الخصائص القياسية لاختبار التفكير التقني لطلبة التعليم المهني باستخدام الأنموذج اللوجستي ثلاثي البارامتر

م.د زيان يحيى بلال
جامعة بغداد / كلية التربية ابن رشد للعلوم الانسانية – العراق
zshyan.yahya@ircoedu.uobaghdad.edu.iq

التقديم: 2022/11/23 القبول: 2023/1/28 النشر: 2023/3/15

Doi: https://doi.org/10.36473/ujhss.v62i1.2153

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International Licenses

الملخص :

يستهدف البحث الحالي استخراج الخصائص القياسية لاختبار التفكير التقني لطلبة التعليم المهني باستخدام الانموذج ثلاثي البارامتر. ولتحقيق الهدف اتبعت الباحثة الخطوات العلمية في بتبني مقياس (حسن 2021) المعد لطلبة جامعة ، عرضت على الخبراء المحكمين في العلوم التربوية والنفسية، للتأكد من توافر الخصائص المناسبة له ولبدائله من حيث الشكل والمضمون، وأخذت الباحثة بآرائهم وعُدت فقرات الاختبار جميعها صالحة منطقياً لقياس ما وضعت من أجل قياسه. وللتأكد من وضوح تعليمات وفقرات الاختبار ولتحديد زمن الأداء طبق الاختبار على عينة استطلاعية من (60) طالباً وطالبة من غير عينة التحليل الإحصائي, وأوضحت نتائج هذا التطبيق أن تعليمات وفقرات الاختبار واضحة، وتم تحديد زمن الأداء. ثم بعد ذلك طبق الاختبار على عينة مكونة من (1000) طالباً وطالبة اختيروا بأسلوب العينة العشوائية متعددة المراحل ، فقد اعتمدت الباحثة على أنموذج ثلاثي المعلم كأحد نماذج نظرية الاستجابة للفقرة في تحليل فقرات اختبار التفكير التقني كما حسبه برنامج بايلوج (Bilog-m3) اتبعت الباحثة الآتي: التحليل العاملي بطريقة المكونات الاساسية، علاقة الفقرة بالدرجة الكلية ، فضلاً عن مطابقة الفقرات لأنموذج ثلاثي المعلم يعد دليلاً على أن الفقرات تقيس سمة أحادية البعد , استناداً إلى قيمة مربع كاي بمستوى دلالة (0.05) قبول صعوبة الفقرة (− 2.5) الى (+ 2.5 ,) قبول تمييز الفقرة (5,0) الى (5,2), وتبين أن جميع الفقرات ضمن الحدود المقبول، وعليه لم تحذف أي فقرة . وتحقق من صدق الاختبار وثباته عن طريق مؤشرين هما: نسبة التباين لتقدير ثبات الاختبار ودالة المعلومات لتقدير ثبات القدرة ، بلغت درجة القطع للاختبارات الخمسة بصورة كاملة وفقاً لطريقة أنجوف البالغة قيمتها (98.89) وتساوي تقريبا (99) وتمثل نسبة (73%) من الدرجة الكلية للاختبار والتي تتكون من (68) فقرة ، وفي ضوئها توصلت الباحثة الى التوصيات والمقترحات.

الكلمات المفتاحية : الخصائص القياسية ، التفكير التقني ، الانموذج ثلاثي بارمتر

Standard Characteristics of the Technical Thinking Test for Vocational Education Students by using the Three-Parameter Logistic Model

Dr. Zshyan Yahya Bilal
University of Baghdad / College of Education Ibn Rushd– Iraq
zshyan.yahya@ircoedu.uobaghdad.edu.iq

Abstract:
The current research aims to extract the standard characteristics of the technical thinking test for vocational education students using the three-parameter model. To achieve this goal, the researcher followed the scientific steps starting with adopting the (Hassan 2021) scale prepared for university students. It was presented to arbitrators in educational and psychological sciences, to ensure the availability of appropriate characteristics for it and its alternatives in terms of form and content, and the researcher took their opinions, and all test items were considered valid. Logically measure what you set out to measure. In order to ensure the clarity of the test instructions and paragraphs and to determine the performance time, the test was applied to a survey sample of (60) male and female students other than the statistical analysis sample. The results of this application indicated that the test instructions and paragraphs are clear, and the performance time was determined. Then, the test was applied to a sample of (1000) male and female students from (Universities in Baghdad) who were selected using the multi-stage random sample method. The researcher relied on the three-teacher model, which is one of the paragraph response theory models to analyze the test items. It comes: Statistical analysis according to the paragraph response theory. The researcher relied on the three-teacher model as one of the models of the paragraph response theory in analyzing the paragraphs of the technical thinking test as calculated by the Bilog-m 3program. To achieve the assumptions of the model, the researcher followed the following: The relationship of the paragraph with the total score, as well as the matching of the paragraphs to the three-teacher model is evidence that the paragraphs measure a one-dimensional feature, based on the chi-square value at the level of significance (0.05), accepting the difficulty of the paragraph (-2.5) to (+2.5), accepting the paragraph discrimination ((5.0) to (5.2), and it was found that all paragraphs are within acceptable limits, and therefore no paragraph was deleted. The validity and reliability of the test were verified by means of two indicators: the ratio of variance to estimate the stability of the test and the information function to estimate the stability of the ability. For the test, which consists of (68) items, and in the light of the results of the current research, the researcher reached recommendations and proposals.

Keywords: Standard characteristics, technical thinking, three-parameter model

مشكلة البحث

في اغلب الاحيان تكون وسائل القياس معرضة بشكل كبير للوقوع في اخطاء تتعلق بالحكم على نتائج الظاهرة المراد قياسها , حيث ان الكثير من ادوات القياس بمختلف اشكالها ووظائفها لازالت مبعث شك وريبة في صدق نتائجها التي تتوصل اليها , بالإضافة الى ان الطرق التي تتبع مع هكذا اختبارات تكون غير سليمة الى حدا ما ,وبالتالي ستعكس نتائج لا يمكن الوثوق بها ,ولذلك يجب السعي من اجل تحسين ادوات القياس المستعملة ووسائل التقويم ,كذلك تطوير الطرائق التي تتبع في تطبيق ادوات القياس على افراد العينة (العبيدي والجبوري ،1970:29) (1970,Alobaid & Aljubouri : 29).

وهنالك طرق متعددة للتغلب على كل هذه المشكلات ,أحدى هذه الطرق هي تطبيق أحدى النماذج اللوغارتمية التي تنضوي تحت لواء النظرية الحديثة في القياس النفسي والتربوي ,ومن اكثر النماذج شهرة وتطورا ضمن نظرية الاستجابة للفقرة هو (النموذج الثلاثي المعلم),حيث يسعى الى مستويات عالية من الدقة والموضوعية في قياس الظاهرة موضوع البحث (Awda, 1998: 29)، وبناء على كل ما ذكر سابقا ,يمكن توضيح مشكلة البحث الحالي في استخراج الخصائص القياسية لاختبار التفكير التقني لطلبة التعليم المهني باستخدام الانموذج ثلاثي البارمتر .

اهمية البحث :

أن معيار تطور أي علم من العلوم يكمن في قدرة هذا العلم على استخدام عمليات القياس المختلفة(عبد الرحمن ، 1998: 18) (1998,Abdel Rahman : 18) ,ومع هذا التطور الملحوظ في مناهج العلوم المختلفة وفي مبادئها وافكارها الاساسية رافق هذا التطور تطور اخر في مجال القياس من خلال تطور طرق جمع وتحليل وتفسير البيانات المجمعة(علام ،2011: 19) (Allam, 2011: 19).

ولقد تم تطوير نظرية السمات الكامنة (IRT) والتي خرجت من النظرية التقليدية او الكلاسيكية (CTT)–النظرية الاولى في القياس– لتصبح نظرية السمات الكامنة جزءا اساسيا ومهما في تطوير وتصميم ادوات تتميز بخصائص قياسية جيدة ,ولقد حدث هذا التطور الملحوظ وهذا الاهتمام المتزايد من قبل الباحثين المهتمين بالقياس ,نظرا للعيوب الكثيرة والخطيرة في النظرية التقليدية من جهة ,بالإضافة الى ظهور البرامج الحاسوبية التي تعتمد على اساس رياضي متين وخوارزميات معقدة يمكن من خلالها تحليل البيانات بدقة اكبر (Adedoyin&Chilisa, 2008 :84) .

وتتلخص فكرة هذه النماذج في سعيها الى ربط متغيرين ,الاول متعلق بالفقرة (من صعوبة وتميز وتخمين) والاخر متعلق بالفرد المخْتبر (اي مستوى قدرة الفرد) وبالتالي سيصبح بالإمكان الحكم على مستوى اداء الفرد بناء على الخصائص التي يمتلكها ,وتسمى هذه الخصائص بالسمات أو القدرات ,وبما ان هذه السمات يصعب ملاحظتها وقياسها بشكل مباشر ,فيمكن ان نطلق عليها بالسمات الكامنة , حيث يمكن قياسها تقديريا (سليمان وابو علام ،2012: 75) (Suleiman& Abuallam، 75:2012) .

