

Psychometric characteristics of the deductive thinking test in the light of the paragraph response theory for high school female students in Makkah Al-Mukarramah

Mrs. Faizah Ahmed M. Basakran

Umm Al-Qura University | KSA

Received:

26/02/2023

Revised:

03/03/2023

Accepted:

14/03/2023

Published:

30/06/2023

* Corresponding author:

f_basakran@hotmail.com

Citation: Basakran, F.

A. (2023). Psychometric characteristics of the deductive thinking test in the light of the paragraph response theory for high school female students in Makkah Al-Mukarramah. *Journal of Educational and Psychological Sciences*, 7(24), 102 – 129.

<https://doi.org/10.26389/AJSRP.B260223>

<https://doi.org/10.26389/AJSRP.B260223>

2023 © AJSRP • National Research Center, Palestine, all rights reserved.

• Open Access



This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license

Abstract: The current study aimed to reveal the psychometric characteristics of the deductive thinking test according to its dimensions reasoning (Numerical, Verbal, numerical and verbal, General deduction, General induction) in the light of the paragraph response theory, and The research relied on the descriptive survey method, and it was applied to an intended sample of secondary school students in Makkah consisting of (1010) students, and the WINSTEPS program was used to verify the assumptions of the theory of response to the test paragraph (One-Dimensional- Positional Independence-Freedom from Speed) in the deductive thinking scale. The inferential reasoning scale showed an appropriate degree of validity represented in the validity of the test construction, the validity of the gradient, and the validity of the variable definition. as the items' stability coefficient was (0.99), and the value of the individuals' stability coefficients was (0.84). The information function of the deductive thinking test also provided a large amount of information, The study of the differences between Female students resulted in the presence of statistically significant differences between female students in the study sample in deductive thinking due to the variable of the student's specialization (scientific/ literary) in favor of female students of literary specialization with a weak effect size(0.022). and Depending on the variable the variable of the academic grade (second/ third) in favor of third grade female students with a weak effect size(0.008). The study concluded by using the test in its final form consisting of (32) items to measure the inferential thinking of female students at different educational levels, and the use of standardized tests such as the inferential thinking test in the light of the response theory in educational studies and research more than others.

Keywords: Psychometric Properties- Deductive Thinking- Paragraph Response Theory-High school students.

الخصائص السيكومترية لاختبار التفكير الاستدلالي على ضوء نظرية الاستجابة للفقرة لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة مكة المكرمة

أ. فايزة أحمد محمد باسكران

جامعة أم القرى | المملكة العربية السعودية

المستخلص: هدف البحث إلى الكشف عن الخصائص السيكومترية لاختبار التفكير الاستدلالي وفقاً لأبعاد الاستدلال (العددي، اللفظي، العددي واللفظي، الاستنباط العام، الاستقراء العام) على ضوء نظرية الاستجابة للفقرة، واعتمد البحث على المنهج الوصفي المسحي وعلى عينة مقصودة من طالبات المرحلة الثانوية بمدينة مكة قوامها (1010) فرداً، كما تم استخدام برنامج WINSTEPS للتحقق من افتراضات نظرية الاستجابة للفقرة الاختبارية (أحادية البعد-الاستقلال الموضوعي- التحرر من السرعة) في مقياس التفكير الاستدلالي، وقد أظهر مقياس التفكير الاستدلالي درجة مناسبة من الصدق تمثل في صدق بناء الاختبار وصدق التدرج وصدق تعريف المتغير. وتمتع مقياس التفكير الاستدلالي بمعامل ثبات (0.99) وبلغت قيمة معاملات ثبات الأفراد (0.84). كما قدمت دالة معلومات اختبار التفكير الاستدلالي كماً كبيراً من المعلومات خاصة في المدى المتوسط للقدر. وقد أسفرت دراسة الفروق بين الطالبات عن وجود فروق دالة إحصائية بين الطالبات عينة البحث في التفكير الاستدلالي تعزى إلى متغير تخصص الطالبة (علمي/ أدبي) لصالح التخصص الأدبي بحجم تأثير (0.022) ضعيف. وتبعاً لمتغير الصف الدراسي (الثاني- الثالث) لصالح الصف الثالث بحجم تأثير (0.008) ضعيف. بناءً على النتائج أوصت الباحثة باستخدام الاختبار في صورته النهائية المكونة من (32) فقرة) لقياس التفكير الاستدلالي لدى الطالبات في المستويات التعليمية المختلفة، واستخدام الاختبارات المقننة كاختبار التفكير الاستدلالي في ضوء نظرية الاستجابة في الدراسات والبحوث التربوية أكثر من غيرها.

الكلمات المفتاحية: الخصائص السيكومترية، اختبار التفكير الاستدلالي، نظرية الاستجابة للفقرة، طالبات الثانوية.

المقدمة.

يرتبط التفكير الاستدلالي ارتباطاً وثيقاً بالذكاء، فالمجتمع جميعاً لديهم القدرة على التفكير الاستدلالي، ولكن بشكل متفاوت ويهدف التفكير الاستدلالي الوصول إلى نتيجة لم تكن معلومة من مقدمات معلومة، وهذا ما يميز الاستدلال عن غيره من أنواع التفكير (رزوقي وعبد الكريم، 2015).

ويكاد يتفق الجميع على أن التفكير الاستدلالي هو العنصر المشترك بين كل أنواع التفكير الأخرى، كما أن عملية التفكير الاستدلالي تتضمن وضع الحقائق أو المعلومات بطريقة منظمة بحيث تؤدي إلى استنتاج أو قرار أو حل مشكلة (جروان، 2010).

ويمثل التفكير الاستدلالي أداة هامة في عملية تبادل الأفكار بسرعةٍ قياسيةٍ وكفاءةٍ عاليةٍ؛ للمساعدة على الاستنتاج المنظم للمعلومات تبعاً لقواعد المنطق بغية عرض ما تم معالجته تجاه موضوع أو دراسة ما بصورة واضحة، بالإضافة لبرهنة المعلومات والتحقق من صدقها، أو لتأكيد المعلومات، وتنتهي عملية الاستدلال بتوظيف المعطيات التي عادة ما تكون مبعثرة إلى استخلاص نتائج منطقية محددة (Ritter & Mostert, 2017).

ويعد التفكير الاستدلالي من أهم العمليات التي حظيت باهتمام التربويين، لدوره في الوقوف على ما وراء الأحداث، والقدرة على مواجهة المشكلات. (العتيبي، 2015)

ولقد نال الاستدلال قدراً كبيراً من الاهتمام عند علماء النفس والمنطق والفلسفة منذ زمن بعيد؛ فإن استعمال الطلبة لمنهج التفكير الاستدلالي للتحقق من صدق المعرفة الجديدة بقياسها على معرفة أخرى سابقة من خلال افتراض صحة المعرفة السابقة وإيجاد العلاقة بينهما وبين المعرفة الجديدة، والمعرفة السابقة تسمى مقدمة والمعرفة اللاحقة تسمى نتيجة ويعرف ذلك بالاستدلال أو استنباط معرفة جزئية من الكلية (الخيكاني، 2021).

ويعد التعرف على الخصائص السيكومترية لاختبار التفكير الاستدلالي حاجة ملحة لجميع الطالبات في مختلف المراحل الدراسية، ولها أهمية في المؤسسات التعليمية في معرفة التحصيل الدراسي للطالبات والتنبؤ بنجاحهم في العمل الأكاديمي، كما أن لها أهمية في تحسين جودة الاختبارات في ضوء نظريات القياس والتقويم الحديثة، حيث يمكن التحقق منها من خلال نظرية الاستجابة للفقرة على أسس علمية يمثل ضرورة التأكد من صدق الدراسة.

مشكلة البحث:

يعد التفكير الاستدلالي من أهم المهارات العقلية التي تساعد المتعلمين على الوصول إلى معلومات جديدة من معلومات أخرى متاحة فهو أحد أهم أهداف عملية التدريس.

إن الدراسات في هذا المجال ليست قليلة منها: (خير الله ودريع، 2019؛ دراسة نصر، 2021؛ عبد الجواد، 2022). هذه الدراسات استخدمت أدوات لتقييم التفكير الاستدلالي وتم التحقق من خصائصها السيكومترية باستخدام النظرية الكلاسيكية؛ ونظراً لأهمية موضوع التفكير الاستدلالي في ضوء نظرية الاستجابة للفقرة لطالبات المرحلة الثانوية بمدينة مكة، وبمراجعة قواعد المعلومات المتضمنة في المكتبة الرقمية السعودية، مثل: دار المنظومة، معرفة، وآسك زاد، إضافة إلى قاعدة المعلومات التربوية العربية (شمعة)، اتضح عدم وجود أي اختبار للتفكير الاستدلالي في ضوء نظرية الاستجابة للفقرة لطالبات المرحلة الثانوية صممت بمدينة مكة المكرمة، وأن هناك حاجة إلى وجود اختبار التفكير الاستدلالي في ضوء نظرية الاستجابة للفقرة تختص بهذه الفئة، حيث إن الغرض من هذه الدراسة هو بيان دلالات الصدق والثبات لاختبار التفكير الاستدلالي على ضوء نظرية الاستجابة للفقرة لطالبات المرحلة الثانوية بمدينة مكة المكرمة.

أسئلة البحث:

- 1- ما مدى تحقق افتراضات نظرية الاستجابة للفقرة الاختبارية في مقياس التفكير الاستدلالي؟
- 2- ما تدرج بنود مقياس التفكير الاستدلالي وفق نظرية الاستجابة للفقرة الاختبارية؟
- 3- ما تقديرات السمة المقابل لكل درجة خام على مقياس التفكير الاستدلالي؟
- 4- ما مؤشرات الصدق والثبات لمقياس التفكير الاستدلالي بعد تدرجه؟
- 5- ما مدى وجود فروق دالة عند مستوى $(0.05 \geq \alpha)$ بين متوسطات التفكير الاستدلالي لكل من تخصص الطالبة (علمي/ أدبي) الصف الدراسي (ثاني/ ثالث) ثانوي؟

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى:

- 1- التحقق من افتراضات نظرية الاستجابة للفقرة الاختبارية في مقياس التفكير الاستدلالي.
- 2- تدرج فقرات مقياس التفكير الاستدلالي باستخدام نموذج نظرية الاستجابة للفقرة المناسب.
- 3- الحصول على تقديرات السمة المقابل لكل درجة خام على مقياس التفكير الاستدلالي.
- 4- التعرف على مؤشرات الصدق والثبات لمقياس التفكير الاستدلالي بعد تدرجه.
- 5- دراسة الفروق في متوسطات التفكير الاستدلالي لكل من تخصص الطالبة (علمي/ أدبي)، وللصف الدراسي للطالبة (ثاني/ ثالث) ثانوي.

أهمية البحث:

- يفيد في تحسين جودة الاختبارات في ضوء نظرية القياس والتقويم الحديثة.
- أهمية الفئة المستهدفة وهي طالبات المرحلة الثانوية لما لهن من دور مهم في المستقبل.
- يدخل ضمن سياق العمليات العقلية المعرفية؛ حيث يتم استقراء سياق المعلومات المعطاه للطالبة، وكذلك الفهم للمعلومات الناقصة والتنبؤ بالمعلومات الجديدة.
- توفير اختبار للتفكير الاستدلالي في ضوء نظرية الاستجابة للفقرة يتمتع بدلالات صدق جيدة في معرفة مستوى التفكير لدى الفئة المستهدفة.
- يمكن أن يكون نواة لدراسات أخرى تقيس مستويات التفكير لدى الطالبات في المؤسسات التعليمية المختلفة في المجتمع السعودي.
- يساعد التربويين والمختصين في قياس من التخطيط لبرامج تدريبية مستقبلاً بناء على الاختبار.

حدود البحث:

- الحدود الموضوعية: الخصائص السيكومترية لاختبار التفكير الاستدلالي وفق نموذج راش أحادي المعلم أحد نماذج نظرية الاستجابة للفقرة.
- الحدود البشرية: طالبات المرحلة الثانوية للصف الثاني والثالث بقسمها العلمي والأدبي.
- الحدود المكانية: مدارس المرحلة الثانوية للبنات بمدينة مكة المكرمة.
- الحدود الزمنية: تم تطبيق البحث خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 1442/1443هـ.

مصطلحات البحث:

- الخصائص السيكومترية: هي " أبعاد القياس النفسي التي ينبغي أن تتوافر في الاختبارات والمقاييس النفسية عند إعدادها لكي تكون صالحة لقياس خاصية معينة وتمثل أهم الخصائص السيكومترية للاختبار في صدق الاختبار ودرجة تمتعه بالثبات " (علام، 2006: ص. 149).
- وتعرف إجرائياً بأنه: هي مجموعة من الأساليب والتقنيات والنظريات المتضمنة في قياس وقياس المتغيرات النفسية للنفسية البشرية.
- التفكير: هو " عبارة عن عمليات يقوم بها العقل بعد التعرض لمثير معين لاستدعاء معرفة او الوصول لحل مشكلة ما او اتخاذ قرار او الوصول لشيء لم يستطع احد الوصول إليه " (القرعان، 2018، ص. 32)
- التفكير الاستدلالي: هو "نمط من أنماط التفكير يؤدي الي حل المشكلة ما، او اتخاذ قرار ما فهو عملية هدفها الوصول الي نتيجة من مقدمات معلومة، وفيه ينبغي تدخل العمليات العقلية العليا كالتخيل والاستبصار والتجريد والتعميم والاستنتاج والتمييز والتعليل والنقد ويجاول المتعلم من خلاله الوصول لحل مشكلة ما بواسطة السير في الاستنباط من المقدمات إلى نتائجها" (سيد، 2020، ص. 233).
- ويعرف إجرائياً بأنه "الدرجة التي يحصل عليها أفراد العينة على مقياس التفكير الاستدلالي المستخدم في البحث الحالية" (المصاورة، 2008، ص. 6).
- نظرية الاستجابة للفقرة: هي "مجموعة الطرق الإحصائية التي تستخدم في حساب معالم الفقرات وقدرات الأفراد الخاصة بالاختبار والمتمثلة بمعالم الصعوبة، التمييز، التخمين، ودالة المعلومات المكونة من نماذج أحادية البعد نموذج (راش) أحادي البارامتر، نموذج (لورد) ثنائي البارامتر، نموذج (بيرنيوم) ثلاثي البارامتر" (المراوحة وصالح، 2021، ص. 16).

