٦٧-٨٨.

محمد منصور الشافعي (٢٠١٤). قدرة بعض مؤشرات الملاءمة الإحصائية في فرز البيانات الخاصة بإعداد المفردات البنكية في ضوء تحليلات نموذج التقدير الجزئي. *مجلة الطفولة والتربية، كلية رياض الأطفال، جامعة الإسكندرية*، ٥(١٧)، ٨٩-١٨٥.

مختار أحمد الكيال (٢٠١٢). التفكير الابتكاري في الفصل الدراسي (تدريس العلوم كمثال). *مجلة الإرشاد النفسي، مركز الإرشاد النفسي، جامعة عين شمس*، (٣٣)، ١٨١-٢٤٤.

مريم قارة، وصباح ساعد (٢٠١٨). بناء الاختبارات التحصيلية مرجعية المحك: خطوات إجرائية لبناء اختبار تحصيلي مرجعي المحك في مادة الرياضيات لتلاميذ السنة الخامسة الابتدائي. *مجلة علوم الإنسان والمجتمع، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة محمد خيضر بسكرة*، (٢٧)، ٧٠٧-٧٣٢.

ميمي السيد أحمد (٢٠١١). نوع المفردة وحجم العينة وأثر كل منهما على معالم مفردة الاختبار التحصيلى وقدرات الأفراد في ضوء نماذج الاستجابة للمفردة. *رسالة دكتوراه (غير منشورة)*، كلية التربية، جامعة الزقازيق.

نضال كمال الشريفين (٢٠١٩). أثر نموذج نظرية الاستجابة للفقرة ذات الاستجابة المتعددة التدريج علي دقة تقدير القدرات للأفراد والخصائص السيكومترية للفقرات والاختبار. *المجلة التربوية، مجلس النشر العلمي، جامعة الكويت*، ٣٣(١٣٠)، ٢٤١-٢٩٥.

نضال كمال الشريفين، وزايد بني عطا (٢٠١٣). تقصي أثر عدد خطوات الأسئلة متعددة التدريج وشكل التوزيع لصعوبتها على تقديرات القدرة للأفراد والصعوبة للأسئلة ودالة المعلومات للاختبار وفق نموذج التقدير الجزئي. *المجلة التربوية، مجلس النشر العلمي، جامعة الكويت*، ٢٨(١٠٩)، ٢١٣-٢٧٥.

هالة طه عبد الله (٢٠٠٨). أثر برنامج قائم على الوسائط المتعددة في العلوم على تنمية حب الاستطلاع والابتكارية لدى تلاميذ الصف الاول المتوسط. المجلة التربوية، *مجلس النشر العلمي، جامعة الكويت*، ٢٢(٨)، ١٠٥-١٥٤.

وليد السيد أحمد، وماجد محمد عثمان (٢٠١٧). فعالية التدريب الاثرائي في ضوء أنموذج دينيس وهيربرت الما وراء معرفي المحوسب في تنمية الابتكار وما وراء الابتكار لدى التلاميذ المتفوقين عقليًا ذوي صعوبات تعلم مادة العلوم. *المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية، المؤسسة العربية للبحث العلمي والتنمية البشرية*، (٧)، ٧٠-١٣٧.

يحيى محمد لطفي (١٩٩٤). إعداد ورقة امتحانية في ضوء فكرة الإبداع. *مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر*، (٤٥)، ١٨٩-٢١٣.

ثانياً: المراجع الاجنبية:

Ayala, C., Yin, Y., Schultz, S. & Shavelson, R. (2002). On Science achievement from the perspective of different types of tests: A multidimensional approach to achievement validation. *An earlier Version of this Report was presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association,* Seattle, WA, 1-31.

Beretvas, S. (2000). To meet or not to meet standard: Proficiency estimation using different polytomous IRT models. *Ph.D unpublished*, Program Authorized to Offer Degree, College of Education, University of Washington.

Brown, W. (1992). Analysis of Spring 1990 field tryouts of MEAP essential skills, mathematics test items using a partial credit model. *Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association*, San Franciso, CA, available online: https://eric.ed.gov, 1-71.

Cassuto, M. (2005). A comparison of adaptive master testing using test lets with the 3-parameter logistic model. *Ph.D unpublished*, University of Minnesota.

Cella, D., Gershon, R., Lai, J. & Choi, S. (2007). The future of outcomes measurement: item banking, tailored short-forms, and computerized adaptive assessment. *Quality of Life Research, 1*(16), 133-141.

Cho, B. (2006). The use of item response theory (IRT) in a study of Korean high school students attitude toward the effectiveness of improving English proficiency by preparing for the English section of the Korean university aptitude examination. *Ph.D unpublished*, Athesis in curriculum and instruction, The Pennsylvania State University

De Ayala, R. (2009). *The theory and practice of item response theory.* New York: The Guillford Press.