أن استخدام اختبارات القدرات العقلية في المرحلة الاعدادية أمر مهم وحيوي , نظرا لدور هذه الاختبارات في اكتشاف ميول الطلبة وقدراتهم العلمية والمهنية , وبالتالي ستساهم في تحديد واختيار الكليات والتخصصات التي تتناسب مع ميولهم من جهة وقدراتهم من جهة اخرى, ومن خلال تقييم قدرات الطلبة عن طريق تطبيق الاختبارات المختلفة , تسهم هذه الاختبارات في اعطاء مصنف دقيق لقدرات الافراد في المستقبل القريب وبالتالي يمكن مقارنة نتائجها مع نتائج اختبارات اخرى ستطبق في وقت لاحق , او استخدامها كاختبارات تحصيلية ايضا (Harrington, 1995: 5). وترى الباحثة ذلك كان لابد من ان تجري عملية بناء او تطوير اختبارات جديدة تنظر بعيد الاعتبار الى الموضوعية والدقة في ادواتها من اجل الوثوق بالتنبؤات الخاصة بها .

الأهمية النظرية : تتمثل الاهمية النظرية للبحث فيما يلي :

1- تقديم خطة متكاملة عن التفكير بشكل عام والتقني بشكل خاص التفكير التقني هو صمام امان لمواجهة الصعوبات والمشكلات عند طلبة االتعليم المهني .

2- فتح افاق جديدة في مجال البحث التربوي في مجال التفكير التقني .

3- عدم توفر اختبار للتفكير التقني , وللمراحل الدراسية كافة, وفق نظرية السمات الكامنة, وما هو موجود لا يتعدى كونه اختباراً تقليدياً مقنناً .

الأهمية التطبيقية: وتتمثل الاهمية التطبيقية للبحث بما يلي:

1- اعتماد مقياس للتعرف على للتعرف درجة امتلاك التفكير التقني في اعداديات المهنية .

2-تثمين الاعتماد على النتائج التي نحصل عليها من تخطيط لتنمية التفكير التقني عند طلبة.

3- الإفادة من التحليلات النظرية ونتائجها الميدانية في تخطيط برامج جديدة لتنمية التفكير التقني .

هدف البحث

استخراج الخصائص القياسية لاختبار التفكير التقني لطلبة التعليم المهني باستخدام الانموذج اللوجسني ثلاثي البارامتر

حدود البحث

يتحدد البحث الحالي بطلبة المرحلة الإعدادية للتعليم المهني وللصفوف الدراسية (الرابع – الخامس – السادس) للدراسة الصباحية ولكلا الجنسين (ذكور– اناث) ولجميع التخصصات الفرعية , للعام الدراسي (2021 – 2022) ، الأنموذج ثلاثي البارامتر ، اختبار التفكير التقني

تحديد المصطلحات

اولاً : الخصائص القياسية :

- **الموسوي (2014):** هي تلك الخصائص المرتبطة بالفقرة من صعوبة وتمييز ,بالإضافة الى الخصائص المرتبطة بالمقياس او الاختبار من صدق وثبات وفقا لنظرية السمات الكامنة(الموسوي ، 2014:15) (2014,Almusawi: 15) .

- ثاينا :- الاختبار

لهمان ومهرنزLehmnn&Mehrens(2003):

هي مجموعة من الاسئلة الموجهة الى الفرد والتي يتوجب عليه تقديم اجابات معينة ,عن طريق هذه الاجبات نحصل على مقياس لسمة او خاصية من خصائص الفرد(لهمان ومهرنز،2003: 18)(**Lehmnn &** 2003:18,**Mehrens**)

ثالثا: التفكير التقني (Technical Thinking) وقد عرفه كلاً من :

- **بينيت (Bennett.1964)**

" القدرة على تفسير الخرائط وفهم منظومات الأجهزة الفنية وكيفية عملها ومدى قدرة الفرد في حل ابسط المسائل الفيزيائية والهندسية " في (World the books,2006:211) .

- **اتيو وهينسن (Autio & Hansenh.2002)**

"القدرة ببراعة على حل المشكلات العملية من خلال الخبرة" (Antio&Hansen,2002:5) .

- **كودريافستيف (kudryavtesf.2004)**

" هو اندماج وثيق بين التفكير والنشاطات العملية التي يقوم بها الفرد " (Yusupova,2020: 1473) .

ومما تقدم اعتمدت الباحثة تعريف بينيت (Bennett.1964) للتفكير التقني ويعدهُ إطاراً نظرياً للبحث الحالي .

وعرفتها الباحثه التفكير التقني إجرائياً بأنه : الدرجة التي يحصل عليها الطالب من خلال الإجابة على فقرات اختبار التفكير التقني أداة البحث الحالي .

رابعا :- انموذج ثلاثي البارامتر:-

هو واحد من نماذج السمات الكامنة الثلاثة ,ظهر ليغطي على بعض عيوب الانموذجين السابقين (احادي المعلم وثنائي المعلم) ,نظرا لأنه من الصعوبة ان نحصل على معاملات تمييز متساوية لجميع الفقرات-وهذا الفرض ما يقوم عليه النموذج البسيط نموذج راش – بالإضافة الى لجوء بعض الافراد الى عملية التخمين نظرا لقلة مستوى قدرة الفرد مقارنة لصعوبة الفقرة ,وهاتان الخاصيتان هما ما يميزان النموذج الثلاثي البارمتر عن بقية النماذج (محاسنة ،2013: 189) (2013,Mahasneh: 189) .

اطار نظري ودراسات السابقة

المحور الاول :- القياس النفسي والتربوي :

يعتبر القياس واحد من الموضوعات المهمة لدى العلوم الطبيعية والانسانية وذلك لدور القياس في التقدير الكمي للخواص والسمات ,وبدون هذا التقدير يتحول العلم الى مجرد انطباعات شخصية سطحية وملاحظات عابر ووصف لفظي ,وبالتالي سيمكن ذلك من استيعابنا للظواهر والخصائص المدروسة بالإضافة الى امكانية تدقيق الاستنتاجات المستخلصة من البيانات المتحصل عليها ,وكل هذا يصب في مصلحة تطوير منهجيات البحث العلمي وطرق قياسه في العلوم السلوكية ,ومن اهم النظريات المعاصرة في تحليل اداء الفرد هي :

- **نظرية السمات الكامنة** Latent Trait Theory (LTT):

في ادبيات القياس , يُشار الى وجود مدخلين رئيسين مختلفين في مجال تحليل البيانات وتقييم وبناء الاختبارات ,المدخل الاول هو المدخل الكلاسيكي أو التقليدي ,حيث يعتمد على النظرية التقليدية للاختبارات ,أما المدخل الحديث والمعاصر فيعرف باسم نظرية السمات الكامنة او نظرية الاستجابة للفقرة ,حيث تسعى هذه النظرية الى ربط استجابة فرد ما على فقرة اختبارية وما بين خصائصه التي تقف وراء هذه الاستجابة(علام ،1990:129) (1990,Allam: 129)

وقد ساهم اعمال العديد من العلماء في القرن المنصرف في تطوير نظرية الاستجابة للفقرة ,فقد ساهمت ورقة لولي من جامعة أدنبرة والتي نشرت عام 1947 والتي اشارات الى ان العديد من تركيبات النظرية الكلاسيكية يمكن ان نصطلح عليها بما يعرف (بالمنحى المميز للفقرة),فهذه الورقة هي الشرارة الاولى لظهور نظرية الاستجابة للفقرة كنظرية جديدة في القياس ,بعد ذلك جاءت اعمال العلماء : لورد ,نوفيك ,رايت ,بالإضافة الى اعمال العالم الدنماركي راش ,حيث ساهمت هذه الاعمال في دفع وتطور النظرية بشكل ملحوظ ,(Baker, 2001: 12)

ما يخص الجانب النظري من نظرية الاستجابة للفقرة , فقد ساهمت اعمال العالم بيرنبوم ولورد ونوفيك (1968) في تطوير هذا الجانب بشكل ملحوظ وذلك لتجاوز المشكلات التي تعاني منها النظرية التقليدية ,ورغم ذلك لازالت هذه النظرية الى يومنا هذا في تطور مستمر ومتواصل(عبد الواحد واخرون ، 2022: 245)(Abdul Wahid and others , 2022 : 245) ، ولابد من الاشارة الى واحد من الافتراضات المهمة في النظرية ,يتعلق هذا الافتراض بكون قدرة الفرد مستقلة عن محتوى الاختبار المطبق عليه ,كما ان العلاقة القائمة ما بين احتمالية الاجابة بشكل صحيح على الفقرة وقدرة الفرد يمكن ان تتشكل بطرائق متعددة بالاعتماد على طبيعة الاختبار المستخدم (Hambleton, &Traub, 1971: 282).