2- الإطار النظري والدراسات السابقة.

أولاً- الإطار النظري

الخصائص السيكومترية Psychometric Properties

يشير مفهوم الخصائص السيكومترية إلى مفهومين أساسيين تتعلق بالاختبارات والمقاييس النفسية والتربوية وهما ثبات الاختبار وصدق الاختبار، وجودة الاختبار أو المقياس مرهونة بمدى توفر هذه الخصائص في الاختبار أو المقياس (منتصر واسماعيل، 2015). وتعرف الخصائص السيكومترية للاختبار بأنها: "تلك الصفات الضرورية والمتعلقة بمدى فاعلية بنود الاختبار وكذلك بالصدق والثبات وما يرتبط بهما من معاملات تمييز ومستويات السهولة والصعوبة في حالة اختبارات التحصيل والقدرات ومعايير تفسير النتائج والتي يتم التحقق منها بعد تطبيق الاختبار تطبيقاً تجريبياً على عينة ممثلة للمجتمع تسمى بعينة التقنين، وتعتمد جودة الاختبار وموضوعيته على مدى توافر درجات مناسبة لهذه الخصائص" (رزوقي وعبد الكريم، 2015، ص. 137).

أ- الخصائص السيكومترية للاختبار:

الصدق Validity

يعرف الصدق بأنه: "أن يقيس المقياس ما وُضع لقياسه. بمعنى أن الاختبار الصادق اختبار يقيس الوظيفة التي يزعم أنه يقيسها، ولا يقيس شيئاً آخر بدلاً منها، أو بالإضافة إليها" (ملحم، 2015، ص. 16). وقد صنف الصدق إلى ثلاثة أنواع رئيسية، وهي:

1- صدق المحتوى Content Validity

يقدر هذا النوع بالتحليل المنطقي لمحتويات الاختبار ومطابقتها مع محتويات الجانب المقاس، ويطلق عليها أحياناً: التحليل الظاهري أو المحكمين أو المضمون (فرج، 2007).

2- الصديق المرتبط بالمحك Criterion Related Validity

هو: "الدرجة التي يترابط عندها الأداء على مقياس مع الأداء على مقياس يعد محكاً للمقياس الأول وأساساً على حساب درجة ارتباط نتائج الأفراد على الاختبار المعد من قبل المختبر ودرجات أدائهم على اختبار مقنن مسبقاً. يعتبر بمثابة محك" (بشته وبوعموشة، 2020).

3- صدق التكوين الفرضي Construct Validity

يهدف إلى تحديد التكوينات الفرضية التي يعزى إليها تباين الأداء في الاختبارات.

ويمكن حساب صدق التكوين الفرضي بعدة طرق، وهي:

أ- الصدق العاملي Factorial Validity

هو طريقة إحصائية لبحث الترابطات المتبادلة بين مجموعة من درجات اختبارات بغية تحديد عدد العوامل (المفاهيم البنائية) المطلوبة لتفسير هذه الترابطات المتبادلة، وتقدم معلومات عن العوامل التي تحدد الأداء في كل اختبار والنسبة المئوية للتباين في درجات الاختبار التي تفسرها العوامل (رمضان، 2014). كما يهتم بالكشف عن عدد صغير من المتغيرات غير المشاهدة الكامنة التي تفسر بشكل كاف العلاقات البنائية بين عدد كبير من المتغيرات المقاسة، ويمثل مجموع التباين المفسر قدرة المتغيرات الكامنة على تفسير التباين في المتغيرات المقاسة (تيغزة، 2012).

ب- الصدق التمييزي (المقارنات الطرفية):

يهدف إلى التعرف على مدى قدرة المقياس على التمييز بين مرتفعي ومنخفضي السمة المقاسة (صباح،

2015).

خصائص صدق الاختبار:

تعتمد الخصائص السيكومترية للصدق على عاملين هما: الغرض من إجراء الاختبار، والفئة التي يطبق عليها الاختبار، ويمكن إجمال الخصائص صدق الاختبار في الجبلي (2014) وعلام (2010) كما يلي:

- الصدق نسبي: يعني أن إجراء الاختبارات من الممكن أن تتصف بصدق قياس سلوك الطلبة، وقد لا يكون قياسها صادق في نفس الصف من بيئة أخرى.
- الصدق نوعي: يعني أن إجراء الاختبار الصادق قد يقيس قدرة الطلاب المعرفية في مادة ما، وقد لا يكون صادقاً.
- الصدق يضمن الثبات: يعني أن الاختبار يقيس سلوكاً ما بكل بدقة وصدق وثبات.
- الصدق ليس بدرجة مطلقة وقد لا يكون صادقاً: يعني قد ترتفع درجته إلى (90.0) فهذا يكون الاختبار صادقاً، وتصل درجة اختبار آخر إلى (0، 70) ويكون هنا صادقاً، ويوجد حد أدنى كلي صادق يتراوح بين (64.0 – 66.0) وإن كان دون ذلك تعتبر درجته مشكوك فيها.
- للصدق صفة معينة: تتعلق بنتائج الاختبار التحصيلي وليس بالاختبار نفسه.

الثبات Reliability:

يقصد بالثبات حصول الفرد على نفس الدرجات إذا طبق عليه نفس الأداة ويكون في نفس الظروف، ويشير إلى مدى اتساق درجات الاختبار من وقت إلى آخر، ويزيد معامل الثبات عند وجود تباين بين درجات الاختبار، فإن

معامل الثبات يوضح العلاقة بين مجموعتين من درجات الاختبار على نفس الأفراد إما بإعادة التطبيق، أو استخدام صور مكافئة، أو حساب مدى اتساق الإجابات داخل الاختبار من تطبيقه مرة واحدة (مراد وسليمان، 2005). ويمكن التحقق من ثبات المقياس بعدة طرق مختلفة، وهي:

- طريقة الصور البديلة (المتكافئة) Equivalent or Parallel Forms Method
يتم من خلال بناء صورتين متكافئتين من اختبار واحد بحيث تتصف الصورتان بالتكافؤ ولهما نفس مواصفات الاختبار التي نريد التحقق من ثباته؛ من حيث عدد الأسئلة ودرجة الصعوبة والجوانب الأخرى مثل التعليمات والأمثلة والشكل العام (عودة، 2005).
- طريقة إعادة تطبيق الاختبار Test Retest Method
يتم تطبيق نفس الاختبار مرتين على أفراد نفس المجموعة بعد فترة زمنية فاصلة بين التطبيقين، ثم يتم حساب معامل الارتباط بين درجات أفراد العينة في التطبيقين، ويعني ذلك مدى استقرار نتائج الاختبار خلال الفترة بين التطبيقين وعدم تغيرها (النهان، 2013).
- طريقة التجزئة النصفية Split-Half Method
يتم تطبيق الاختبار مرة واحدة، ثم يتم تقسيم مفردات الاختبار إلى نصفين متساويين، ويتم حساب معامل الارتباط بين النصفين، وبذلك يعتبر كل نصف من الاختبار كأنه اختبار مستقل وبالتالي فإن النصفين كأنهما صورتان مكافئتان (بشته وبوعموشة، 2020). ويقبل معامل الثبات في هذه الطريقة عن الطرق الأخرى؛ ومن ثم تتم الاستعانة ببعض المعادلات الإحصائية للتصحيح، مثل معادلة سبيرمان- براون، أو معادلة جتمان، وغيرهما (المياحي، 2011).
- طريقة الاتساق الداخلي (معادلة ألفا كرونباخ) Internal Consistency Cronbach Alpha
يركز معامل ألفا كرونباخ على ربط ثبات الاختبار باستقرار فقراته، حيث تعد العلاقة عكسية بين معامل الثبات وتجانس الفقرات (معمرية، 2009).

الخصائص السيكومترية للفقرات:

- 1- معامل السهولة Ease Coefficient
يعرف بأنه: "نسبة الطلاب الذين أجابوا عن السؤال إجابة صحيحة بالنسبة للعدد الكلي للطلاب المشاركين" (سليمان وأبو علام، 2010، ص.312).
- 2- معامل الصعوبة Difficulty Coefficient
يعرف بأنه "النسبة المئوية لمن لم يتمكنوا من الإجابة على السؤال إجابة صحيحة".
- 3- معامل التمييز Discrimination
معامل التمييز هو "قدرة السؤال على التمييز بين المجموعتين العليا والدنيا من الطلاب أو بين الطالب المتوسط وفوق المتوسط والضعيف، وعلى التمييز بين من يعرف ومن لا يعرف الإجابة" (مراد وسليمان، 2005، ص.2018).
- 4- تحليل المشتتات Analysis of
هي "إجابات خاطئة عن السؤال، والمشتت الجيد هو الذي يكون عدد من يختاره من طلاب الإرباع الأدنى أكبر من عدد من يختاره من طلاب الإرباع الأعلى، وكلما كانت قيمة المشتت بالسالب دل ذلك على أن المشتت جيد" (الجبلي، 2014، ص.83).

ثانياً: التفكير الاستدلالي Reasoning Thinting

يعد التفكير الاستدلالي أحد أنواع التفكير الذي يتضمن اكتشاف العلاقات والمنظومات التي تربط بين المعلومات، فهو يربط الأسباب بالنتائج، كما يقتضي من الفرد استخدام العمليات العقلية العليا كالتخيل والفهم والتمييز والتحليل والنقد والاستنتاج (الزعيبي والشديفات، 2009).

مفهوم التفكير الاستدلالي:

عرفه (Davies and Barnett، 2015، 78) بأنه: "مجموعة من العمليات العقلية التي نستخدمها في تكوين وتقييم أفكارنا فيما نعتقد بأنه صحيح، وتقييم البراهين والحجج، والبحث عن الأدلة، والتوصل إلى الاستنتاجات، واختبار الفروض، وتوليد معرفة جديدة". وعرفه شحادة وآخرون (2019، ص140) بأنه "عمليات عقلية يستخدمها الفرد عندما يواجه مشكلة، يحاول الوصول إلى حلها ذهنياً، من خلال المقدمات المعلومة للوصول إلى نتائج مجهولة تساعد في حل مشكلة ما، وذلك بالانتقال من الخصوصيات إلى العموميات (الاستقراء)، أو من العموميات إلى خصوصيات (استنباط)".

أهمية التفكير الاستدلالي:

أبرز عبد الكريم (2015) أهمية التفكير الاستدلالي فيما يلي:

- 1- يساعد المتعلم على حل المشكلات التي تواجهه، وتحليل أبعادها، لمعرفة السبب والنتيجة، والوصول إلى حل المشكلة، أو التنبؤ بما سيحدث مستقبلاً.
 - 2- يعد أساساً للتطور المعرفي والارتقاء الفكري لما له من أهمية في اكتساب المعارف، ولارتباطه الموجب ببعض المتغيرات النفسية والعقلية والتربوية كالذكاء والتحصيل والإبداع ونحوها.
 - 3- يعتبر ضرورة تقوم عليها أنواع التفكير الأخرى، ويشكل عنصراً مشتركاً بين كل أنواع التفكير الأخرى.
 - 4- يعد جوهره تفكير علانقي يعتمد على عمليات عقلية عليا، وبذلك يحقق أهداف التعليم.
 - 5- يتطلب قدراً كبيراً من المعلومات للوصول إلى حلول تقاربية.
 - 6- يؤدي إلى تنظيم خبرات المتعلم السابقة وربطها بالخبرات والطرائق الجديدة في حل المشكلات.
 - 7- يدخل التفكير الاستدلالي في الكثير من أساليب التعليم والتعلم، حيث يستخدم المتعلم عمليات الاستقراء والاستنتاج.
 - 8- يعد أسلوباً يدخل في الكثير من طرائق التدريس كالطريقة الاستنتاجية والطريقة الاستقرائي.
- ويرى حسن (2015) أن أهمية التفكير الاستدلالي تتمثل في:
- 1- يعد أداة لإثراء التعلم من خلال استخدام الاستقراء لتكوين الفروض والاستنباط للكشف عن النتائج المنطقية.
 - 2- يساعد على التنبؤ بالنتائج.
 - 3- يساعد الطالب على استقراء الماضي والاستفادة من خبرات السابقين، والتنبؤ بالمستقبل.
 - 4- يعتبر الاستدلال مكون رئيسي للتفكير المنطقي.

خصائص التفكير الاستدلالي:

أشار خلف (2020) إلى أن التفكير الاستدلالي يتصف بعدد من المميزات، أهمها:

1. يتم الانتقال فيه من المعلوم إلى المجهول.
2. يساعد في الوصول إلى المعلومات والحلول والاكتشافات الجديدة.