De Ayala, R., Dodd, B. & Koch, W. (1989). A computerized simulation of a flexilevel test and its comparison with A bayesian computerized test. *Journal of Educational Measurement*, (72), 227-239.

De Ayala, R., Dodd, B., & Koch, W. (1992). A comparison of the partial credit and graded response models in computerized adaptive testing. *Applied Measurement in Education*, *5*(1), 17-34.

Fan, X. (1998). Item response theory and classical test theory: An empirical comparison of their item/ person statistics. *Educational and Psychological Measurement, 58*(3), 357-381.

Ferrara, S. (1989). Constructing an essay prompt bank using the partial credit model. *Paper presented at the annual meeting of the National Council on*

Measurement in Education, Sanfranciso, available online: www.eric.ed.gov.

Gruijter, D. & Kamp, L. (2005). *Statistical test theory for education and psychology.* Taylor & francis eBooks, Boca Raton, London, New York, https://www.coursehero.com.

Gutierrez, S. (2009). Examining the Psychometric Properties of a Multimedia Innovative Item Format: Comparison of Innovative and Non-Innovative Versions of a Situational Judgment Test (Abstract). *Graduate Psychology-Assessment and Measurement*, Amerithrax 31(59), https://www.alibris.com.

Hambleton, R., van, L., Wells, C., Nering, M. & Ostini, R. (2010). *IRT models for the analysis of polytomously scored data: Brief and selected history of model building advances*. In M. L. Nering & R. Ostini (Eds.), Handbook of polytomous item response theory models (p. 21–42), Routledge/Taylor & Francis Group.

Harris, J., Laan, S. & Mossenson, L. (2009). Applying partial credit analysis to the construction of narrative writing Tests. *Journal Applied Measurement in Education, 1*(4), 335-346

Harris, R . (1998). *Introduction to creative thinking.* on-line available: https://www.virtualsalt.com/ 10-9-2019.

Harris, R. (2002). *Creative problem solving: A step–by– step approach, guide to increasing brain bower*. New York: Berkley Publishing Group.

Kubiszyn, T. & Borich, G. (2000). *Educational testing and measurement 11th edition.* New York, John Wiley &Sons.

Lam, P. & Foong, Y. (1996). Rasch analysis of math SOLO taxonomy levels using hierarchical items in testlets. *available online: https://eric.ed.gov/*, 1-19.

Lawson, A. (2001). Promoting creative and critical thinking skills in college biology. *Bioscene,* 27(1), 13-24.

Masters, G. (1991). Using the partial credit model to analysis performance assessments. *paper presented at the annual meeting of American Educational Research Association, Chicago,* available online: www.eric.ed.gov, 1-26.

Onn, D. (2013). Classical test theory versus item response theory: An evaluation of the comparability of item analysis results. *Lecture Presentation at the Institute of Education,* University of Ibadan, Joint Admissions and Matriculation Board (JAMB), Abuja, Nigeria, 1–23.

Owens, J. (2000). Using a brand loyalty scale to compare item selection criteria and scale evaluation techniques of classical test and item response theory. *Ph.D unpublished*, Southern Illinois University.

Pozehl, B. (1990). Application of item response theory to criterion– referenced measurement: An investigation of the effects of model choice, sample size and test length on reliability and Estimation Accuracy. *Ph. D unpublished,* University of Nebraska, Lincoln, Nebraska.

Reeve, B. (2002). *An Introduction to Modern Measurement Theory.* Applied Research Program Division of Cancer Control and Population Sciences National Cancer Institute, 1-67.

Rup, A. & Zumbo, B. (2006). Understanding parameter invariance in unidimensional IRT models. *Educational and Psychological Measurement,* (66), 63-84.

Schatschneidor, C., Francis, D., Foorman, B., Fletcher, j. & Mehta, p. (1999). The dimensionality of phonological awareness: An application of item response theory. *Journal of Education Psychology, 91*(3), 439-449.

Stage, C. (2003). *Classical Test Theory or Item Response Theory: The Swedish experience.* University Umea, 1-30.

Van der Linden, W. & Hambleton, R. (1997). *Item response theory: In handbook of modern item response theory.* Springer- Verlay, New York Inc, 1-31.

van der Linden, W., Entink, R. & Fox, J. (2010). IRT parameter estimation with response times as collateral information. *Applied Psychological Measurement, 34*(5), 327–347.

Yan, J. (1997). Examining local item dependence effects in large-scale science assessment by a Rasch Partial credit model. *Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chicago, IL,* (March 24-28), 1-27.