وهناك عده نماذج لنظرية السمات الكامنة وهي :

- انموذج احادي البارامتر (راش).
- انموذج ثنائي البارامتر (لورد).
- انموذج ثلاثي البارامتر (بيرنوم).

الأنموذج اللوغاريتمي ثلاثي البارامتر Three- parameter Logistic Model:

ونظرا لان النموذج المتعمد في البحث الحالي هو الانموذج الثلاثي ,سيتم تناوله دون بقية النماذج الاخرى يعتمد النموذج ثلاثي المعلم على الفرق ما بين القدرة (θ) والتي يمتلكها الفرد المستجيب والتي نود تقديرها كميا (اي القدرة الكامنة وراء استجابة الفرد) ودرجة الصعوبة للفقرة (i) والتي يحاول الفرد الاجابة عنها حيث يرمز لها (β) ,ويتم ضرب هذا الفرق في درجة تمييز الفقرة والتي نرمز لها بالرمز (αi)، كما يعتمد هذا الانموذج على درجة التخمين (Ci) للفقرة (i) , مع التأكيد على وجود بعد واحد وراء استجابة الافراد على الفقرات(التقي ، 2013 : 24)(*Altaqi*،2013: 24)، يعتبر هذا الانموذج هو الانموذج العام حيث انه يتضمن ثلاثة معالم للفقرة وهي:

1- **معلم صعوبة الفقرة :** حيث يحدد هذا المعلم موقع منحنى الدالة على متصل القدرة ,وبالتالي كلما زادت قيمته ستزيد الصعوبة للفقرة ,وستزيح منحنى الدالة الى اليمين والصعوبة هي عبارة عن نقطة على ميزان القدرة ,يكون عند هذه النقطة احتمالية الاجابة بشكل صحيح على الفقرة يساوي (0,50) ,وهي تناظر الاحداثي الافقي لنقطة انقلاب المنحنى ,اي تلك النقطة التي يصبح عندها قدرة الفرد مساوية لصعوبة الفقرة ,وهذا يعني ان مستوى صعوبة الفقرة مناسبة لقدرة الافراد ,كما ان صعوبة الفقرة يتراوح ما بين (+2,−2) وحدة معيارية ,بافتراض ان توزيع القدرة موزع على الفترة (+3,−3) تقريبا ,وبالتالي فأن الفقرات السهلة ستقترب من −2,بينما الفقرات الصعبة ستقترب من +2,بينما تكون الفقرة المتوسطة الصعوبة تساوي الصفر .

2- **معلم تمييز الفقرة :** اذا زادت قيمة تمييز الفقرة ,زاد في المقابل قدرة الفقرة على التمييز بين الافراد في مستويات القدرة المختلفة ,حيث تتراوح قيمتها نظريا ($\pm\infty$) وفي الجانب العملي يجب ان تتراوح قيمته بين (0−2) ,بينما تشير قيمته السالبة الى ان الافراد المفحوصين ذوي قدرة منخفضة ,لديهم الامكانية على الاجابة بشكل صحيح على الفقرة اكبر من الافراد ذوي القدرة العالية ,وبالتالي يجب حذف الفقرات التي تكون قيمتها التمييزية سالبة ,وحينما تكون قيمة التمييز تساوي الصفر , فهذا يعني ان المنحنى المميز للفقرة سيكون مستقيما ,وموازيا للمحور الافقي (اي المحور الذي يمثل القدرة) .

3- **معلم تخمين الفقرة :** ويشير هذا المعلم الى امكانية وصول الفرد ذو القدرة المنخفضة او المعدومة الى الاجابة الصحيحة عن طريق التخمين الذي تتراوح قيمته بشكل نظري (0−1) (Toland, 2008: 10).

مفهوم التفكير التقني :

يعد المهندس والفيلسوف الروسي انجلماير (Engelmeyer) اول من قدم مفهوم التفكير التقني في كتابه الشهير فلسفة التكنولوجيا والذي نشره عام (1912) في موسكو الذي اكد على انه عملية عقلية خاصة يمكن تسميتها بالنشاطات العقلية التقنية . هذا وقد أشار العديد من الباحثين الى ضرورة الحاجة الى تنمية التفكير التقني لدى التلاميذ أمثال كودريا فستيف (Kudryavtsev.1975) , اوتيو وهانس (Autio &

Hansen.2002) , مينجـر (Menger.2010) , مهينـا (Muhina.2012) وفوشـوفا وكورينوفـا (Fuchsova & Korenova.2019) .

ويعد التفكير التقني بأنه احد المكونات الرئيسية للقدرات التقنية التي ترتكز على الفيزياء والهندسة. حيث يذكر انجلماير (Engelmeyer) ان التفكير التقني يساعد الفرد على حل المشكلات الفنية والفيزيائية والهندسية البسيطة بالاعتماد على تصور الرسومات والاشكال البصرية , أي القدرة على التعامل مع الصور المكانية الديناميكيـة وتمثيلهـا فـي العقـل تمثـيلاً واقعيـاً يسـاعده علـى إيجـاد الحـل المناسـب للمشـكلة التقنيـة المطروحة(Yusupova.2020: 472-473) .

ويتضمن هذا النوع من التفكير المعرفة التقنية التي تشير الى شيئاً من المفاهيم والمبادئ والقوانين الفيزيائية تقنية , وغالبا ما يشار الى هذا النوع من المعرفة في ادبيات العلوم التربوية والنفسية بالمجال المعرفي نظري , وكذلك يتضمن هذا النوع من التفكير الكفاءة او المهارة العملية والتي تعد جزءً مهماً من الأنشطة البشرية التقنية ويصنف هذا النشاط وفق العلوم التربوية والنفسية على انه مهارة نفسي حركية المتمثلة بالقدرة الحركية والذكاء العملي , اما الدوافع والمشاعر الانسية فلها دور بارز في هذا النوع من التفكير , وباختصار يمكن القول ان التفكير التقني ينطوي على توازن المعرفة والكفاءة والدوافع الشخصية لان تطور أي مجتمع وتقدمه تكنولوجياً يعتمد على الدوافع والمشاعر الإنسانية التي تدفع به نحو التطور والانجاز (Autio & Hansen.2002: 43-58).

مكونات التفكير التقني :

ان القصد من التفكير التقني ان يكون الفرد قادراً على استخدام الظواهر الطبيعية من اجل حل المشكلات التي تواجه المجتمع بشكل يومي , والمقصود بالظواهر الطبيعية هي التي تم تعلمها في المناهج المدرسية مثل الفيزياء (موجات الماء , والأجهزة الميكانيكية والاشعاع الحراري وغيرها) بحيث يستطيع التعامل مع هذه الظواهر بمختلف أجهزتها وانظمتها التقنية المعقدة , ومن المهم ان نتعرف على المكونات المحددة للانشطة العقلية ذات الصلة بهذا النوع من التفكير ووفقاً لكودريا فستيف (Kudryavtsev.1975) تتكون بنية التفكير التقني من ثلاث مكونات (نظري , عملي ورمزي)، وان فشل احد المكونات يؤثر سلباً على نتيجة التفكير التقني الكلية , ومن اجل تطوير التفكير التقني لدى الافراد يجب تطوير الأنشطة العقلية الثلاثة والتي تشكل في مجملها الهيكل العام للتفكير التقني هي :

1. **مكون نظري مفاهيمي** : المتمثل بالقدرة على توظيف المعرفة السابقة في حل المشكلات الحاليةويتضمن ما يلي :

- الأنشطة المتعلقة باستخدام المعرفة الحالية والسابقة في استيعاب وفهم المشكلات الحديثة.
- تطوير مفاهيم تقنية جديدة بناءً على مفاهيم سابقة لخلق معرفة جديدة في نظام معرفي خاص .
- الأنشطة العقلية النظرية التي يتم على أساسها التخطيط لانشطة قادمة , أي ما يسمى بالتجربة العقلية.

2. مكون عملي : المتمثل بالقدرة على توليد الفرضيات واختباراها بحثاً عن حلول تقنية جديدة ويتضمن ما يأتي:

- الأنشطة العملية العامة مثل التحقق من صحة الآراء او النظريات عملياً .
- البحث بالتجربة عن حلول تقنية جديدة .
- سلوك عملي لتوليد أفكار وفرضيات جديدة واختبارها .

3. مكون رمزي : المتمثل بالقدرة على الجمع بين التفكير المجرد والتفكير التصوري باستخدام الرسومات والمخططات ويتضمن ما يلي :

- التحليل والتركيب باستخدام الرسومات والمخططات .
- التفكير التصوري المجرد للاشكال المكانية (Kudryavtsev,1975: 108) .