3. لا يحتاج لتجريب فهو تفكير عقلي وليس عملي.
4. يمتاز بالدقة ويتمثل في تحديد كافة المصطلحات والالفاظ التي تتضمنها المقدمات الصغرى والكبرى.
5. هو عملية منطقية تصدر النتائج فيها من خلال المقدمات وفق قواعد منطقية دون الحاجة للتجريب.

خطوات التفكير الاستدلالي:

أوضح سليمان (2011) أن الاستدلال يمر بعدد من الخطوات المتسلسلة، وهي:

- 1- الشعور بوجود مشكلة وضرورة التصرف.
- 2- تحديد أبعاد المشكلة، أي تحليلها إلى عناصر، وتقدير قيمة كل عنصر وجمع البيانات والمعلومات ثم محاولة التأليف بينها، والنظر فيما ينطوي عليه التأليف من معنى.
- 3- فرض الفروض أو استشفاف الاحتمالات المختلفة أو اقتراح حلول مؤقتة.
- 4- مناقشة الحلول، أو غرابة الفروض، أو تجربة الاحتمالات، لاختبار صحة كل منها، وقيمتها المنطقية والعملية، واستبعاد بعضها والتمسك بالآخر.
- 5- التحقق من صحة الرأي الأخير أو الحل النهائي بالاستمرار في جمع الملاحظات والبيانات، أو التنبؤ بنتائج هذا الفرض لنرى أن كان صحيحاً وإلا نستبعده.
- 6- التعميم، وهو تطبيق الحل على الحالات المماثلة.

مهارات التفكير الاستدلالي:

ذكر جروان (2010) تصنيفات لمهارات التفكير الاستدلالي، ومن أبرز هذه التصنيفات ما يلي:

- 1- الاستقراء: حيث يشير إلى الأداء العقلي والمعرفي الذي يمتاز باستنتاج القواعد العامة من جزئياتها الفردية؛ إذ يتقدم الفرد من خلال من القضايا الخاصة إلى القضايا العامة.
- 2- الاستنباط: حيث يرمز للأداء العقلي والمعرفي الذي يمتاز باستنباط الأجزاء من القواعد العامة، إذ يتقدم الفرد عبره من القضايا العامة للقضايا الخاصة.
- 3- الاستنتاج حيث يعبر عن عملية استخلاص نتيجة جديدة مترتبة على مقدمات وبيانات تم ملاحظتها مسبقاً.

ثالثاً- نظرية الاستجابة للفقرة

جاءت نظرية الاستجابة للفقرة (IRT) كأحد التوجهات الحديثة في مجال القياس والتقويم للتغلب على بعض جوانب القصور الملحوظ في النظرية التقليدية للقياس (CCT)، وتقدم نظرية الاستجابة للفقرة طرق سيكومترية ذات فعالية كبيرة في بناء الاختبارات والمقاييس النفسية والتربوية (شرفاوي، 2022).

ويرى الموسوي (2014) لبناء أدوات القياس الموضوعي هناك طريقتين رئيسيتين، وهما:

أولاً: النظرية التقليدية وما تتضمنه من مفاهيم الخصائص السيكومترية للاختبار من صدق وثبات ومفاهيم حول خصائص الفقرات المتمثلة في الصعوبة والتمييز.

ثانياً: طريقة استخدام النظرية الحديثة أو ما يعرف بنظرية استجابة الفقرة، وهي إحدى النظريات في مجال القياس والتقويم التي تفترض أن هناك سمات أو خصائص معينة يشترك فيها جميع الأفراد، ولكنهم يختلفون في مقدارها.

مفهوم نظرية الاستجابة للفقرة:

عرفها النجار (2010) بأنها "أساس نظري في القياس النفسي والتربوي لمجموعة من الأساليب لمعالجة الفقرات وتصميم الاختبارات على نمط إجابة الفرد بناءً على دالة رياضية لتحقيق الموضوعية وتوفير خطية واستقلالية القياس" (ص.87). وتفترض وجود علاقة منتظمة بين مستويات قدرة الفرد، واحتمالات استجابته الصحيحة لمفردات مختلفة، واستقلال خصائص الفقرات، كمؤشر الصعوبة والقدرة التمييزية عن عينة الأفراد التي استخدمت في تقديرها (الموسوي، 2014).

افتراضات نظرية الاستجابة للفقرة:

تفترض هذه النظرية إمكانية التنبؤ بأداء الأفراد في ضوء خاصية أو خصائص مميزة لهذا الأداء تسمى السمات، وتمثل الافتراضات التي ينبغي تحققها في البيانات لكي تؤدي إلى نتائج يمكن الوثوق بها، في (عليمات، 2021؛ العززي، 2021).

1- أحادية البعد Unidimensionality

لكي يمكن تفسير النتائج بدقة وصدق لابد من التأكد من أن الاختبار يقيس سمة واحدة، فكلما زادت احتمالية تحقق هذا الافتراض، زادت دقة وصدق تفسير النتائج، وأن أحادية البعد في البيانات المستمدة من استخدام الطرق الأربعة في تقدير درجات مفردات الصواب والخطأ المتعدد (أبو جراد، 2015).

2- الاستقلال الموضوعي Local Independence

يقصد بها احتمالات الإجابة الصحيحة للفرد على المفردة الاختبارية يكون مستقلاً عن ناتج إجابته على أي مفردة أخرى في الاختبار وذلك عند مستوى معين من القدرة، وعندما يتحقق افتراض الاستقلال الموضوعي فإن استجابة الفرد لمختلف الفقرات في الاختبار تكون مستقلة إحصائياً، أي أن احتمالية الحصول على نمط معين من الدرجات لفرد ما يساوي حاصل ضرب احتمالات حدوث هذا النمط لكل مفردة من الفقرات التي أجابها، وأن الاستقلال الموضوعي مكافئ لافتراض أحادية البعد، فاعتمدوا على نموذج التقدير الجزئي في تقدير قدرات المفحوصين وبارامتر صعوبة الفقرات (القضاة، 2020).

3- التحرر من السرعة Speededness

استناداً لهذه النظرية فإن كل فرد يمتلك قدرًا معيناً من المتغير المراد قياسه، بحيث يؤثر في استجابته على فقرات المقياس المصمم لقياس هذه القدرة أو السمة، وبذلك فإن احتمال إجابة الفرد إجابة صحيحة عن فقرة ما يكون دالة لمتغيرين يتم في ضوءهما تحديد الطريقة والنموذج المستخدم في بناء وتحليل فقرات المقياس والتي أشار إليها (محمود، 2021).

4- منحنيات خاصية المفردة Fitness Of Item characteristics Curve

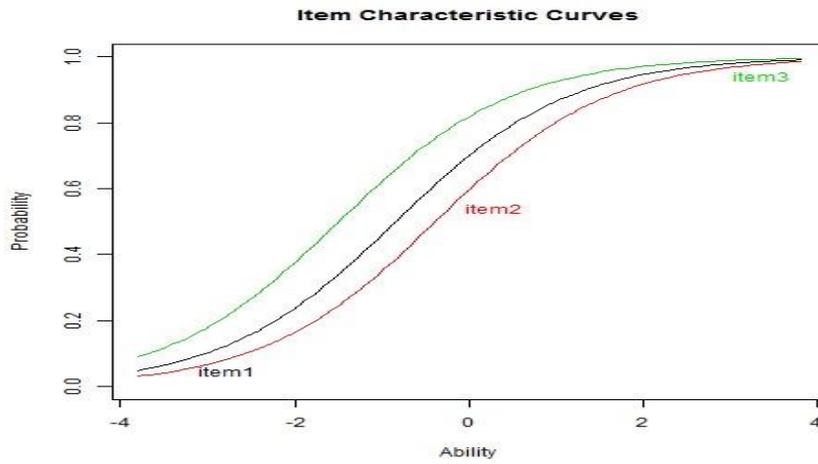
تعبّر عن انحدار احتمال الإجابة الصحيحة على مفردة ما على السمة الكامنة، أو القدرة التي تقيسها مفردات الاختبار التي تحتوي على هذه المفردة، وتتخذ كل دالة شكل منحني لوغاريتمي، ويزداد احتمال وصول الفرد للإجابة الصحيحة على مفردة الاختبار بزيادة مقدار السمة أو القدرة عليه (محمود، 2010).

وتلعب دالة المعلوماتية الفقرة (item information function, IIF) دوراً مهماً في النظرية الحديثة في القياس، إذ يمكن من خلالها تحديد الخطأ المعياري في التقدير، وتتمتع دالة معلومات الاختبار التي تمثل مجموع دوال معلومات الفقرات عند مستوى معين من القدرة بميزة، وهي كون دالة معلومات الاختبار مستقلة عن عينة المفحوصين، وبذلك تقدم النظرية الحديثة في القياس مميزات إضافية، فيما يتعلق بزيادة القدرة على تقدير أخطاء القياس (Brannick, 2003).

نماذج الاستجابة للفقرة:

1- النموذج أحادي المعلم (نموذج راش) One- Parameter Logistic Model

يعد هذا النموذج أبسط نماذج الاستجابة للفقرة أحادية البعد، ويعرف باسم نموذج راش، حيث إن هذا النموذج لا يعد نموذجاً واحداً بل عدة نماذج، وقد طور هذا النموذج بطريقة مستقلة عن غيره من نماذج الاستجابة للفقرة حيث إن المتغير التابع في نموذج راش بسيط هو احتمال أن فرد (I) يجيب إجابة صحيحة على مفردة اختبارية (I)، أما المتغيرات الكامنة المستقلة فهي درجة قدرة الفرد وصعوبة المفردة، وفي هذا النموذج تختلف الفقرات في صعوبتها فقط، وأن ميل منحنيات خصائص الفقرة متساوية، وتمثل نقطة الانعطاف لمنحنى خصائص الفقرة النقطة التي يتم عندها التغير في شكل المنحنى وتكون احتمالية الاستجابة الصحيحة عندها (0.05) وتكون من الجدير بالذكر أن هذا النموذج يعد حالة خاصة من النموذجين ثنائي وثلاثي البارامتر (الحجازيين، 2012).



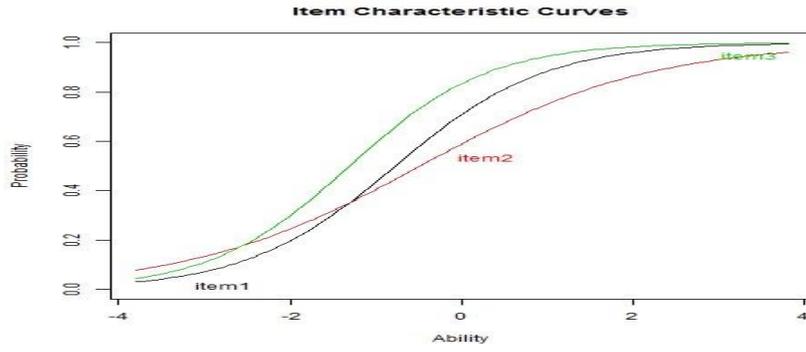
الشكل رقم (1) منحنى خصائص الفقرة ل (3) فقرات وفقاً لنموذج راش، وتتخذ معادلته على الشكل التالي: (Hambleton 1991) (et al)

$$P_i(\theta) = \frac{e^{(\theta-b_i)}}{1 + e^{(\theta-b_i)}} \quad i = 1, 2, \dots, n$$

$P_i(0)$ ترمز إلى احتمال أن يجيب فرد قدرته (0) إجابة صحيحة عن الفقرة (i)، (b_i) : معلم صعوبة الفقرة (i)، (n): عدد فقرات الاختبار، e: هي الأساس اللوغاريتمي الطبيعي الذي يساوي 2.71، (0): قدرة الفرد.

2- النموذج ثنائي المعلم (نموذج بيرنوم) Two- Parameter Logistic Model

يسمح للمفردات بأن تختلف في كل من بارمترتي الصعوبة والتمييز، لذلك فإن عمليات الحسابية أكثر صعوبة، وتضمين بارامتر التمييز في هذا النموذج يجعل تقدير القدرة معتمداً على النمط العام لإجابات الأفراد الصحيحة وإجاباتهم الخطأ على المفردة، إذ يمكن أن نحصل على تقديرين مختلفين لمستوى السمة من نمطين مختلفين درجتهما الكلية واحدة، ذلك فإن هذا النموذج لا يعين أوزاناً متساوية في تقدير مستويات السمة على عكس نموذج راش، مما يترتب عليه إمكانية تقاطع المنحنيات المميزة لمفردات الاختبار التي أعدت وفقاً لهذا النموذج، بمعنى أن الفقرات تختلف في صعوبتها وتمييزها بين المستويات المختلفة القدرة وتخمينها مساوي للصفر (الزبون، 2017).