من خلال المكونات النظرية والعملية والرمزية أعلاه يتبين لنا انها تلعب دوراً مهما في تشكيل بنية التفكير التقني , ومن النشاطات الأساسية التي يظهر خلالها هذا النوع من التفكير لدى التلاميذ هي الواجبات المنزلية او المشاريع والنشاطات المستقلة , وعادتاً ما يبرز المكون العملي في النشاطات المختبرية بصورة اعلى من غيره وذلك الأهداف التعليمية التي يتم وضعها للتلاميذ تتلائم مع المهارات العملية(Minda & Gillich.2018:69).

خصائص التفكير التقني :

ان التفكير التقني يدل على وجود علاقة وثيقة بين المفاهيم الرمزية والجوانب العملية لان النشاط العقلي التقني هو ذاته عملية تفاعل بين مكونات العمل الذهنية والعملية وعلى هذا الأساس يتصف بالخصائص الاتية :

1. القدرة على مواجهة التحديات التقنية المتنوعة .
2. ارتفاع مستوى عدم اليقين في مواجهة الموقف التقني .
3. التركيز واليقظة تجاه التفاصيل الخاصة والدقيقة التي تمثل مؤشرات الموقف التقني .
4. مستوى عال من التباين في الحلول الممكنة .
5. مرونة في التغيير بمسار حل المشكلة التقنية لان تنفيذ المرحلة الأولى من المهمة يسمح بتوجيهها نحو المرحلة التالية .
6. مستوى عال من القدرة على الانتقال بسرعة من التفكير الى الفعل المادي والعكس ايضاً صحيح (Kuziev.2019.57-58) .

التفكير التقني في التكنولوجيا الرقمية والنظرية :

عندما انتشرت التكنولوجيا الرقمية بالانتشار في مطلع السبعينات والثمانينات من الالفية المنصرمة لوحظ ان العديد من المتخصصين في أجهزة الراديو والالكترونيات وكذلك الطلبة وجدو صعوبة في الحصول

معلومات تقنية حول هذا المجال الجديد , ويعود السبب الى اختلاف التفكير التقني في التكنولوجيا الرقمية عن التكنولوجيا النظرية التي تم اكتساب التفكير التقني للأفراد والمتخصصين في الاعمال المهنية والمدارس من خلالها في ذلك الوقت , ويعتمد هذا التفكير في الغالب على الادراك المكاني والفهم التقني , بينما يتوقع من التفكير التقني الجيد ان يتمكن الفرد من الظواهر الفيزيائية ويمكنه التعامل معها عملياً . ويتطلب التعرف على التكنولوجيا الرقمية تفكيراً تقنياً محدداً ولا يعتمد على الادراك المكاني فقط وانما على قواعد وقوانين محددة تم تعلمها سابقاً .

يلعب التفكير المكاني الذي يعد جزء لا يتجزء من التفكير التقني دوراً مهما في التكنولوجيا النظرية لاسيما الرسوم والمخططات , بحيث يمكن تدريب العقل على أداء عمليات عقلية سريعة في قراءة وفهم الدوائر الرقمية وأجهزة المحاكات المتوفرة على الانترنت , بالإضافة لذلك التدريب على الأنشطة المختبرية التي تساعد على تطوير التفكير التقني الذي يعد من الركائز الأساسية لنجاح الفرد في مجال لتكنولوجيا الرقمية(احمد ، 2020: 258)(Ahmed,2022 :258) ، كما ان عملية تطوير التفكير التقني هي أساساً للكفاءة المهنية التي يجب ان يتسم بها متخصصي المهن الصناعية , فيتضمن التفكير التقني للفرد معرفة العالم بصورته الحديثة والقدرة على توظيف المعارف والمهارات من اجل الحصول على معرفة جديدة من خلال القدرة على تحليل وتعديل النتائج الشخصية التي يصل اليها الفرد (Yusupova,2020: 147) .

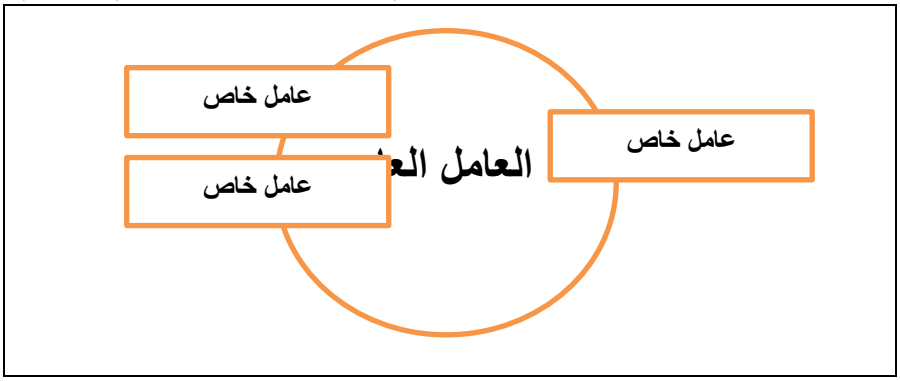
النظرية المعتمدة لاختبار التفكير التقني (نظرية ألعاملين لسبيرمان) :

تعد نظرية العاملين او العامل العام من النظريات الرائدة في تفسير القدرة العقلية للعالم الانجليزي سبيرمان (Spearman.1904) , حيث تعد تاريخياً من اول النظريات المتكاملة لتفسير الذكاء والتي بنيت على نتائج التحليل الاحصائي العامليللاختبارات (Factor Analysis) , لذا كانت أساس التطورات التي تبعتها في دراسات الذكاء (Sternberg, 1990: 983).

فقد اعتمدت نظرية سبيرمان بتفسيرها للعامل العام الذي يقفى خلف مختلف النشاطات العقلية على أساس أسلوب التحليل الاحصائي العاملي للدرجات المستمدة من الاختبارات , وتمحورت بشكل أساسي على ان مختلف النشاطات العقلية تشترك في عامل واحد يدعى بالعامل العام (g - General Factor) الذي يعرف على انه قدرة عامة توجه الفرد على استنباط العلاقات التجريدية , وافترضت ايضاً وجود عدة عوامل طائفية أخرى اطلق عليها اسم العوامل الخاصة (Specific Factors) يتخصص كل منها بنشاط عقلي وحيد , وان أي ارتباط موجب بين أي مهمتين معينتين يرجع الى العامل العام , وتعد زيادة تشبع المهمتين بالعامل العام زيادة في الارتباط بينهما , اما دور العوامل الخاصة فيكون دورها تحجيم العلاقة وتقليل الارتباط بين المهمتين , وبالرغم من وجود عاملين في هذه النظرية واحد عام والأخر خاص الا ان العامل العام هو المهيمن والذي يرتكز عليه الارتباط في هذه النظرية (Anastasi, 1990: 380).

وقد استطاع التوصل العالم الإنجليزي تشارلز سبيرمان الى ان الاختبارات الخاصة بالقدرات العقلية مهما اختلف محتواها فأن هناك ارتباط جزئي يربط بعضها البعض وذلك بعد تطبيق عدداً من تلك الاختبارات على عينة من المختبرين (Sternberg, 1990: 983).

ويرى سبيرمان (Spearman) ان العامل العام يمثل قدرة عقلية تظهر في أي نشاط للعقل الإنساني , وان هذه القدرة تكون ناتجة من حالة من الاستقرار والثبات في النتائج الكلية للنشاط العقلي الإنساني .



الشكل (3) يبين درجة الارتباط ما بين العامل العام والعوامل الخاصة بحسب وجهة نظر سبيرمان(Edwards 1971: 110).

يوضح الشكل (3) ان كل مستطيل يجسد اختباراً يعمل على قياس عامل عام (g) والمنطقة الناتجة عن تقاطع المستطيلات مع الدائرة التي تجسد العامل العام تعد بمثابة دلالة على ما يقيسه كل اختبار من العامل العام , اما الأجزاء المتبقية من كل مستطيل والتي تقع خارج الدائرة تجسد مساحة العامل الخاص في كل اختبار . ومن الجدير ذكره ان سبيرمان ذاته اجرى بعض التعديلات على نظريته , بحيث اخذ بنظر الاعتبار مجموعة العوامل الخاصة التي لم تفسر على انها عامل عام , فقد وجد سبيرمان ان بعض النشاطات العقلية مرتبطة ببعضها البعض , والتي اطلق عليها فيما بعد بالعوامل الطائفية (Group Factors) وهذه النشاطات او العوامل تكون اقل انتشاراً من العامل العام , وكذلك اقل تخصص من العوامل الخاصة , وبمعنى اخر ان هذه العوامل الطائفية تقع في المتوسط بين العامل العام والعوامل الخاصة (علام ،2000: 355)(Allam, 2000: 355) .

وقد استطاع سبيرمان التوصل الى خمس قوانين من النوع الكمي تكون مرتبطة بنشاط العقل الإنساني وهي :

1. المدى (Span) : يؤكد هذا القانون على ان طبيعة العقل الإنساني يميل الى الاحتفاظ بمقدار من الطاقة بشكل ثابت ويكون ذلك في أي لحظة كانت . واستطاع سبيرمان اثبات ذلك من خلال عدة تجارب اجراها في توزيع الانتباه الذي يحتاج الى التركيز لاكثر من عمليتين في انٍ واحد , او قيام الفرد بأكثر من سلوك عقلي في الوقت ذاته فينتج عنه نقص في الكفاءة .

2. قانون الاحتفاظ (Retentively) : يؤكد هذا القانون على ان أي حدث او نشاط عقلي يحدث , يميل العقل الإنساني الى تكرار حدوثه .

3. قانون التعب (Fatique) : يؤكد هذا القانون على ان أي نشاط عقلي معرفي تنشأ ميلا لعدم تكرار حدوثه .

4. قانون الضبط النزوعي (Conative Control) : يؤكد هذا القانون على ان هناك نزعات يمكن لها التحكم في شدة وانخفاض النشاط العقلي مثل حالتي نقصان الانتباه والانتباه الارادي .

5. قانون الاستعدادات الفطرية (Primordial) : يؤكد هذا القانونان عملية تحقق القوانين المذكورة انفاً بعضها او كلها او حتى واحد منها ترتكز بالأساس على بعض المرتكزات الأساسية من الصحة والوراثة والعمر الزمني والجنس (الزهراني ،2000: 236)(Al-Zahrani ، 2000: 234–236).

الدراسات السابقة التي تناولت انموذج ثلاثي البارامتر

دراسة الزبون والصرايرة (2017) (اثر ترتيب فقرات اختبار الاخيار من متعدد وفقا لمعالم الفقرة على تقدير قدرة المفحوصين ودالة المعلومات للاختبار وفقا للانموذج ثلاثي االبارمتر)

تهدف الدراسة الى التعرف على اثر ترتيب فقرات اختبار الاخيار من متعدد وفقا لمعالم الفقرة على تقدير قدرة المفحوصين ودالة المعلومات للاختبار وفقا للانموذج ثلاثي االبارمتر ,وقد تم تحقيق اهداف البحث بالاعتماد على برنامج (WINGEN3) وذلك من اجل توليد البيانات ,فقد تم الحصول على معالم القرات من صعوبة وتمييز وتخمين لاختبار يتكون من (60) فقرة ,وقد تم الاعتماد على معالم الفقرات الناتجة وذلك لتوليد القدرة ل(5000) مفحوص باستخدام النموذج ثلاثي المعلمة ,وذلك من اجل ترتيب الفقرات حسب صعوبتها (تنازلي ,تصاعدي ,عشوائي) بالاضافة الى ترتيب الفقرات حسب تمييزها بالاضافة الى التخمين ,وقد تم توليد القدرة بناء على هذه المعلمات الثلاثة وذلك لتكوين ثلاثة صورة للاختبار ,كما وقد تم استخدام برنامج بايلو وذلك من اجل فحص مطابقة النموذج عن طريق فحص مطابقة الفقرات والافراد للنموذج المستخدم ,بالاضافة الى ايجاد دالة المعلومات لفقرات الصور الثلاثة بين المتوسطات لكل اختبار وللاختبار ككل (الزبون والصرايرة ،2017:21)(**Alzabon& Alsarayrah, 2017 :21**).

دراسة الركابي وبلال (2020) : (بناء اختبار التفكير الاستنتاجي وفقا لنظرية السمات الكامنة بأستعمال انموذج راش لطلبة الجامعة)

تهدف الدراسة الحالية إلى بناء اختبار التفكير الاستنتاجي وفقاً لنظرية السمات الكامنة باستعمال انموذج راش لطلبة الجامعة واستند الباحث في بناء الاختبار الى نظرية ثرستون. وفي ضوء ذلك تم إعداد الفقرات والتي كان عددها (42) فقرة، وبعد عرضها على الخبراء والمتخصصين في العلوم التربوية والنفسية، تحقق الصدق الوصفي، إذ تمت الموافقة على جميع الفقرة، وعدت هذه الفقرات صالحة منطقياً لقياس ما وضعت لأجل قياسه، وعُدّلت بعض الفقرات، وبعدها طبق الاختبار بعد وضع التعليمات العامة على عينة أولية من (60)طالباً وطالبة، للتأكد من مدى وضوح التعليمات والفقرات، فأصبح الاختبار بعد ذلك جاهزاً للتطبيق، وطبق على عينة من (400) طالب وطالبة، اختيروا بالأسلوب الطبقي العشوائي، واعتمد الباحث

أنموذج راش في تحليل فقرات الاختبار ، وتم التحقق من افتراضات احادية البعد ومطابقة الفقرة للانموذج واستقلالية القياس(الركابي وبلال ،2020: 12) (Alrikabiu& balal،2020: 12).

جوانب الإفادة من الدراسات السابقة في البحث الحالي:

1. الدراسات السابقة قدمت للباحثة صورة اجمالية عن مختلف الطرائق المستخدمة في تحليل فقرات الاختبارات محكمية المراجع.
2. دعم مشكلة البحث وتجسيد أهميته وإبراز الحاجة إليه.
3. استطاعت الباحثة من خلال الدراسات السابقة الإطلاع على الأدبيات الدراسات السابقة المفسرة لمتغير البحث .
4. إطلع الباحثة من خلال الدراسات السابقة على العديد من الأدوات القياسية التي, مما أعانه على تبني أداة البحث الحالي.

منهجية البحث واجراءاته

منهج البحث :

يعد المنهج هو الأسلوب الذي يسير عليه الباحث بغرض تحقيق الهدف من دراسته , ونظراً لتعدد مناهج البحث العلمي في العلوم التربوية والنفسية فأن موضوع البحث وطبيعته وأهدافه هو الذي يحدد نوع البيانات المطلوب جمعها ونوع المنهج المناسب لأجراء البحث ، ويعد المنهج الوصفي التحليلي الذي يتناول مهارات وظواهر موجودة ومتاحة للدراسة والقياس ، دون تدخل الباحثة بمجرياتها وتستطيع الباحثة ان تحللها كما تسمح بدراسة الظاهرة ووصفها وصفا كميا دقيقا(RUNNEL ,2012; 151) .

مجتمع البحث :

يتكون مجتمع البحث الحالي من جميع طلبة التعليم المهني للصفوف (رابع – خامس – سادس) في المدارس الحكومية التابعة لمديريات التربية العامة في محافظة بغداد (رصافة – كرخ) للعام الدراسي 2021–2022 للدراسة الصباحية ذكوراً واناث . فقد بلغ حجم مجتمع البحث الكلي **(16433)** طالباً وطالبة , موزعين حسب الجنس وبواقع (11160) ذكور بنسبة (68 %) من المجتمع الكلي , اما عدد الاناث فقد كان (5275) بنسبة (32 %) من المجتمع الكلي.

ثانياً:عينة البحث:

من أجل تحقيق اهدف البحث يتطلب ذلك إجراءات عدة, ستوضح الباحثة فيها طريقة اختيارها للعينات وحجمها كل بحسب الإجراء في حينها.حيث ان العينات المستخدمة في البحث الحالي هي :

1- عينة وضوح التعليمات وفهم الفقرات وبلغت (60) طالباً وطالبة.
2- عينة التحليل الإحصائي: وكان حجم العينة (1000) طالباً وطالبة.

أداة البحث :

يعد اختبار التفكير التقني الذي استخدمتها الباحثة وسيلة لجمع البيانات المطلوبة بمثابة مرتكز اساسي للبحث الحالي , فقد بني هذا الاختبار على يد البروفيسور الأمريكي مدير جمعية العلوم التربوية والنفسية (ABA) جورج كينتر بينيت (J.K. Bennett.1964) بالاعتماد على نظرية تشارلز سبيرمان للقدرة العقلية واطار نظري يعود للفيلسوف والمهندس انجلماير (P.K.Engelmeyer) الذي يعد اول من استخدم مصطلح التفكير التقني في كتابه المشهور فلسفة التكنولوجيا (Filosofija tehniki.1912) الذي نشر عام 1912 في موسكو والذي يشير الى ان التفكير التقني له قيمة عالية في مجال التعلم التقني والابداع . (Uukkivi & Umborg.2020. 97)

وصف الاختبار :

ان اختبار التفكير التقني يهدف لتقييم قدرات الافراد التقنية وامكانيتهم في حل ابسط المسائل الفيزيائية والتقنية لأن مثل هكذا نوع من الاختبارات يكون فعالاً في الكشف عن قدرات الافراد واستعداداتهم التقنية من اجل عملية توجيههم مهنياً والحاقهم بتخصصات دراسية او وظائف مناسبة لهم . ويتكون الاختبار من (68) فقرة اختبارية من نوع الاختيار من متعدد وبواقع ثلاث بدائل لكل فقرة يكون فيها بديل واحد هو الصحيح , ويكون بذلك تصحيحه بمنح درجة واحدة للإجابة الصحيحة و صفر للإجابة الخاطئة على كل فقرة اختبارية لذلك يعد هذا الاختبار من الاختبارات ثنائي التقطيع . ويتكون مفهوم التفكير التقني من ثلاث مكونات رئيسية متساوية تقريباً في الأهمية النسبية ومترابطة فيما بينها وهي : المكون النظري (22) فقرة والمكون العملي (24) فقرة والمكون الرمزي (22) .