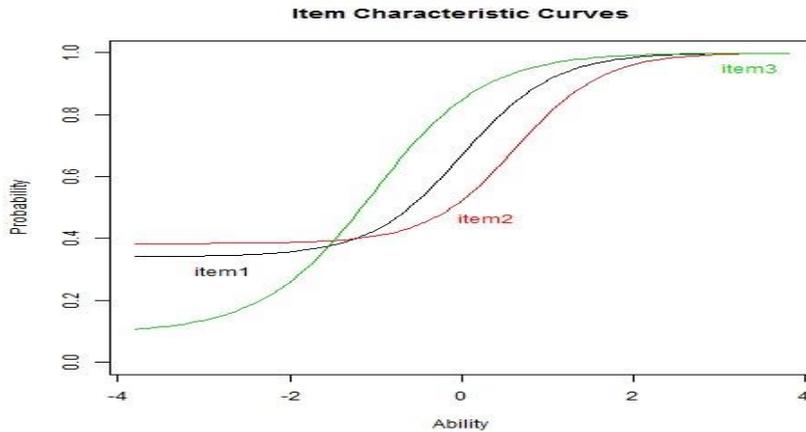
الشكل رقم (2) منحني خصائص الفقرات لـ (3) فقرات وفقاً لنموذج البارامتر، وتتخذ معادلته على الشكل التالي:
(Hambleton et al1991)

$$P_i(\Theta) = \frac{e^{Dai(\Theta-bi)}}{1 + e^{Dai(\Theta-bi)}} \quad i = 1,2,\dots,n$$

حيث إن: (ai): معلم تمييز الفقرة (i)، يفترض هذا النموذج غياب معلم التخمين (ci=0)، D: معامل التدرج، وهو يفيد في جعل قيم (ai) و (bi) على المنحني اللوغاريتمي تقترب من القيم المناظرة لها على منحنيات تتخذ أشكالاً تختلف عنه بحسب قيمة (D).

3- النماذج ثلاثية المعلم (نموذج لورد) Three- Parameter Logistic Model

أضاف هذا النموذج بارامتر ثالث يمثل احتمال توصل هؤلاء الأفراد إلى الإجابة الصحيحة على المفردة عن طريق التخمين، والهدف من إضافة هذا البارامتر هو محاولة مراعاة عدم مطابقة المنحنيات المميزة للفقرة عند الطرف الأدنى لمتصل السمة حيث يكون التخمين العشوائي أحد المتغيرات التي تؤثر في الأداء في الاختبار (بيكر، 2010).



الشكل رقم (3) منحني خصائص الفقرات لـ (3) فقرات وفقاً لنموذج الثلاثي البارامتر، وتتخذ معادلته على الشكل التالي:
(Hambleton et al1991)

$$P_i(\Theta) = C_i + (1-C_i) \frac{e^{Dai(\Theta-bi)}}{1 + e^{Dai(\Theta-bi)}} \quad (i = 1,2,\dots, n)$$

حيث: (Ci): معلم تخمين الفقرة (i) (D): ثابت يأخذ عادة القيمة 1.7 تقريباً، (0): مستوى قدرة المفحوص.

4- النموذج اللوجستي رباعي المعلم Four Parameter Logistic Model

قدمه بارتون ولورد (1981) والذي يسمى بمعلم الخط التقاربي الأعلى، حيث (di) تمثل خط التقارب الأعلى لمنحنى خصائص الفقرة ويطلق عليه معلمة اللامبالاة والذي يفترض أن المفحوصين ذوي القدرات المرتفعة قد لا يستجيبون ل فقرات الاختبار بإجابات صحيحة حتى على الفقرات السهلة والتي يجب عنها ذوي القدرات المنخفضة، وقد يرجع السبب في ذلك أمور عدة منها اللامبالاة أو عدم وضوح الفقرة، لذلك أضيف هذا النموذج (براسنة والشريفين، 2015). وتتخذ معادلته على الشكل التالي: (Hambleton et al 1991).

$$P_i(\theta) = c_i + (d_i - c_i) \frac{e^{Da_i(\theta-b)}}{1+e^{Da_i(\theta-b_i)}}$$

ثانياً- الدراسات السابقة:

- أ- دراسات تناولت التفكير الاستدلالي:
- هدفت دراسة خير الله ودريع (2019) إلى معرفة أثر استخدام استراتيجيات التلمذة المعرفية في التفكير الاستدلالي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيات، تم استخدام المنهج التجريبي وطبق على عينة مكونة من (80) طالباً موزعة على مجموعتين اختيرتا عشوائياً بواقع (40) طالباً، طبق الباحثان اختبار التفكير الاستدلالي الذي تضمن (18) فقرة. وأظهرت النتائج: وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار التفكير الاستدلالي، .
 - وهدفت دراسة خلف (2020) إلى تقنين اختبار التفكير الاستدلالي لدى طلبة الجامعة، حيث اعتمد على المنهج الوصفي، وتم تصميم الاختبار من قبل (تشيليا واور)، وطبق على عينة مكونة من (400) طالب وطالبة. وأظهرت النتائج: في تحليل الفقرات تم الاعتماد على ثلاثة معايير للاختبار وهي: مستوى الصعوبة بين (0.20-0.80)، التمييز (0.20) فأكثر، كما استخدم على صدق الفقرة العلاقة الترابطية بين درجة كل فقرة، والنتيجة الإجمالية للاختبار باستخدام معامل ارتباط الثنائي. كما تم استخلاص موثوقية الاختبار الثبات بطريقة الفا كرونباخ، وقد كان مؤشر استقرار الاختبار (0.87)، وتبين أن جميع الفقرات ضمن الحدود المقبولة ولم تحذف أي فقرة. كما أظهرت النتائج وجود فروق بين التخصص (العلمي-الأدبي) لصالح الأدبي.
 - وهدفت دراسة نصر (2021) إلى تنمية التفكير الاستدلالي للشباب الجامعي وذلك عن طريق التدخل المهني لطريقة العمل مع الجماعات، وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي القائم على التصميم التجريبي القبلي والبعدي لمجموعة واحدة، وتكونت العينة من (16) طالباً جامعياً. وأعد الباحث مقياس التفكير الاستدلالي. وكشفت النتائج أن وجود فروق دالة إحصائية بين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية لصالح الاختبار البعدي.
 - وهدفت دراسة عزيز (2021) إلى التعرف على التفكير الاستدلالي لدى الطلبة المتميزين، واعتمد على المنهج الوصفي، وتكونت العينة من (1551) طالباً وطالبة من المرحلة المتوسطة، واستخدم اختبار التفكير الاستدلالي كأداة، وأظهرت النتائج: أن قيم التمييز اعلى من (0.30) ومعاملات الصعوبة تتراوح بين (0.20-0.80)، وأن جميع الفقرات دالة، وأن قيمة معامل الثبات (0.87) وهو معامل ثبات جيد للتطبيق.
 - وهدفت دراسة محمد (2021) إلى التعرف على أثر نموذج بارمان في اكتساب المفاهيم الفيزيائية والتفكير الاستدلالي عند طلاب الصف الثاني المتوسط، واستخدم المنهج التجريبي، وطبق على عينة قصدية عددها (84) طالباً (42) المجموعة الضابطة- 42 المجموعة التجريبية). استخدم اختبار التفكير الاستدلالي من إعداد (صالح، 2017)، وبينت النتائج: وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية، وبلغ قيمة معامل الثبات (0.82) وهو معامل مناسب ومقبول.

- هدفت دراسة عبد الجواد (2022) إلى معرفة أثر استراتيجية سلم النمو المعرفي في اكتساب المفاهيم النحوية وتنمية التفكير الاستدلالي عند طلاب الصف الرابع العلمي، وتكونت العينة من (53) طالباً في المرحلة الثانوية، وأعد الباحث اختبار التفكير الاستدلالي. وأظهرت النتائج: أن قوة التمييز لفقرات الاختبار تتراوح بين (0.22-0.70)، وأن معامل الثبات باستعمال معامل ارتباط بيرسون بلغ بقيمة (0.80) وهو معامل ثبات جيد.
- دراسات تناولت الاستجابة للفقرة:
 - هدفت دراسة الدوسري (2019) إلى المقارنة بين النظرية الكلاسيكية ونظرية الاستجابة للفقرة ممثلة بنموذج راش للكشف عن مدى التوافق في تقديرات صعوبة الأسئلة ومستويات قدرة الطلاب، اعتمد على المنهج الوصفي، وتم استخدام بيانات اختبار القدرات العامة للعام (2016) في المملكة العربية السعودية لطلاب المرحلة الثانوية والبالغ عددهم (36.910) طالب وطالبة، وتكون الاختبار من (80) فقرة باستخدامه برنامج SPSS، Winsteps. أظهرت النتائج: أن التقديرات كانت أكثر استقراراً وثباتاً في نظرية الاستجابة للفقرة مقارنة بتقديرات النظرية الكلاسيكية. أن درجة الارتباط بين قدرتي الطلاب على الفقرات السهلة والصعبة قوية، حيث بلغت (0.97)، وهذا يشير إلى تحقق ثباته معالم قدرة الطلاب، كما أظهرت أن درجة الارتباط بين تقديرات الصعوبة لمجموعي طلاب القدرات المنخفضة، والمرتفعة قوية، حيث بلغت (0.95)، وهذا يشير إلى تحقق ثباته معالم قدرة الطلاب.
 - هدفت دراسة بلال وآخرون (Bilal et al., A.2021) إلى بناء التفكير الاستدلالي وفق نظرية الصفات الكامنة باستخدام نموذج راش لدى طلبة الجامعة، واستخدم المنهج الوصفي، وتم اختيار العينة العشوائية الطبقية عددها (400) طالب وطالبة في الجامعات، وتم بناء اختبار التفكير الاستدلالي على نموذج المعلم الفردي لراش من نماذج نظرية السمات الكامنة. أظهرت النتائج: تحرير تقدير صعوبة الفقرة عن قدرة الأفراد الذين يجيبون عن الاختبار واتضح ذلك عندما جزئت عينة التحليل الاحصائي إلى عينتين إحداهما مرتفعة المستوى والأخرى منخفضة المستوى، وتحليل استجابات كل عينة، وأن معامل الثبات بلغ قيمته (0.944) بالمعايير الذي وضعها جورج ومالي فهو يعد ثبات جيد جداً.
 - هدفت دراسة فيرولا وآخرون (Vierula et al, 2021) إلى تطوير اختبار التفكير الاستدلالي (ReSki) واختباره من الناحية النفسية لتقييم التفكير الاستدلالي لدى المتقدمين للبحث التمريض لأغراض اختيار الطلاب؛ واشتملت العينة العشوائية القصدية على (1056)، وتم اعتماد الاختبار المكون من (51) فقرة. وأظهرت النتائج: يتمتع اختبار التفكير الاستدلالي بصدق محتوى مقبول، كما تتراوح الصعوبة بين متوسط (0.65-1.34) بصعوبة اختبار شاملة مقبولة.
 - هدفت دراسة القرني (2022) إلى التعرف على أثر طرق تقدير القدرة للأفراد على دقة معادلة الاختبارات في نظرية الاستجابة للفقرة، وتكونت العينة من (2372) تلاميذ الصفوف العليا بالمرحلة الابتدائية، وعدد (3276) من طلاب المرحلة المتوسطة بمدينة جدة. وتم استخدام اختبار أوتيس لينون للقدرات بصورتيه (الابتدائي الثاني والمتوسط)، وتم التقدير للقدرة من خلال أربع طرق للتقدير وهي طريقة الأرجحية العظمى، والتوقع البعدي، والأرجحية العظمى الموزونة، والطريقة البايزية، وتم استخدام برنامج Xcalibre في التقدير وكذلك للتحقق من مطابقة البيانات للنموذج. وللكشف عن دقة المعادلة العمودية في نظرية الاستجابة للفقرة باختلاف طرق التقدير تم استخدام محك الخطأ المعياري. وقد أظهرت أن طريقة التقدير بالأرجحية العظمى الموزونة (WML) في نتائجها أن يكون دقة تقدير الخطأ المعياري بأقل.

التعليق على الدراسات السابقة:

يتضح من استعراض الدراسات السابقة العديد من النظريات التي تناولت قياس الخصائص السيكومترية على ضوء النظرية التقليدية، وهو ما دفع الباحثة إلى الاتجاه نحو نظرية الاستجابة للفقرة في تفسير الخصائص السيكومترية لاختبار التفكير الاستدلالي؛ حيث تبنت اختبار (المصاورة، 2008) لتطويرة من النظرية التقليدية إلى النظرية الحديثة على ضوء نظرية الاستجابة للفقرة، ويتم تطبيق البحث الحالية للاختبار على مجتمع طالبات المرحلة الثانوية وأقتصر البحث على عينتها بالصف الثاني والثالث بقسميها العلمي والأدبي؛ وذلك نظراً لإجراء اختبارات التفكير الاستدلالي من وزارة التعليم يطبق على الصفين الثاني والثالث بمدينة مكة المكرمة. وبالتالي فقد حاولت الباحثة تقديم هذه البحث كمحاولة لاستغلال الفجوة البحثية المتمثلة في الاعتماد على نظرية الاستجابة للفقرة في تحليل الخصائص السيكومترية لطالبات.

3- منهجية البحث وإجراءاته.**منهج البحث:**

اعتمد البحث على المنهج الوصفي المسحي الاستدلالي؛ لوصف الخصائص السيكومترية لاختبار التفكير الاستدلالي وفق نظرية الاستجابة للفقرة الاختبارية لنموذج راش أحادي المعلم.

مجتمع البحث وعينته:

تمثل مجتمع البحث من (42910) من طالبات المرحلة الثانوية الصف (الثاني و الثالث-علمي/ أدبي) بمدينة مكة المكرمة للعام الدراسي 1442- 1443هـ، وبلغ حجم العينة (1010) طالبة (540 الصف الثاني- 460 الصف الثالث)، منهم (565 علمي- 435 أدبي).