إعداد تعليمات الاختبار

اعتمدت الباحثة على تعليمات الاختبار لكيفية الإجابة عن الفقرات, حيث يستطيع الطالب فهم التعليمات بسهولة مع الانتباه الى الدقة والسرعة في قراءة تعليمات الاختبار،كما وتتضمن التعليمات مثالاً توضيحياً عن كيفية الإجابة, حيث يطلب من الطالب أن يضع أشارة (√) في المربع الذي يدال على الإجابة الصحيحة من بين البدائل في ورقة الإجابة المنفصلة.

التحليل المنطقي لفقرات اختبار التفكير التقني :

من اجل التحقق من صلاحية الفقرات ظاهريا في ما وضعت من اجل قياسة ,عرض الباحث الفقرات على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في العلوم التربوية والنفسية وذلك من اجل استطلاع اراءهم حول صلاحية الفقرات ,وقد اعتمدت الباحثة نسبة (80%) من اراء المحكمين والخبراء معيار لقبول الفقرة ,وقد اتضح من خلال هذه الاجراء ان الفقرات جميعها صالحة ظاهريا .

3. تجربة وضوح الفقرات والتعليمات:

من اجل التحقق من وضوح التعليمات والفقرات بالاضافة الى معرفة الوقت المطلوب للاجابة على الاختبار , طبقت الباحثة الاختبار على عينة استطلاعية قوامها (60) طالب وطالبة من التعليم المهني ,وقد تبين من خلال التجربة ان جميع الفقرات والتعليمات واضحة ,كما تبين ان متوسط الوقت المطلوب للاجابة

على الاختبار هو الذي بلغ مداه (21–44) دقيقة ومتوسط قدره (36) دقيقة,علما ان الوقت المطلوب لقراءة تعليمات الاختبار ليست من ضمن الوقت المقرر .

عينة التحليل الاحصائي :

ارتأت الباحثة إن تكون عينة التحليل الإحصائية (1000) طالب وطالبة من طلبة التعليم المهني، ويرى هامبلتون وراشيل (Hambleton & Russell, 1999), ان حجم العينة يختلف باختلاف الأنموذج الرياضي المستخدم من نماذج نظرية الاستجابة للفقرة ، والأنموذج الثلاثي ضمن المفضل ان تتراوح العينة بين (500 – 1000) مستجيب ، ولتطبيق الاختبار على عينة ممثلة لجميع مستويات مجتمع الدراسة, وقد تم اختيار العينة بأسلوب (العينة العشوائية الطبقية المتناسبة).

ب– التحقق من افتراضات الانموذج ثلاثي البارمتر

الافتراض الاول:– التحقق من افتراض أحادية البعد

هنالك طرق متعددة للتحقق من هذا الافتراض , وقد اعتمدت الباحثة على (التحليل العاملي والاتساق الداخلي)مؤشرين للتحقق من هذا الافتراض :

- **مؤشرات تعتمد التحليل ألعاملي:**

من اجل استخلاص المحكات والمؤشرات الإحصائية الدالة على أحادية البعد (لاختبارات المشكلات المنطقية), قامت الباحثة بسحب عينة مكونه من (200) ورقة من أوراق الإجابة المنفصلة بصورة عشوائية لغرض إدخالها في التحليل العاملي بطريقة المكونات الأساسية (Principle Component) , وذلك باستعمال الحقيبة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) والجدول (1). يوضح ذلك.

الجدول (1)

الجذر الكامن للعامل العام والتباين الكلي للاختبار التفكير التقني

الاختبار	عدد الفقرات	الجذر الكامن	التباين الكلي
التفكير التقني	**68**	34.860	51,264

وكانت النتائج مطابقة مع نتائج التحليل المباشر قبل التدوير ، فقد أعتمدت تفسير العامل على الحدود الدنيا لجتمان (Guttman's Lower Bonds) والتي تشير الى ان العامل دال إحصائياً عندما تكون قيمة الجذر الكامن (Eigenvalue) والذي يمكن تفسيره يساوي أو يزيد عن (واحد عدد صحيح) ، ومدى تشبع فقرات الاختبار بالعامل العام بالاعتماد على نسبة تشبع الاختبار(0,30) فما فوق ووفق معيار "جيلفورد " Guilford .

- **مؤشر الاتساق الداخلي للاختبار:**

قامت الباحثة وباستخدام برنامج (Bilog – MG3) وذلك من اجل استخراج معامل ارتباط بونت بايسيرال بين درجة الفقرة والدرجة الكلية , وذلك باستخدام عينة التحليل الإحصائي البالغ عددها (1000) طالب وطالبة، وقد كانت النتائج كما مبينة في الجدول (2).

الجدول (2)

ارتباط الفقرة بالدرجة الكلية للاختبار التفكير التقني

فقرة	معامل الأرتباط	فقرة	معامل الأرتباط	فقرة	معامل الأرتباط	فقرة	معامل الأرتباط
1	0,299	18	0,435	35	0,406	52	0,399
2	0,372	19	0,455	36	0,498	53	0,472
3	0,421	20	0,468	37	0,466	54	0,521
4	0,331	21	0,365	38	0,476	55	0,316
5	0,371	22	0,482	39	0,481	56	0,471
6	0,455	23	0,406	40	0,368	57	0,655
7	0,374	24	0,498	41	0,435	58	0,574
8	0,421	25	0,466	42	0,455	59	0,321
9	0,374	26	0,476	43	0,468	60	0,314
10	0,349	27	0,479	44	0,365	61	0,342
11	0,349	28	0,482	45	0,482	62	0,449
12	0,401	29	0,431	46	0,406	63	0,585
13	0,385	30	0,349	47	0,598	64	0,489
14	0,389	31	0,455	48	0,666	65	0,506
15	0,306	32	0,468	49	0,576	66	0,378
16	0,370	33	0,365	50	0,506	67	0,416
17	0,316	34	0,482	51	0,409	68	0,485

ومن خلال مقارنة قيم معاملات الارتابط المحسوبة بين درجة الفقرة والدرجة الكلية للاختبار مع القيم الحرجة لمعامل الارتباط عند مستوى دلالة (0,01) وعند درجة حرية (0,081) يتضح ان جميع الفقرات تمتلك اتساقا داخليا مع بعضها البعض في قياس السمة ,وهذا مؤشر على تحقق الفرض الاول من افتراضات الانموذج .

الافتراض الثاني:- التحقق من افتراض الاستقلال المحلي .

بالاضافة الى ان الافتراضين مترابطين مع بعضهما البعض فهذا يعني ان الاسئلة المعتمدة محليا تظهر كبعد واحد مستقل في التحليل العاملي , وقد اظهرت نتائج التحليل العاملي عامل عام واحد وسائد ,ولم يظهر اي عوامل اخرى مستقلة ,وهذا دليل اخر على ان الاستجابات على الاختبار مستقلة وعن طريق هذه الدلائل المنطقية تم التحقق من افتراض الاستقلال المحلي .

الافتراض الثالث:- طبيعة المنحنى المميز للفقرة :

الافتراض الثالث لنظرية الاستجابة للفقرة IRT هو المنحنى المميز للفقرة (ICC). كما يسمى هذا المنحنى بالدالة المميزة للفقرة (ICF), وحيث يعتمد شكل المنحنى المميز للفقرة على معالم الفقرة من حيث الصعوبة (β), والتمييز (a),بالاضافة الى قدرة الأفراد (θ).

وهذا مؤشر على ان الافتراضات المتنوعة للنموذج تطابق المواقف الاختبارية , وعن طريق استخدام برنامج (Bilog – MG3) في تحليل البيانات يمكن ان نحصل على مخرجات هذا البرنامج على المنحنيات المميز للفقرات جميعها .

ج – التحقق من ملاءمة البيانات لانموذج ثلاثي البارامتر

وقد تمت الاستعانة بالبرمجيات الضرورية لهذا الغرض, وفقد استخدمت الباحثة برنامج بايلوج (Bilog – MG3) لملاءمة فقرات الاختبار للانموذج المستخدم في البحث الحالي، حيث يستخدم البرنامج في تقدير بارامترات الفقرة والفرد في النماذج البارامترية (الأحادي البارامتر ، الثنائي البارامتر ، الثلاثي البارامتر) ، وذلك باستخدام طريقة الارجحية القصوى الهامشية (MML), والتي يمكن عن طريقها الحصول على تقديرات دقيقة عن طريق اعادة متسلسلة لعمليات التقدير قيمة مربع كاي لاختبار حسن المطابقة, بالاضافة الى التحقق من فائدة الأنموذج المستخدم في التنبؤ بالدرجات الفعلية للاختبار(عيال وجاسم ،2019: 123)(Eyal and Jassem، 2019 : 123) , فإذا كانت قيمة كاي المحسوبة اكبر من القيمة الجدولية لمربع كاي ,تكون دالة وتحذف الفقرة.

يتضح من خلال الجدول اعلاه, ان فقرات الاختبار ملائمة للانموذج ثلاثي المعلم حيث لم تحذف اي فقرة من الفقرات لانها ضمن مدى المقبول للمعيار الصعوبة (− 2.5) الى (+ 2.5), ومعيار معامل التمييز (0,5) الى (2,5)، **ومعيار التخمين لا** يزيد عن (0,25) ، وقيمة مربع كاي الحرجة (12,59, 14,07, 15,51، 15,92) عند درجة حرية مقدارها (6، 7، 8، 9) .

الخصائص القياسية / اولا : صدق الاختبار :

- **الصدق الوصفي :**

ويتم التحقق من هذا الصدق عن طريق الخبراء والمحكمين للتحقق من مواصفات النطاق المحدد تحديديا وصفيا وواضحا ,وفيما اذا كان هنالك اتفاق بين المحكمين على ان الفقرات التي يتضمنها الاختبار تعتبر بمثابة عينة كافية وممثلة لهذا النطاق السلوكي والذي يقيسه الاختبار ، ولذلك استعانت الباحثة بمجموعة من الخبراء للتحقق من هذا النوع من الصدق

- **الصدق الوظيفي:**

ومن اجل التحقق من الصدق الوظيفي ,استخدمت الباحثة مؤشرات ملائمة الفقرات للانموذج ثلاثي المعلم ,فقد تم استخدام احصاءات مربع كاي ,وهو الاسلوب المستخدم في برنامج بايلوك (BILOG – MG) ووفق هذا المعيار ,تم الحكم على ملائمة الفقرات .

- **صدق انتقاء النطاق السلوكي:**

وتم التحقق من هذا الصدق عن طريق اجراء التحليل العاملي الذي اشار الى ان الاختبار يسيطر عليه عامل عام واحد ,وهو مؤشر على ان جميع الفقرات تنتمي الى نطاق سلوكي واحد ,حيث اشارت نتائج التحليل العاملي الى ان جميع تشبعات الفقرات على العامل العام اكبر من (0,30) وفق معيار جيلفورد وباتالي فهو دليل على ان الاختبار صادق نطاقيا(Abu Jarad, 2008 :57) .

ثانيا : ثبات الاختبار

اعتمدت الباحثة على مؤشرين في حساب الثبات هما: نسبة التباين لتقدير ثبات الاختبار ودالة المعلومات والخطأ المعياري لتقدير ثبات القدرة :-

أ :- مؤشر نسبة التباين لتقدير ثبات الاختبار:

بالرجوع الى البيانات العائدة لتقديرات القدرة لأفراد العينة, والواردة من مخرجات برنامج (**BILOG –MG3**), قامت الباحثة باستخراج قيمة الثبات تبعا لنسبة التباين الحقيقي (اي تباين تقديرات قدرة الأفراد) الى التباين الملاحظ (اي التباين الحقيقي + تباين الخطأ) (Saliha, 2017:17) ، وكما موضح في الجدول(4) أدناه .

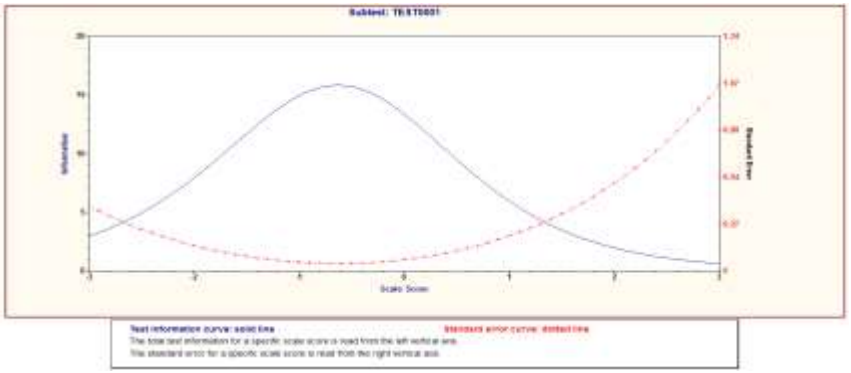
جدول (4)

قيم معامل الثبات لاختبار التفكير التقني وفقا لمؤشر نسبة التباين

	مصدر التباين	الانحراف المعياري للتقدير	تباين تقدير القدرة σ^2_T	الانحراف المعياري للخطأ	تباين الخطأ للتقدير σ^2_E	معامل الثبات (r)
التفكير التقني	بين الأفراد	0,958	0,918	0,327	0,107	0,896

ب : مؤشر دالة معلومات الاختبار والخطأ المعياري لتقدير ثبات القدرة

توضح دالة معلومات الاختبار الحالية وفقا للأنموذج الثلاثي البارمتر التي يظهرها برنامج المستخدم (BILOG-MG3) في خانة (plot) اثناء عملية التحليل .



شكل (1) دالة المعلومات والخطأ المعياري للاختبار القدرة العقلية

ويلاحظ من خلال الشكل السابق ,ان القيمة العليا لدالة المعلومات للاختبار قد بلغت (17) ,وهي تناظر القيمة الدنيا للخطأ المعياري ,والتي بلغت (−0,50) فقد بلغت اعلى قيمة للخطأ المعياري على اليسار من الخط (1,07) وعلى اليمين (0,35) كما وبلغ الخطأ المعياري لاختبار (0,24) وهذه النتائج دلائل على ثبات الاختبار بشكل عام , كما وبلغت قيمة الثبات لتقدير القدرة (0,94) تبعا لدالة المعلومات .

تحديد درجة القطع لاختبار التفكير التقني :

للتمييز بين المتقنين وغير المتقنين في مضمون الاختبارات محكية المرجع يتطلب تحديد درجة القطع مسبقاً قبل تطبيق الاختبار ، فدرجة القطع تعتمد على مفهوم الخط الفاصل للمستجيب ، فالفرد المستجيب او المفحوص هو الذي تكون معلوماته ومهاراته على الخط الفاصل الذي يفصل بين الافراد الذين يستحقون النجاح والافراد الذين لا يستحقون . (Meskauskas , 1976 : 134) ، وقد قامت الباحثة بتصميم استمارة لتحديد النسب المئوية التي سوف يعطيها الخبراء لكل فقرة في الاختبار. وبعد ان تم جمع النسب المئوية المحددة من قبل الخبراء ومن خلال تطبيق المعادلة سابقة الذكر بلغت درجة القطع للاختبارات الخمسة بصورة كاملة وفقاً لطريقة أنجوف البالغة قيمتها (98.89) وتساوي تقريبا (99) وتمثل نسبة (73%) من الدرجة الكلية للاختبار والتي تتكون من (30) فقرة.

التوصيات: في ضوء النتائج التي توصلت اليها الدراسة الحالية:

1* أستعمال نماذج نظرية السمات الكامنة (احادي وثنائي وثلاثي البارامتر) في اعداد واستخراج الخصائص القياسية لاختبارات القدرة العامة والتفكير .

2*اعتماد اختبار التفكير التقني تدريب وتصنيف الطلاب لالتحاق بالجامعات والمعاهد المناسبة لهم حسب إمكانياتهم .

المقترحات: في ضوء النتائج التي توصلت اليها الدراسة الحالية:

1- اجراء دراسة تهدف استخدام نماذج (ثنائي معلم، ثلاثي معلم) في تطوير اختبارات القدرات العقلية لدى للطلبة الجامعة

2- اجراء دراسة تهدف مقارنة بين النظرية التقليدية ونظرية السمات الكامنة في التحليل الاحصائي لفقرات اختبار التفكير التقني لدى طلبة المرحلة التعليم التقني.

المصادر

- ابو حطب، فؤاد (1983): القدرات العقلية، ط2، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة .
- ابو عود ، فريال محمد :(2018) استقصاء تقديرات معالم الفقرات والقدرة ودالة المعلومات لاختبار القدرات المعرفية باستخدام النموذج اللوجستي ثلاثي المعلمة، دراسات النفسية والتربوية ، مجلد 11 ، عدد 1.
- التقي , احمد محمد ,(2009), النظرية الحديثة في القياس , ط1, دار المسيرة , عمان
- راجح، أحمد عزت (2009).أصول علم النفس. ط1، الإسكندرية، دار المعارف.