أداة البحث:

تم الاعتماد على اختبار التفكير الاستدلالي من إعداد المصاورة (2008) وتم تقنيه ليناسب طالبات المرحلة الثانوية في البيئة السعودية. يتكون من (50) فقرة تم توزيعها على خمس مجالات رئيسية وهي الاستدلال العددي ويشتمل على 12 سؤالاً، الاستدلال اللفظي ويشتمل على 9 فقرات، الاستدلال العددي اللفظي ويشتمل على 5 فقرات، الاستنباط العام ويشتمل على 14 فقرات، الاستقراء العام ويشتمل على 10 فقرات.

طريقة تصحيح الاختبار:

يتكون الاختبار من خمسين فقرة من نوع الاختيار من متعدد وتحتوي كل فقرة على خمس بدائل وتصحيح الإجابات آلياً باستخدام مفتاح التصحيح بحيث تعطى علامة واحدة للإجابة الصحيحة وعلامة صفر للإجابة غير الصحيحة وبذلك تكون النهاية العظمى للاختبار خمسون والنهاية الصغرى صفراً.

التحليل الإحصائي:

تم استخدام برنامج SPSS لإدخال البيانات والحصول على الإحصاءات الكلاسيكية، وبرنامج WINSTEPS لتدريج الفقرات وفق نموذج راش. وهو أحد البرامج القائمة على نظرية الاستجابة للفقرة والتي يمكن من خلالها تدريج المقاييس النفسية وفق نموذج راش أحادي المعلم. وللتحقق من توافر افتراضات نظرية الاستجابة للفقرة في بيانات مقياس التفكير الاستدلالي والحصول على تدريج فقرات مقياس التفكير الاستدلالي وتقديرات القدرة المقابلة لكل درجة خام كلية محتملة على المقياس والتحقق من دلالات صدق وثبات المقياس بعد تدريجه باستخدام نموذج راش

أحادي المعلم، كما تم استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، معامل ألفا كرونباخ، اختبار (ت) للمجموعتين المستقلتين، دوال المعلومات والمنحنى المميز للاختبار والفقرات ومعامل الفصل. واتبعت الباحثة الخطوات التالية:

أولاً: حذف البيانات التامة والصفيرية من مصفوفة التحليل:

يقوم برنامج Winsteps ألياً باستبعاد البيانات التامة والصفيرية من مصفوفة التحليل قبل بدء التحليل.

ثانياً: حذف الأفراد غير الملائمين لأسس القياس:

تم إجراء التحليل الأول للبيانات باستخدام برنامج Winsteps لتحديد وحذف الأفراد غير الصادقين أي الأفراد الذين تجاوزوا حدود الملاءمة (0.7: 1.3 بإحصاء Mnsq) على أي من مقياسي الملاءمة التقاربية Infit أو التباعدية Outfit. حيث إن Mnsq اختصار لـ Mean Square Fit Statistics وهو إحصاء ك2 مقسوماً على درجات الحرية لتصحيحه من أثر حجم العينة، ويقدم مؤشراً لحجم العشوائية في الاستجابات؛ ومن ثم حجم التهديد لصدق القياس، وتكون قيمته المتوقعة قريبة من الواحد الصحيح. ويعني تجاوز الحد (1.3) أن نمط استجابات الفرد يختلف عما هو متوقع منه، وقد يرجع ذلك إلى التسرع أو الإهمال أو اللجوء إلى التخمين. ويعني تجاوز الحد (0.7) يعني أن نمط استجابات الفرد متسق بدرجة غير واقعية، وقد يرجع ذلك إلى البطء الشديد أو الحرص الشديد أو اللجوء إلى الغش.

ثالثاً: حذف الفقرات غير الملائمة لأسس القياس:

تم إعادة التحليل للمرة الثانية بعد حذف الأفراد غير الصادقين؛ وذلك بهدف تحديد وحذف الفقرات غير الملائمة لأسس القياس الموضوعي أي الفقرات التي تتجاوز حدود الملاءمة (0.7: 1.3) بإحصاء Mnsq على أي من مقياسي الملاءمة التقاربية أو التباعدية حيث إن تجاوز الحد (1.3) يعني أن هناك عيباً في صياغة المفردة أو عدم اتفاقها فيما تقيسه مع باقي الفقرات أي عدم صدق هذه الفقرة فيما وضعت لقياسه. ويعني تجاوز الحد (0.7) عدم استقلال الفقرة عن باقي الفقرات أي أن هذه المفردة تعتمد في إجابتها على إجابة فقرات أخرى في الاختبار، أو أنها تقيس متغيراً شديداً الارتباط بالمتغير موضوع القياس ولا يوفر هذا تحقيقاً جيداً لشروط النموذج.

رابعاً: التحقق من افتراضات النموذج (أحادية البعد، استقلالية القياس، التحرر من السرعة):

تم التحقق من افتراض أحادية البعد للمقياس ككل وفي حال تحققها يتم التعامل مع المقياس ككل على أنه يقيس سمة واحدة، وفي حال عدم تحقق أحادية البعد يتم التعامل مع كل بعد (مقياس فرعي على حدة).

خامساً: التدرج النهائي لتقديرات مفردات المقياس:

تم إعادة التحليل للمرة الثالثة بعد حذف الأفراد والفقرات غير الملائمة لأسس القياس للحصول على التدرج النهائي للمفردات. والحصول على تقديرات أفراد عينة البحث النهائية، والتقديرات المقابلة لكل درجة خام كلية محتملة على المقياس.

استخراج دلالات صدق وثبات الاختبار:

أُضِع الاختبار في صورته المعدلة لدراسات صدق وثبات بطرق عدة، وللتعرف على دلالات الصدق التلازمي للاختبار قام المعد للاختبار (المصاروة) باستخراج معامل الارتباط (لبيرسون) بين درجات المفحوصين على الاختبار ومعدلاتهم المدرسية وقد بلغت (0.889) وهي قيمة مرتفعة ذات دلالة إحصائية تدل على ارتفاع قيمة الصدق.

صدق المفهوم للاختبار (Construct Validity):

من خلال نتائج قدرة الاختبار على التمييز بين أداء المفحوصين من مستويات الدراسة الثلاثة (عاشر، حادي عشر، ثاني عشر) بقسمها العلمي والأدبي، حيث حسبت المتوسطات في الصفوف الثلاثة وتم استخدام الإحصائي

(ت) (Cuilford,1996). لحساب دلالة الفروق بين هذه المتوسطات، كما أستخدم تحليل التباين لدرجات المفحوصين لإيضاح جوهرية الفروق الإحصائية بين المتوسطات في مستويات البحث المختلفة وأشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مستويات البحث المختلفة وكان الفارق لصالح المستوي (ثاني عشر). وللتعرف على التجانس الوظيفي للاختبار حسب درجة تمييز كل فقرة من فقرات الاختبار بإيجاد معامل الارتباط الثنائي (Biserial correlation) لمعرفة مدى الارتباط بين درجة كل فقرة من فقرات الاختبار مع الدرجة الكلية للاختبار. وقد أشارت النتائج إلى ارتفاع قيم معاملات الثبات حيث تباينت القيم بين المتوسطة والمترفعة مما يشير إلى ارتفاع درجة الصدق بين كل فقرة من الاختبار والدرجة الكلية للاختبار.

ثبات الاختبار:

وقد حسب معامل بعدة طرق:

الطريقة الأولى: طريقة التجزئة النصفية (Split half method) وهي طريقة لتقدير الاتساق الداخلي للاختبار، وقد تم في هذه الطريقة حساب معامل الارتباط (لبيرسون) بين درجات الإجابات على الأسئلة الفردية ودرجات الإجابات عن الأسئلة الزوجية وبعدها تم تصحيحه بمعادلة (سيبرمان براون) وجاء معامل الارتباط بين نصفي الاختبار مساويا (0.833) وهي قيمة مرتفعة تدل على ارتفاع درجة ثبات أسئلة الاختبار.

الطريقة الثانية: فهي طريقة إعادة الاختبار والتي يكون فيها معامل الثبات في حالتها دليلاً على استقرار الاختبار وتم في هذه الطريقة حساب معامل الارتباط لبيرسون بين درجات المفحوصين على الاختبار ودرجاتهم عليه بعد إعادة تطبيقه مرة ثانية بعد مرور أسبوعين من التطبيق الأول لعينه مكونه من (100) مفحوصاً في ثلاث شعب مختلفة. واحدة في كل مستوى من مستويات البحث الثلاثة، تم اختيارها عشوائياً من بين جميع الشعب التي أجريت عليها البحث.

الطريقة الثالثة: في حساب ثبات الاختبار فكانت باستخدام معادلة كودر ريتشاردسون (K-r20) وهذه الطريقة تقدم دليلاً على الاتساق الداخلي للاختبار أيضاً، دون الحاجة إلى تقسيمه إلى نصفين أو إعادته، وقد طبقت هذه المعادلة باستخدام نتائج عينة من (240) مفحوصاً تألفت من (80) مفحوصاً في كل مستوى من مستويات البحث الثلاثة تم اختيارهم بطريقة عشوائية من بين أفراد عينة البحث التي طبق عليها الاختبار.

4- نتائج البحث ومناقشتها.

• نتيجة السؤال الأول: "ما مدى تحقق افتراضات نظرية الاستجابة للفقرة الاختبارية في مقياس التفكير الاستدلالي؟"

وللإجابة عن هذا السؤال تناول البحث الحالي أولاً نتائج تحليل مقياس التفكير الاستدلالي.

- نتائج تدريج مقياس التفكير الاستدلالي ككل:

أولاً: حذف البيانات التامة والصفيرية من مصفوفة التحليل:

يقوم برنامج Winsteps ألياً باستبعاد البيانات التامة والصفيرية من مصفوفة التحليل قبل بدء التحليل. وفي

البحث الحالية لم يتم حذف أي فرد أو فقرة تبعاً لهذا المحك؛ وقد يرجع ذلك إلى كبر حجم العينة.

ثانياً: حذف الأفراد غير الملائمين لأسس القياس: حيث تم حذف (216) فرداً غير ملائمين لأسس القياس

الموضوعي.

ثالثاً: حذف الفقرات غير الملائمة لأسس القياس:

تم إعادة التحليل للمرة الثانية بعد حذف الأفراد غير الصادقين؛ وذلك بهدف تحديد وحذف الفقرات غير الملائمة لأسس القياس الموضوعي. وقد تم حذف (18) فقرة غير ملائمة لأسس القياس الموضوعي. وبذلك يصبح عدد الفقرات الملائمة لأسس القياس الموضوعي 32 فقرة.

جدول (4) ملخص نتائج تحليل مقياس التفكير الاستدلالي ككل

التحليل	عدد الفقرات	عدد الأفراد	متوسط التقديرات		معامل ثبات التقديرات		معامل الفصل	
			للصعوبة	للقدرة	للصعوبة	للقدرة	للصعوبة	للقدرة
الأول	50	1010	0.000	1.41	0.99	0.90	8.44	3.01
الثاني	50	794	0.000	1.97	0.99	0.87	9.59	2.59
الثالث	32	794	0.000	1.76	0.99	0.84	10.50	2.31

يوضح الجدول (4) ارتفاع معاملات ثبات تقديرات الأفراد والفقرات، حيث بلغ معامل ثبات الفقرات 0.99 وتراوحت قيم معاملات ثبات الأفراد بين 0.84 إلى 0.90 وكذلك ارتفاع معاملات الفصل للأفراد والفقرات حيث بلغت 10.50 للفقرات وتجاوزت القيمة 2 للأفراد مما يشير إلى قدرة مقياس التفكير الاستدلالي على التمييز بين مستويات الأفراد، وقدرة الأفراد على التمييز بين مستويات الفقرات.

رابعاً: التحقق من أحادية البعد لبيانات مقياس التفكير الاستدلالي:

اعتمد البحث على نتائج تحليل المكونات الأساسية للبواقي Rasch-residual-based Principal Component Analysis الذي يجريه برنامج Winsteps، ويهدف هذا التحليل إلى تفسير التباين المتبقي (غير المفسر بالعامل الأول) من خلال البحث عن أكبر نسبة من التباين المتبقي.

جدول (5) ملخص نتائج تحليل المكونات الأساسية للبواقي لمقياس التفكير الاستدلالي

البيان	حجم التباين بوحدات القيم المميزة للفقرات		نسبة التباين من التباين الكلي	
	الملاحظ %	المتوقع %	الملاحظ %	المتوقع %
التباين الكلي في الاستجابات	54.6	100	100	100
التباين الذي فسره العامل الرئيس (تقديرات النموذج)	22.6	41.4	41.9	41.9
مجموع التباين غير المفسر	32	58.6	58.1	58.1
التباين المفسر بالعامل الثاني (الأول في البواقي)	2.7	5	8.6	8.6

يتضح من جدول (5) السابق ما يلي:

- وفق دليل برنامج WINSTEPS: انخفض حجم التباين المفسر بالعامل الثاني عن 3، ولم تتجاوز نسبة التباين الذي يفسره هذا العامل 5%. وتعد هذه النسبة صغيرة إلى حد ما بالنسبة للنسبة التي يفسرها العامل الرئيس والتي بلغت 41.4 مما يشير إلى تمتع مقياس التفكير الاستدلالي بأحادية البعد بعد حذف الأفراد والفقرات غير الملائمين لأسس القياس الموضوعي.
- التحقق من افتراض الاستقلال الموضوعي Local Independence: تتعدد المؤشرات الإحصائية المستخدمة في التحقق من الاستقلال الموضوعي للفقرات من أهمها مؤشر Q3 وهو اعتمدت عليه البحث الحالية وتم حسابه باستخدام برنامج WINSTEPS. ويتضح تحقق افتراض الاستقلال الموضوعي لفقرات التفكير الاستدلالي حيث جاءت كافة قيم مؤشر Q3 أقل من 0.5 وهي القيمة المقبولة إحصائياً لمؤشر Q3.
- التحقق من افتراض التحرر من السرعة Speediness: لا يعتبر مقياس التفكير الاستدلالي مقياس سرعة حيث يترك كل فرد من أفراد العينة حتى ينتهي من الاختبار في ضوء سرعته، وبهذا لم يكن لعامل السرعة أي دور مؤثر على استجابة الأفراد على فقرات الاختبار.

اتفقت مع دراسة (الدوسري) بأن تقديرات فقرات مقياس التفكير الاستدلالي تغطية الفقرات لمدى واسع من الصعوبة اختلفت مع دراسة (Vierula et al,2021) بأن تقديرات فقرات مقياس التفكير الاستدلالي تغطية الفقرات لمدى متوسط من الصعوبة، وقد يرجع ذلك الى استخدام نفس نوع البرنامج المستخدم في الدراسة الحالية يعطي أفضل النتائج وأقل خطأ معياري.

• نتيجة السؤال الثاني: "ما تدرج بنود مقياس التفكير الاستدلالي وفق نظرية الاستجابة للفقرة الاختبارية؟

جدول (6) تدرج فقرات مقياس التفكير الاستدلالي في صورتها النهائية

رقم الفقرة	تقدير صعوبة الفقرة	الخطأ المعياري للتقدير	إحصاء الملاءمة التقاربي	إحصاء الملاءمة التباعدي
23	2.98-	0.27	0.97	0.43
22	2.78-	0.25	0.87	0.34
31	2.21-	0.21	0.92	0.91
16	1.94-	0.19	0.78	0.29
13	1.84-	0.18	0.9	0.44
29	1.29-	0.16	0.79	0.34
33	1.01-	0.15	0.84	0.69
24	0.97-	0.15	0.72	0.87
34	0.97-	0.15	0.84	0.58
30	0.88-	0.14	0.82	0.52
40	0.82-	0.14	0.98	0.86
19	0.52-	0.13	1.04	0.9
43	0.49-	0.13	0.99	1.05
14	0.37-	0.13	0.98	0.98
21	0.22-	0.13	0.99	0.92
50	0.19-	0.12	0.91	0.92
25	0.18-	0.12	0.95	0.98
49	0.09	0.12	0.99	1.02
27	0.1	0.12	0.94	1.03
20	0.16	0.12	0.97	0.98
28	0.32	0.11	0.94	1.08
26	0.75	0.11	1.02	0.97
15	0.76	0.11	0.99	1.13
45	1.19	0.1	1.16	1.21
41	1.21	0.1	1.03	1.09
32	1.33	0.1	1.3	1.3
18	1.9	0.1	0.97	1.01
11	1.93	0.1	1.26	1.4
17	2.13	0.1	0.84	0.84
44	2.32	0.1	1.14	1.31
47	2.7	0.1	1.2	1.49
38	2.77	0.1	1.11	1.18

يتضح من الجدول أن تقديرات فقرات مقياس التفكير الاستدلالي تراوحت بين (-2.98: 2.77) لوجيت وهي بذلك تغطي مدى واسع من الصعوبة. كما جاءت الأخطاء المعيارية لهذه الفقرات منخفضة جداً حيث تراوحت بين (0.1: 0.27) لوجيت، مما يشير إلى دقة القياس.

اتفقت مع دراسة (Bilal et al,2021) جاءت الأخطاء المعيارية للتقدير أقل باستثناء الأخطاء المعيارية المصاحبة لمرتفع ومنخفض تقدير، وذلك يرجع إلى أن البرنامج يعطي أفضل النتائج وأقل خطأ معياري.

- نتيجة السؤال الثالث: "ما تقديرات السمة المقابل لكل درجة خام على مقياس التفكير الاستدلالي؟"

جدول (7) تقديرات السمة المقابل لكل درجة خام على مقياس التفكير الاستدلالي

الخطأ المعياري للتقدير	التقدير	الدرجة
1.86	5.66-	0
1.05	4.38-	1
0.78	3.57-	2
0.66	3.06-	3
0.6	2.67-	4
0.55	2.34-	5
0.52	2.05-	6
0.49	1.8-	7
0.47	1.56-	8
0.46	1.35-	9
0.45	1.14-	10
0.44	0.94-	11
0.43	0.75-	12
0.43	0.56-	13
0.43	0.38-	14
0.43	0.2-	15
0.43	0.02-	16
0.43	0.16	17
0.43	0.35	18
0.43	0.53	19
0.44	0.73	20
0.45	0.92	21
0.46	1.13	22
0.47	1.34	23
0.48	1.57	24
0.5	1.81	25
0.52	2.08	26
0.55	2.37	27
0.6	2.7	28
0.66	3.09	29
0.78	3.6	30
1.05	4.39	31

الخطأ المعياري للتقدير	التقدير	الدرجة
1.85	5.67	32

تراوحت تقديرات السمة المقاسة على مقياس التفكير الاستدلالي من (-5.66: 5.67) لوجيت. وتعد هذه أقصى تقديرات للقدرة المقابلة للدرجات الخام باستخدام مقياس التفكير الاستدلالي أو أي صورة فرعية منه. كما جاءت الأخطاء المعيارية للتقدير منخفضة باستثناء الأخطاء المعيارية المصاحبة لأعلى وأدنى تقدير حيث إن التقديرات المقابلة للدرجة الصغرى والدرجة العظمى للسمة المقاسة تكون مقدرة من قبل البرنامج ومن ثم تكون الأخطاء المعيارية المصاحبة لها مرتفعة إلى حد ما، وتراوحت قيم تقديرات الخطأ المعياري للقدرة في المدى (0.43: 1.86).

• نتيجة السؤال الرابع: "ما مؤشرات الصدق والثبات لمقياس التفكير الاستدلالي بعد تدرجه"؟

أ- صدق المقياس: اعتمد التحقق من صدق المقياس على الطرق التالية:

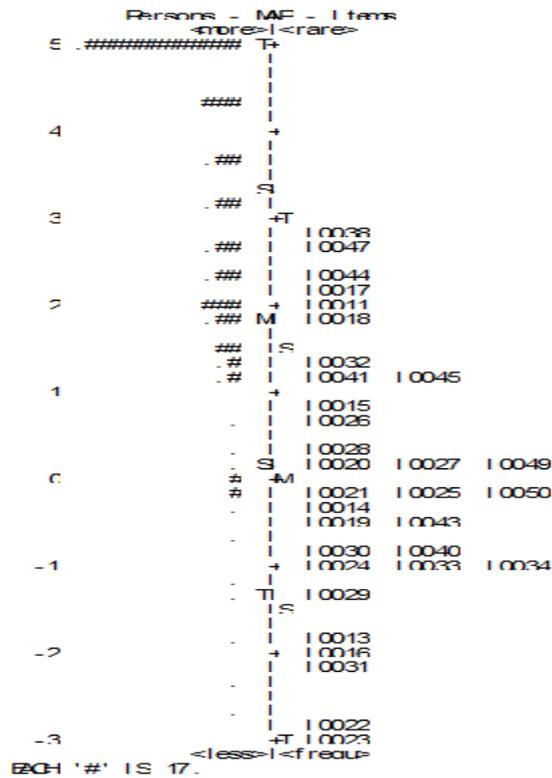
1. صدق البناء: قام المعد الأصلي للمقياس بإجراءات التحقق من صدق البناء من خلال التزامه بالإجراءات العلمية الدقيقة لبناء المقياس، كما أجرى الصدق التلازمي للمقياس مع درجات الطلاب الدراسية وتحقق كذلك من الاتساق الداخلي للمقياس في صورته الأصلية، وبذلك يكون المقياس قد تم التحقق من صدق بنائه كلاسيفيكا من قبل معد المقياس.

2. صدق قياس وتعريف المتغير: ويتضمن هذا النوع من الصدق:

- صدق التدرج: يعنى صدق تدرج الفقرات في قياس المتغير موضوع القياس بحيث تعرف متغيراً واحداً فقط، وكذلك صدق تدرج تقديرات الأفراد على متصل هذا المتغير الذي يقوم على صدق استجابات الأفراد على الفقرات (كاظم وآخرون، 1996).

وتتحقق الأحادية في القياس بتحقيق ملاءمة كل من الأفراد والفقرات للنموذج تبعاً للمحكات الإحصائية للملاءمة والخاصة ببرنامج WINSTEPS المستخدم في البحث الحالي، حيث إن تلك الإحصاءات تبين مدى تعبير الفقرة عما تعبر عنه بقية الفقرات على متصل السمة موضوع القياس، كما تبين مدى اتساق نمط استجابات كل فرد مع استجابات معظم الأفراد أو مع ما يتوقع منه، أي تبين مدى اتساق تدرج قدرة الفرد مع تدرج قدرات باقي الأفراد على متصل السمة موضوع القياس.

وقد تم حذف الأفراد غير الملائمين للنموذج وذلك وفقاً للمحكات الإحصائية الخاصة بنموذج راش أحادي المعلم، وبذلك تسبق فقط استجابات الأفراد الصادقين. كما تم حذف الفقرات غير الملائمة للنموذج وفقاً لتلك المحكات الإحصائية لأسباب مختلفة كأن تقيس الفقرة متغيراً مختلفاً عن المتغير الذي تقيسه بقية الفقرات أو متغيراً شديداً الارتباط به، أو أن تكون الفقرة ضعيفة في صياغتها، أو أن الإجابة على الفقرات تكون مرتبطة بالإجابة على فقرات أخرى بالاختبار. وبحذف الحالات غير الملائمة من الأفراد والفقرات تكون الفقرات المتبقية (الصادقة) هي الفقرات التي توفر متطلبات الموضوعية في تقدير الأفراد على متصل المتغير موضوع القياس، كما يوفره نموذج راش من خلال شروطه.



الشكل (4) خريطة الفقرات لمقياس التفكير الاستدلالي

- الاتساق الداخلي:

تم حساب الاتساق الداخلي لفقرات مقياس التفكير الاستدلالي.

جدول (8) ارتباط الفقرة بالدرجة الكلية لمقياس التفكير الاستدلالي

رقم الفقرة	معامل ارتباط الفقرة المصحح بالدرجة الكلية في حالة حذف الفقرة	معامل ألفا عند حذف الفقرة	رقم الفقرة	معامل ارتباط الفقرة المصحح بالدرجة الكلية في حالة حذف الفقرة	معامل ألفا عند حذف الفقرة
Q01	.064	.959	Q26	.626	.956
Q02	.576	.956	Q27	.646	.956
Q03	.498	.956	Q28	.673	.956
Q04	.479	.957	Q29	.734	.955
Q05	.608	.956	Q30	.679	.956
Q06	.376	.957	Q31	.574	.956
Q07	.433	.957	Q32	.547	.956
Q08	.466	.957	Q33	.637	.956
Q09	.285	.957	Q34	.624	.956
Q10	.519	.956	Q35	.660	.956
Q11	.523	.956	Q36	.363	.957
Q12	.568	.956	Q37	.561	.956
Q13	.568	.956	Q38	.568	.956
Q14	.603	.956	Q39	.109	.958
Q15	.585	.956	Q40	.602	.956

معامل ألفا عند حذف الفقرة	معامل ارتباط الفقرة المصحح بالدرجة الكلية في حالة حذف الفقرة	رقم الفقرة	معامل ألفا عند حذف الفقرة	معامل ارتباط الفقرة المصحح بالدرجة الكلية في حالة حذف الفقرة	رقم الفقرة
.956	.591	Q41	.956	.672	Q16
.957	.432	Q42	.956	.641	Q17
.956	.610	Q43	.956	.613	Q18
.956	.582	Q44	.956	.596	Q19
.956	.544	Q45	.956	.663	Q20
.956	.499	Q46	.956	.679	Q21
.957	.462	Q47	.956	.571	Q22
.956	.548	Q48	.956	.551	Q23
.956	.636	Q49	.956	.693	Q24
.956	.674	Q50	.956	.603	Q25

يوضح الجدول (8) تمتع فقرات مقياس التفكير الاستدلالي بمعاملات ارتباط عالية بالدرجة الكلية حيث تجاوزت قيم معامل الارتباط بين الفقرة والدرجة الكلية للمقياس القيمة 0.3 لكافة الفقرات، فيما عدا الفقرة رقم 1، والفقرة رقم 39 حيث جاءت قيم معاملات الارتباط لها بالدرجة الكلية للمقياس منخفضة إلى حد ما والفقرة رقم 9 حيث إنخفضت قيمة معامل الارتباط بالدرجة الكلية قليلاً عن القيمة 3 وقد حذفت هذه الفقرات عند التحليل باستخدام برنامج WINSTEPS.

اتفقت هذه النتائج مع دراسات (خلف، 2020؛ عبد الجواد، 2022؛ الدوسري، 2019) التي أكدت على تمتع مقياس التفكير الاستدلالي التي أعدوها بمستويات صدق عالية، نظراً إلى فقراته مترابطة مع بعض من خلاله تم الكشف عن التباين بين الأفراد والتمييز بين المفحوصين بشكل واضح.

ب- ثبات القياس:

اعتمد في التحقق من ثبات القياس على عدة دلالات بعضها قائم على الإحصاءات الكلاسيكية (معامل ألفا كرونباخ)، وعدد منها يعتمد على نظرية الاستجابة للفقرة وفيما يلي نتائج كل منها.