- الزبون ، د حابس سعد , الصرايرة ، د راجي عوض , (2018), 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 للبحو ث ، المجلد (3) , العدد 1.
- سليمان، امين علي، وابو علام، رجاء محمود (2012): القياس والتقويم في العلوم الانسانية أسسه وأدواته وتطبيقاته، ط1، القاهرة– مصر، دار الكتاب الحديث.
- السيد , فؤاد البهي (2000).الذكاء. ط6، القاهرة، دار الفكر العربي.
- عبد الرحمن، سعد (1998): القياس النفسي (النظرية والتطبيق)، ط3، القاهرة، دار الفكر العربي.
- عبد الغفار، عبد السلام (1975) .التفوق العقلي والابتكار. القاهرة . دار النهضة المصرية.
- العبيدي , غانم سعيد , والجبوري , حنان عيسى ,(1970) , التقويم والقياس في التربية والتعليم , بغداد , مطبعة شفيق.
- علام، صلاح الدين محمود ،(2011): القياس والتقويم التربوي والنفسي "اساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة، ط5، دار الفكر العربي، القاهرة.
- علام، صلاح الدين محمود, (2001): الاختبارات التشخيصية مرجعية المحك في المجالات التربوية والنفسية, دار الفكر العربي، القاهرة.
- علام، صلاح الدين محمود، (1990): استخدام نموذج راش في بناء مقياس هدفي المرجع للمعارف الأساسية في إعداد خطة البحوث النفسية والتربوية, مجلة كلية التربية,جامعة الأزهر، العدد (17).
- ليهمان، ارفن، ومهرنز، وليم. (2003). القياس والتقويم في التربية وعلم النفس، ترجمة "هيثم كامل الزبيدي، وماهر ابو هلالة"، ط1، دولة الامارات العربية المتحدة، العين: دار الكتاب الجامعي.
- محاسنة، ابراهيم محمد (2013): القياس النفسي في ظل النظرية التقليدية والنظرية الحديثة، ط1، الاردن ـ عمان، دار جرير للنشر والتوزيع.
- الموسوي, نعمان محمد صالح (2014). الخصائص السايكومترية لمقياس مهارات التواصل الالكتروني للمراهقين في ضوء نظريتي القياس التقليدية والحديثة, مجلة الطفولة العربية, العدد: 59.
- النجار، نبيل جمعة صالح (2010): القياس والتقويم "منظور تطبيقي مع تطبيقات برمجية spss، ط1، دار الحامد للنشر والتوزيع، الاردن ـ عمان.

References:

- Abu Jarad, Hamdi Yunus (2008). **The use of the Rasch model in the development of the third Cattel intelligence test (image A)**. Journal of the Islamic University, Volume (16),Issue(2), Al-Quds Open University.
- Hambleton, R.K &Traub, R.E (1971) : **Analysis of Empirical data using two logistic trait models** . British journal of mathematical and statistical
- Abdel-Rahman, Saad (1998): **Psychometrics (Theory and Practice)**, 3rd Edition, Cairo, Dar Al-Fikr Al-Arabi.

- Adedoyi O.O, H. J, & Chilisa, B. (2008). **Investigating the invariance of item difficulty parameter estimates based on CTT and IRT**. *Academic Journals*, Vol. 3 (2), pp. 083-093.
- Allam, Salah El-Din Mahmoud, (1990): **Using the Rasch model in building a two-reference objective scale for basic knowledge in preparing a psychological and educational research plan**, Journal of the College of Education, Al-Azhar University, no.17.
- Allam, Salah El-Din Mahmoud, (2001): **Diagnostic Tests Reference Test in the Educational and Psychological Fields**. Dar Al-Fikr Al-Arabi, Cairo.
- Allam, Salah El-Din Mahmoud, (2011**): Educational and Psychological Measurement and Evaluation: Its Basics, Applications, and Contemporary Directions**.5th Edition, Dar Al-Fikr Al-Arabi, Cairo.
- Al-Musawi, Noman Muhammad Salih (2014). **Psychometric properties of the measure of electronic communication skills for adolescents in the light of the traditional and modern measurement theories**, Arab Childhood Journal, Issue:59
- Al-Obaidi, Ghanem Saeed, and Al-Jubouri, Hanan Issa, (1970), **Evaluation and Measurement in Education**. Baghdad, Shafiq Press.
- Al-Taqi, Ahmed Muhammad, (2009), **The Modern Theory of Measurement**, 1st Edition, Dar Al-Masirah, Amman.
- Al-Zabon, Dr. Habis Saad, Al-Sarayrah, Dr. Raji Awad, (2018), **The effect of arranging the multiple-choice test items according to the parameters of the paragraph on estimating the ability of the subjects and the information function of the test according to the three-parameter model**, Al-Hussein Bin Talal University Journal for Research, Volume (3) , no. 1.
- Autio, o. & hansen, r. (2002). **Defining and measuring technical thinking students' technical abilities in finish comprehensive** Schools. Journal of technology education. Technology education.
- Awda, Ahmed (1998): **Measurement and evaluation in the Teaching Process (2nded.)**. Second Edition. Jordan, Irbid: Dar al-Amal.
- Baker (2001) : **The Basics of Item Response theory** ,ERIC From Journal of psychological Assessment ,VoI.
- Bennett, george.k.(2008) **mechanical comprehension test.** ncs Pearson . san antonio tx .us
- Harrington, Thomas (1995):**Basic concepts in Item and test Analysis** , paper presented at the Annual meeting of the south west educational Research Association ,Austin , January ,p.a.
- Lehmann, Irvin, and Mehrns, William. (2003). **Measurement and Evaluation in Education and Psychology**, translated by Haitham Kamel Al-Zubaidi and Maher Abu Hilala, 1st Edition, United Arab Emirates, Al-Ain: University Book House.

- Mahasneh, Ibrahim Muhammad (2013): **Psychological measurement in light of the traditional theory and modern theory**, 1st edition, Jordan - Amman, Jarir House for Publishing and Distribution.
- Suleiman, Amin Ali, and Abu Allam, Rajaa Mahmoud (2012): **Measurement and Evaluation in the Human Sciences, Its Foundations, Tools and Applications**, 1st edition, Cairo - Egypt, Dar Al-Kitab Al-Hadith.
- Al-Rikabi, Abbas Alwan, Bilal, zshyan Yahya (2020), **Constructing a deductive reasoning test according to the latent traits theory using the Rasch model for university students**, Journal of Arts, Appendix 1, Issue 137
- Abdel Wahed, Abbas Mahmoud, Muhammad Anwar and Jassim, Khaled Jamal (2022) **The use of psychometric theory in formulating the Gilliam GAR3 scale for the diagnosis of autism spectrum disorders**, Al-Ustath journal for Human and Social Sciences, Volume 61, Issue 4
- Ahmed, Baida Mohamed: 2020, **Creative Thinking and its Relationship to Achievement in Mathematics**, Al-Ustath journal for Human and Social Sciences, Volume 59, Issue 1
- Al-Zahrani, Amira Saad Mohsen (2022) **The relationship between critical thinking and academic achievement among third-grade intermediate students in Makkah Al-Mukarramah**, , Al-Ustath journal for Human and Social Sciences ، Volume 61, Issue 4
- Eyal, Yassin Hamid and Jassim, Khaled Jamal: 2019, **Standard Characteristics of the Inductive Reasoning Test for University Students According to the Response Theory of the Test Item**, Al-Ustath journal for Human and Social Sciences. Volume 58, Issue 4
- Kuziev.N.M(2019).**structural features of technical thinking .** European journal of research and reflection in educational sciences.vol.7.no,2.2019
- Lord, M. F. (1980): **Application of Item Response Theory to Practical Testing Problems**. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Nunnally , J.C. (1978) : **Psychological theory** , 2nd Ed , New York, McGraw – Hill .
- RUNNELS, J. **Evaluation of an Achievement English Vocabulary Test Using Rasch** Analysis. Japan, 2012,.
- Salihah, Al-Azali (2017): **Verifying the validity of the scale of motivation for achievement using the "Research model**, a field study at Yahya Fares University in the city, Journal of Psychological and Educational Studies, Jilali Bo Naama University, Volume 4, Issue (16).
- Sternberg. R .J.(1990): **handbook of human intelligence**. Cambridge, Cambridge university press.
- Wiberg, M. (2004): **Classical Test Theory vs. Item Response Theory An Evaluation of The Theory Test in the Swedish Driving- License Test,** Umea University, Department of Educational measurement.

- World the Books (2006).**practice for development.**llc.td. Publishing house isbn 5-486-00378-1 book world.
- Yusupova. Shakhida (2020).**improvement of students' technical thinking development technologies at English classes**. International journal of advanced science and technology. vol. 29, no. 5.