1. حساب معامل ألفا كرونباخ لمقياس التفكير الاستدلالي:

جدول (9) معامل ألفا كرونباخ لمقياس التفكير الاستدلالي

المقياس	معامل ألفا كرونباخ
التفكير الاستدلالي	0.957

بلغت قيمة معامل ألفا كرونباخ 0.957؛ وهي قيمة مرتفعة تشير إلى التجانس الداخلي لفقرات المقياس. اتفقت هذه النتائج مع دراسات (خلف، 2020؛ عبد الجواد، 2022؛ الدوسري، 2019) التي أكدت على تمتع مقياس التفكير الاستدلالي التي أعدوها بمستويات صدق عالية، نظراً إلى فقراته مترابطة مع بعض من خلاله تم الكشف عن التباين بين الأفراد والتمييز بين المفحوصين بشكل واضح.

2. ثبات التدرج (استقلالية القياس وثباته):

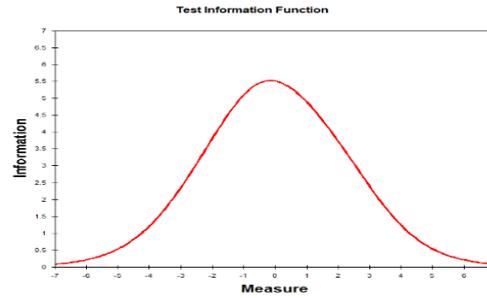
إن تدرج فقرات المقياس معاً على ميزان تدرج واحد مشترك وفقاً لنموذج راش-بعد حذف الحالات غير الملائمة من الأفراد والفقرات - يعني تحقق شروط النموذج، ومنها شرط استقلالية القياس. ويعني ذلك ثبات تقديرات الأفراد وتقديرات الفقرات باختلاف عينة التدرج أو باختلاف الاختبار الفرعي المستخدم لقياس سمة ما (كاظم وآخرون، 1996).

3. تقديرات الخطأ المعياري لتقديرات الأفراد والفقرات التي توفرها نماذج نظرية الاستجابة للفقرة:

إن ما يوفره برنامج Winsteps من تقديرات للخطأ المعياري لكل تقدير من تقديرات الأفراد والفقرات يعتبر مؤشراً دقيقاً لمدى دقة القياس ومن ثم ثباته. ويوضح جدول (6) أن قيم الخطأ المعياري لتقديرات صعوبة الفقرات تعد منخفضة جداً، حيث تراوحت هذه القيم بين (0.1: 0.27) لوجيت. كما يوضح جدول رقم (7) أن قيم الخطأ المعياري لتقديرات القدرة المقابلة لكل درجة كلية محتملة على مقياس التفكير الاستدلالي جاءت منخفضة حيث تراوحت بين (0.43: 0.78)، فيما عدا القيمتين المتطرفتين المقابلتين لأعلى وأدنى تقديرين، وبدل ذلك على تمتع مقياس التفكير الاستدلالي بدرجة مناسبة من الثبات.

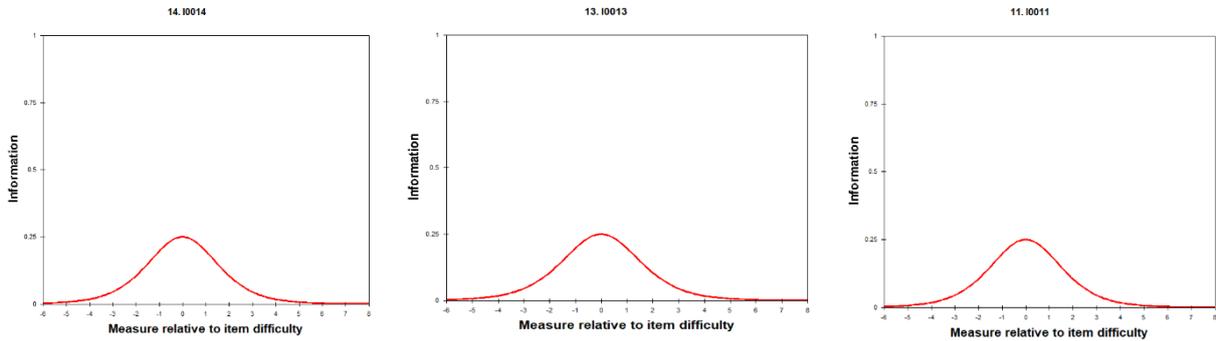
يضاف إلى ذلك أنه وفقاً لنظرية الاستجابة للفقرة فإن الخطأ المعياري للقياس يرتبط بمفهوم مهم جداً يعد أحد إسهامات نظرية الاستجابة للفقرة وهو مفهوم دالة المعلومات Information Function. حيث توضح بشكل أساسي مدى دقة الاختبار في تقدير قدرة الأفراد وذلك عبر مستويات القدرة التي يقيسها الاختبار. وكلما كان الخطأ المعياري للقياس صغيراً كلما كان كم المعلومات التي يمكن الحصول عليها عن الأفراد أكبر مما يعني مزيد من الثبات للتقديرات.

يوضح الشكل التالي أن دالة معلومات مقياس التفكير الاستدلالي تغطي مدى واسعاً من تقديرات الأفراد امتد من (-7 إلى 7) لوجيت كما أنها تقدم كم كبيراً من المعلومات خاصة عند المستوى المتوسط للقدرة مما يشير إلى انخفاض قيمة الخطأ المعياري ومن ثم دقة وثبات القياس.

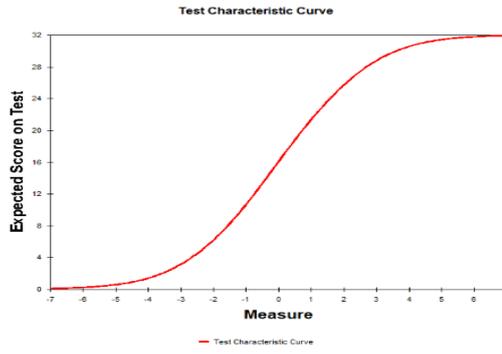


الشكل (5) دالة المعلومات لمقياس التفكير الاستدلالي

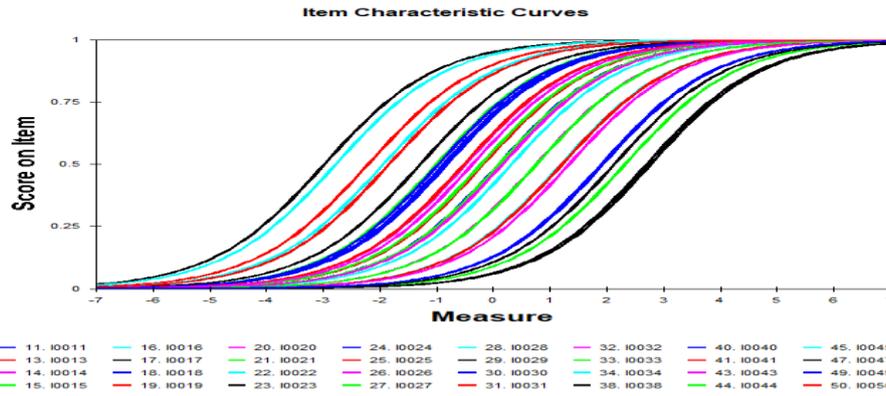
وفيما يلي دوال معلومات كل مفردة من مفردات الاختبار وذلك بعد حذف الأفراد والفقرات غير الملائمة لأسس القياس الموضوعي.



كما يتضمن الشكل التالي المنحنى المميز لاختبار التفكير الاستدلالي في صورته النهائية بعد حذف الأفراد والفقرات غير الملائمة لأسس القياس.



وتتضمن الأشكال التالية المنحنى المميز لكل فقرة من الفقرات التفكير الاستدلالي بعد حذف الأفراد والفقرات غير الملائمة لأسس القياس الموضوعي.



4. معامل الثبات لتقديرات الفقرات والأفراد التي توفرها نماذج نظرية الاستجابة للفقرة:

يوضح جدول رقم (10) قيم معاملات الثبات لتقديرات الفقرات وكذلك قيم معاملات الثبات لتقديرات الأفراد، كما يوضح قيم معاملات الفصل لكل من الأفراد والفقرات.

جدول (10) قيم معاملات الثبات والفصل لكل الأفراد والفقرات

معامل الفصل		معامل ثبات التقديرات		التحليل	المقياس
للقدرة	للسعوية	للقدرة	للسعوية		
3.01	8.44	0.90	0.99	الأول	التفكير الاستدلالي
2.59	9.59	0.87	0.99	الثاني	
2.31	10.50	0.84	0.99	الثالث	

يوضح الجدول (10) ما يلي:

- ارتفاع معاملات الثبات لتقديرات كل من الفقرات والأفراد في التحليل الثالث النهائي حيث بلغت قيم معامل الثبات للمفردات كما يوفرها برنامج WINSTEPS (0.99)، وتراوحت قيم الثبات للأفراد بين (0.84: 0.90).
- ارتفاع معاملات الفصل الخاصة بالفقرات حيث تراوحت بين (8.44: 10.50) وتشير إلى قدرة المقياس على التمييز بين مستويات الأفراد على السمة المقاسة.
- ارتفاع معاملات الفصل الخاصة بالأفراد حيث تراوحت بين (2.31: 3.01) في التحليل الثالث حيث إن تجاوزها القيمة 2 يشير إلى قدرة الأفراد على التمييز بين تقديرات الفقرات.
- تحسنت قيمة معامل الثبات والفصل لتقديرات الفقرات وذلك بعد حذف الأفراد والفقرات غير الملائمة للمقياس.

وبالتالي فقد أمكن التحقق من صدق وثبات مقياس التفكير الاستدلالي المدرج وفق نموذج راش أحادي المعلم في صورته النهائية.

وتتفق نتائجها مع دراسات (عبد الجواد، 2022؛ عزيز، 2021؛ محمد، 2021؛ خلف، 2020؛ الدوسري، 2019؛ Bilal et al, 2021)، أظهرت أن معاملات ثباتها التي أعدها بطريقة ألفا كرونباخ عالية، نظراً لتمثيل الفقرات للسمة بموضع القياس، وقدرة الفقرات لقياس هذه السمة بشكل واضح.

- نتيجة السؤال الخامس: "ما مدى وجود فروق دالة عند مستوى ($0.05 \geq \alpha$) بين متوسطات التفكير الاستدلالي لكل من تخصص الطلبة (علمي/ أدبي) الصف الدراسي (ثاني/ ثالث) ثانوي؟" وللإجابة عن هذا السؤال استخدمت الباحثة اختبار "ت" لعينتين مستقلتين (علمي/ أدبي) وفق تخصص الطلبة، والصف الدراسي (ثاني/ ثالث) ثانوي، وذلك بالنسبة لتقديرات قدرة الأفراد على مقياس التفكير الاستدلالي مقدره بوحدة اللوجيت.

جدول (11) نتائج اختبار "ت" لعينتين مستقلتين للفروق بين مجموعتي البحث تبعاً لمتغير تخصص الطلبة

التخصص	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة	حجم التأثير ودلالته
علمي	389	2.50	2.21	792	4.262-	0.000	0.022 ضعيف
أدبي	405	3.16	2.15				

يوضح الجدول (11) عن وجود فروق دالة إحصائية بين الطالبات عينة البحث في التفكير الاستدلالي تعزى إلى متغير تخصص الطلبة (علمي/ أدبي) لصالح طالبات التخصص الأدبي حيث جاءت قيمة "ت" دالة عند مستوى أقل من 0.001 وللوقوف على دلالة حجم التأثير استخدم اختبار مربع ايتا وبلغت قيمة مربع ايتا 0.022 مما يشير إلى حجم التأثير الضعيف لمتغير التخصص على قدرة الطالبات على التفكير الاستدلالي.

وتتفق مع دراسة (خلف، 2020) عن وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى دلالة (0، 05) لصالح الأدبي.

جدول (12) نتائج اختبار "ت" لعينتين مستقلتين للفروق بين مجموعتي البحث تبعاً لمتغير الصف الدراسي

الصف	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة	حجم التأثير ودلالته
الثاني	426	2.65	2.21	792	2.534-	0.011	0.008 ضعيف
الثالث	368	3.05	2.19				

يوضح الجدول (12) وجود فروق دالة إحصائية بين الطالبات عينة البحث في التفكير الاستدلالي تعزى إلى متغير الصف الدراسي (الثاني/ الثالث) لصالح طالبات الصف الثالث حيث جاءت قيمة "ت" دالة عند مستوى 0.05 وللوقوف على دلالة حجم التأثير استخدم اختبار مربع ايتا وبلغت قيمة مربع ايتا 0.008 مما يشير إلى حجم التأثير الضعيف لمتغير الصف على قدرة الطالبات على التفكير الاستدلالي. وهذا يشير إلى وجود فروق بين طلاب الصفين الثاني والثالث وقد يرجع إلى أنهم في مرحلة عمرية متفاوتة ولوجود فارق عمري بينهم؛ لذلك يعتبر الصف الثالث أعلى قدرة في التفكير الاستدلالي من الصف الثاني. وهذا يشير إلى وجود فروق بين طلاب الصفين الثاني والثالث وقد يرجع إلى أنهم في مرحلة عمرية متفاوتة ولوجود فارق عمري بينهم؛ لذلك يعتبر الصف الثالث أعلى قدرة في التفكير الاستدلالي من الصف الثاني.

التوصيات والمقترحات.

- 1- تطبيق الاختبار بصورته النهائية (32 فقرة) لقياس اختبار التفكير الاستدلالي في ضوء نظرية الاستجابة للفقرة لدى الطالبات في المراحل التعليمية المختلفة.

- 2- اعتماده كأداة علمية لاختبار التفكير الاستدلالي في ضوء نظرية الاستجابة للفقرة لدى طالبات المرحلة الثانوية من قبل المؤسسات التعليمية، من أجل تحسين وتطوير هذا النوع من التعلم.
- 3- تطبيق اختبار التفكير الاستدلالي في ضوء نظرية الاستجابة للفقرة في اختيار وتصنيف الطالبات ووضع الطالبة المناسبة في المكان المناسب ووفقاً للقدرات المتاحة.
- 4- استخدام المؤسسات التعليمية اختبار التفكير الاستدلالي في ضوء نظرية الاستجابة للفقرة المقننة في التعرف على مدى امتلاك الطالبات التفكير الاستدلالي، والعمل على تنميتها في الوصول إلى التفكير الإبداعي لإنتاج أجيال مفكرين ومبدعين.
- 5- إعداد برامج تدريبية للمعلمات لتنمية أساليب التفكير الاستدلالي في عملية التدريس.
- 6- كما تقترح الباحثة إجراء المزيد من الدراسات حول كل من:
 - المعالم التي تؤثر في النماذج لنظرية الاستجابة للفقرة المختلفة مثل: معلم الصعوبة، ومعلم التمييز، ومعلم التخمين، وتبيان أهمية كل معلم على الاختبار.
 - الخصائص السيكومترية لاختبار التفكير الاستدلالي على ضوء نظرية الاستجابة للفقرة بصورته النهائية على عينات أوسع وفئات أخرى من المجتمع السعودي.
 - إمكانية التحقق من صدق اختبار التفكير الاستدلالي على ضوء نظرية الاستجابة للفقرة عن طريق التحليل العاملي التوكيدي.

قائمة المراجع.

أولاً- المراجع بالعربية:

- أبو جراد، حمدي يونس. (2015). أثر اختلاف عدد البدائل الصحيحة في فقرات الصواب - الخطأ المتعدد في دقة تقدير صعوبة الفقرات وقدرات الأفراد وثبات الاختبار. مجلة البحث العلمي في التربية، 16 (3)، 1-20.
- بشته، حنان؛ وبوعموشة، نعيم. (2020). الصدق والثبات في البحوث الاجتماعية، مجلة دراسات في علوم الانسان والمجتمع، 2 (3)، 117-133.
- بيكر، فرانك. (2010). أسس نظرية الاستجابة للفقرة. مجلس النشر العلمي والمطابع بجامعة الملك سعود.
- تيزغة، أحمد بوزيان. (2012). التحليل العاملي الاستكشافي والتوكيدي. دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- الجبلي، سوسن شاكر. (2014). أساسيات بناء الاختبارات والمقاييس النفسية والتربوية. مؤسسة علاء الدين للنشر.
- جروان، فتحي عبد الرحمن. (2010). تعليم التفكير: مفاهيم وتطبيقات. دار الفكر للنشر والتوزيع.
- الحجازيين، نايل. (2012). التفكير الاستدلالي. دار جليس الزمان.
- حسن، سعيد محمد. (2015). أثر استخدام مدخل القصة في تدريس العلوم على التحصيل وتنمية التفكير الاستدلالي والاتجاهات العلمية لدى التلاميذ المكفوفين بالصف الرابع الابتدائي. مجلة التربية العلمية، 2 (18)، 47-117.
- خلف، لقاء شامل. (2020). تقنين اختبار التفكير الاستدلالي لدي طلبة الجامعة. مجله لارك للفلسفة واللسانيات والعلوم الاجتماعية، 3 (38)، 195-226.
- خير الله، حامد شيبان؛ ودرية، عاطف عبد علي. (2019). إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية التلمذة المعرفية في التفكير الاستدلالي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيات. مجلة كلية التربية في واسط، 35 (1)، 463-498.
- الخيكاني، زيد. (2021 يناير 21). اکتیاب المعرفة وتعليم التفكير الاستدلالي. تم استرجاعه بتاريخ نوفمبر 25، 2022، متاح على https://www.zaid-alwan3204.com/2021/01/blog-post_3.html?m=1
- الدوسري، سعيد بن عبد الله مبارك. (2019). مقارنة بين النظرية الكلاسيكية للقياس ونظرية الاستجابة للفقرة في تقدير الخصائص السيكومترية لاختبار القدرات العامة، مجلة جامعة تبوك للعلوم الإنسانية والاجتماعية، 6 (1)، 46-63.

- رزوقي، رعد مهدي؛ وعبد الكريم، سهى إبراهيم. (2015م). التفكير وأنماطه: التفكير الاستدلالي-التفكير الابداعي-التفكير المنظومي- التفكير البصري. دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- رمضان، منور أحمد. (2014). البناء العاملي لرائز القدرات المعرفية باستخدام التحليل العاملي التوكيدي والاستكشافي [رسالة ماجستير غير منشور]. جامعة دمشق في كلية التربية.
- الزبون، حابس سعد. (2017). أثر ترتيب فقرات اختبار الاختيار من متعدد وفقاً لمعالم الفقرة على تقدير قدرة المفحوصي ودالة المعلومات للاختبار وفقاً للنموذج ثلاثي المعلمة، مجلة جامعة الحسين بن طلال للبحوث، 1 (3)، 191- 205.
- الزعبي، إبراهيم أحمد سلامة؛ والشديفات، صادق حسن علي. (2009). درجة ممارسة معلمي ومعلمات التربية الإسلامية في المرحلة الثانوية لأساليب تشجيع التفكير الابداعي في محافظة المفرق بالأردن من وجهة نظرهم. مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية، 1 (1)، 113- 154.
- سليمان، أمين، وأبوعلام، رجا. (2010). القياس والتقويم في العلوم الإنسانية: أسسه وأدواته وتطبيقاته. دار الكتاب الحديث.
- سليمان، سناء محمد. (2011). التفكير: أساسياته وأنواعه تعليمه وتنمية مهاراته. دار عالم الكتب للنشر والتوزيع.
- سيد، عصام محمد عبد القادر. (2020). التوجهات المعاصرة في البحوث والدراسات التربوية. دار التعليم الجامعي.
- شحادة، ريم يحيى محمود؛ ومحمد، يسرى عفيفي، أحمد؛ وأميمة محمد عفيفي؛ وعبدالعاطي، محمد لطفي محمد جاد. (2019). فاعلية نموذج اكتساب المفهوم في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير الاستدلالي في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي بغزة. المجلة المصرية للتربية العلمية، 4 (22)، 133- 161.
- شرفاوي، عبد الكريم. (2022). طرق تقدير معالم الفقرة وأثرها في دقة التقدير باستخدام نظرية الاستجابة للفقرة-راش أنموذجاً [رسالة دكتوراه غير منشور]. جامعة الجزائر أبو القاسم سعدالله.
- صباح، عايش. (2015). الخطوات المنهجية لتصميم الاستبيان. مجلة نقد وتنوير للدراسات الإنسانية، 3 (31)، 300-332.
- عبد الجواد، حسان علي. (2021). أثر استراتيجيات سلم النمو المعرفي في اكتساب المفاهيم النحوية وتنمية التفكير الاستدلالي عند طلاب الصف الرابع العلمي. مجلة كلية التربية الأساسية، 21 (1)، 93-111.
- عبد الكريم، سعيد. (2015). فاعلية المناظرة الاستقصائية في تنمية التفكير المنتج لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي عبر دراستهم للعلوم. مجلة كلية التربية بجامعة أسيوط، 31 (4)، 116-182.
- العتيبي، خالد. (2015). التفكير الاستدلالي وأبعاد حل المشكلات الاجتماعية لدى الطلبة الجامعيين، مجلة العلوم التربوية، جامعة الملك خالد.
- عزيز، عامر عباس. (2021). التفكير الاستدلالي لدى الطلبة المتميزين. مجلة أبحاث الذكاء، 31 (15)، 457-482.
- علام، صلاح الدين محمد. (2006). نماذج الاستجابة للفقرة الاختبارية أحادية البعد ومتعددة الأبعاد وتطبيقاتها في القياس النفسي والتربوي. دار الفكر العربي للنشر والتوزيع.
- علميات، مهدي. (2021). بناء اختبار تحصيلي محكي المرجع في الرياضيات وفق النموذج اللوجستي الثلاثي المعلم لنظرية استجابة الفقرة. مجلة جامعة النجاح للأبحاث في العلوم الإنسانية، 7 (35)، 1081-1104.
- العتري، سامي شطيح عايد. (2021). دراسة مقارنة لتصميمات المعادلة في عملية معادلة درجات الاختبارات متعددة الأبعاد في ظل جائحة كورونا باستخدام نظرية الاستجابة للفقرة. مجلة القراءة والمعرفة، 33 (2)، 239-328.
- عودة، أحمد. (2005). القياس والتقويم في العملية التدريسية. دار الأمل للنشر والتوزيع.
- فرج، صفوت. (2007). القياس النفسي. مكتبة الأنجلو المصرية.
- القرعان، لينا علي سلامة. (2018). مستويات التفكير: دراسة مقارنة بين ابن عاشور وبلوم. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، 3 (26)، 433-452.
- القرني، أحمد سالم سعيد. (٢٠٢٢). أثر طرق تقدير القدرة للأفراد على دقة معادلة الاختبارات في نظرية الاستجابة للفقرة. المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية، 30 (٦)، ١ - ٢٢.
- القضاة، محمد عواد سالم. (2020). أثر حجم العينة في دقة تقدير قدرة الفرد ودالة معلومات الاختبار. مجلة كلية التربية في جامعة المنصورة، 5 (110)، 1605-1629.
- كاظم، أمينة محمد؛ والشرقاوي، أنور؛ والخضري، سليمان؛ وعبد السلام، نادية. (1996). مستوى العينة وتدرج بنك الأسئلة باستخدام نموذج (راش) " دراسة تجريبية". دار مكتبة الأنجلو المصرية للنشر والتوزيع.

- محمد، حكمت غازي. (2021). أثر انموذج بارمان في اكتساب المفاهيم الفيزيائية والتفكير الاستدلالي عند طلاب الصف ثاني متوسط. مجلة أبحاث الذكاء، 32 (15)، 581-557.
- المرابحة، عامرجبريل؛ وصالح، عفيف. (2021). تقييم مدى مطابقة فقرات اختبار علم النفس للنظرية الكلاسيكية في القياس ونظرية الاستجابة للفقرة وفقاً للنموذج اللوجستي ثنائي المعلم (دراسة مقارنة). مجلة العلوم النفسية والتربوية، 7 (2)، 14-34.
- مراد، صلاح، وسليمان، أمين. (2005). الاختبارات والمقاييس النفسية والتربوية- خطوات إعدادها وخصائصه. دار الكتاب الحديث.
- المصاورة، سامي سلامة. (2008). دلالات الصدق والثبات لاختبار التفكير الإستدلالي لطلبة المرحلة الثانوية في دولة الإمارات العربية المتحدة [رسالة ماجستير منشورة]. جامعة عمان في كلية الدراسات التربوية العليا.
- معمري، بشير. (2009). بحوث ودراسات متخصصة في علم النفس- مدخل البحث القياس النفسي. دارالمكتبة العصرية.
- ملحم، سامي محمد. (2015). مناهج البحث في التربية وعلم النفس. دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- منتصر، مسعود؛ واسماعيل، حساني. (2015). الخصائص السيكمترية لمقياس معايير جودة المعلم. مجلة العلوم النفسية والتربوية، 4 (1)، 194-210.
- الموسوي، نعمان محمد. (2014). الخصائص السيكمترية لمقياس مهارات التواصل الالكتروني للمراهقين في ضوء نظريتي القياس التقليدية والحديثة. مجلة الطفولة العربية، 39 (15)، 9-34.
- المياحي، جعفر كاظم. (2011). القياس النفسي والتقويم التربوي. دار كنوز المعرفة العلمية للنشر والتوزيع.
- النيهان، موسى. (2013). اساسيات القياس في العلوم السلوكية. دار الشروق للنشر والتوزيع.
- نصر، عثمان محمد. (2021). مهارات التفكير الاستدلالي، المجلة العلمية للخدمة الاجتماعية- دراسات وبحوث تطبيقية، 13 (1)، 129 – 113.

ثانياً- المراجع بالإنجليزية:

- Bilal, J. Y., & Alwan, A. (2021). Building a deductive reasoning test according to the latent trait's theory using the Rush model for university students. Al-Adab Journal, 2(137), 279-306.
- Davies, M., & Barnett, R. (2015). The Palgrave Handbook of Critical Thinking in Higher Education. New York, United States: Springer.
- Hambleton, R.k., & Swaminathan, H, & Rogers. H.j. (1991). Fundamentals of Item Response Theory: International Educational and Professional. Publisher Newbury park.
- Ritter, S. M., & Mostert, N. (2017). Enhancement of creative thinking skills using a cognitive-based creativity training. Journal of Cognitive Enhancement, 1(3), 243-253.
- Vierula, J., Talman, K., Hupli, M., Laakkonen, E., Engblom, J., & Haavisto, E. (2021). Development and psychometric testing of Reasoning Skills test for nursing student selection: An item response theory approach. Journal of Advanced Nursing, 77(5), 2549-2560.