DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023
العدد (25) يوليو 2023

تقنين اختبار القدرة الرياضية (TOMA-3) على طلاب المرحلة المتوسطة بنين بمحافظة خميس مشيط التعليمية

جميل محمد محمد مجرشي
قسم علم النفس، كلية التربية، جامعة ام القرى، المملكة العربية السعودية
البريد الالكتروني: binz_600@hotmail.com

الملخص

هدف البحث الحالي إلى تقنين اختبار القدرة الرياضية Test Of Mathematical Abilities TOMA-3 على طلاب المرحلة المتوسطة (بنين) في محافظة خميس مشيط التعليمية ، حيث ركز البحث على التعرف على الخصائص السيكومترية للاختبار بعد تطبيقه على عينة التقنين ومدى اتفاقها مع خصائص الاختبار الجيد، ثم بناء معايير الأداء التي تفسر على ضوئها الدرجات الخام.

ولتحقيق هذا الهدف تم تطبيق الاختبار على عينة ممثلة للمجتمع الإحصائي للبحث بلغ عدد أفرادها (1500) فرداً موزعين على مدارس محافظة خميس مشيط. وللإجابة على تساؤلات البحث تم إجراء العديد من التحليلات الإحصائية حيث تم إجراء تحليل إحصائي لبيانات العينة الكلية والتي تم الاعتماد على نتائجها في الإجابة عن تساؤلات البحث، حيث تم استخراج المؤشرات الكمية للخصائص السيكومترية (الثبات – الصدق) للاختبار، حيث تم أولاً إيجاد معاملات الثبات بعدة طرق شملت طريقة إعادة تطبيق الاختبار، وطريقة الاتساق الداخلي باستخدام معادلة ألفا كرونباخ، كما تم إيجاد دلائل صدق الاختبار من خلال استخراج المؤشرات الكمية للصدق التلازمي حيث تم إيجاد معامل ارتباط بيرسون بين اختباري القدرة الرياضية TOMA-3 والتحصيل الدراسي في الرياضيات لعينة قصدية جزئية من العينة الكلية، بالإضافة إلى المؤشرات الكمية لصدق التكوين الفرضي، حيث تم التأكد من افتراض أن الاختبار يقيس عاملاً عاماً وذلك باستخدام أسلوب التحليل العاملي، و افتراض تمايز الأعمار باستخدام أسلوب تحليل التباين أحادي الاتجاه، كما تم إيجاد معايير الأداء المناسبة لعينة التقنين والمتمثلة في الدرجات الخام وتحويلها إلى درجات معيارية على مستوى الاختبارات الفرعية الخمسة، وكذلك إيجاد الدرجات المعيارية المحولة للاختبار ككل، ودرجات الذكاء (IQ)، والمئينيات على مستوى الفئات العمرية.

الكلمات المفتاحية: القدرة الرياضية (TOMA-3)، طلاب المرحلة المتوسطة، محافظة خميس مشيط.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023 العدد (25) يوليو 2023

Standardizing the mathematical ability test (TOMA-3) for middle school students for boys in Khamis Mushait Education Governorate

Jamil Muhammad Muhammad Majrashi
Department of Psychology, College of Education, Umm Al-Qura University, Saudi Arabia
Email: binz_600@hotmail.comEmail: binz_600@hotmail.com

ABSTRACT

The current research has aimed at rationing the Test of Mathematical Abilities "TOMA 3" on the middle school students (males) in the educational administration of Khamis Musheit Directorate. The research has concentrated on the identification of the psychometric features of the test after applying it on the rationing sample in compromise with the characteristics of a good test, then forming performance criteria which in turn can justify the raw marks.

So as to achieve this goal, the test has been applied on a sample representing the statistical society of the research up to 1500 members distributed on the schools of Khamis Musheit Directorate. Several statistical analyses have been conducted in order to answer the research questions. So, a statistical analysis has been performed on the total data whose outcomes constitute the basis of answering the research questions. The quantitative indicators of the psychometric features (constancy, credibility) of the test have been extracted. First, constancy equations have been proved by many ways including redoing the test and the internal consistency using Alpha Krunbakh's equation. The evidence of the test credibility has been proven through the extraction of the quantitative indicators of the equivalent credibility. The Pearson's correlation indicator between the test of mathematical abilities and the scholastic learning of mathematic for a selected sample from the total sample has been proved, in addition to the quantitative indicators of the credibility of the hypothetical formation. The hypothesis that the test can measure a general factor has also been approved through the use of the factor analysis style and the assumption of the differences between the ages of depending on the analysis of the one indicator difference. The appropriate performance criteria of the rationing sample, represented in the raw marks and transforming it into normative marks on the level of the other five sub-tests, has been approved, in addition to finding the normative marks of the total test, intelligence marks (IQ) and percentiles on the level of age categories.

Keywords: Mathematical ability (TOMA-3), middle school students, Khamis Mushait Governorate.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023
العدد (25) يوليو 2023

الفصل الاول
المدخل للبحث

المـقـدمة:

تلعب الرياضيات دوراً كبيراً في ما يشهده العالم من تطورات سريعة في جميع مجالات الحياة. إذْ غزت الرياضيات فروع العلوم المختلفة سواء العلوم الطبيعية أو العلوم الإنسانية، وأصبحت تشكل أحد مقوماتها الأساسية، كما صبغت الحياة بصبغة هي في صميمها رياضية.

ونتيجة لتطور الذي طرأ في حقل المعرفة الرياضية وتلبية لحاجات المجتمع المتجددة بالخبرات العقلية والثقافية والرياضية، نشطت حركة تطوير مناهج الرياضيات في الدول المتقدمة والدول النامية على حد سواء بمشاركة المتخصصين في الرياضيات والرياضيات التربوية، ومتخصصي المناهج والمعلمين. وكان لهذه الحركة أثر ملحوظ في إعادة تنظيم مناهج الرياضيات تنظيما مبنياً على مراحل تطور النمو المعرفي للمتعلم، بالإضافة إلى التسلسل المنطقي للمادة الرياضية ذاتها. ويعد مشروع الملك عبدالله بن عبدالعزيز لتطوير التعليم وخاصة مشروع تطوير مناهج الرياضيات في المملكة العربية السعودية هو أحد المشاريع التي تهدف إلى تحسين مناهج الرياضيات وطرق تدريسها لتلائم حاجات المجتمع المتطور. كما أكد المشروع على منح الطلبة فرصة تطوير قدراتهم الرياضية وذلك من خلال اكتشافهم العلاقات الرياضية.

إن من أهم أهداف تدريس الرياضيات هو تدريب الطلاب أساليب التفكير. فالرياضيات لها من المميزات من حيث المحتوى والطريقة ما يجعلها مجالاً خصباً لتدريب الطلاب على أنماط من أساليب التفكير الرياضي السوى. كما أشار المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات بأمريكا (NCTM,1990) أن أحد أهداف تدريس الرياضيات هو تطوير القدرات العقلية والرياضية لدى الطلبة حتى يتمكنوا من التعامل مع المشكلات غير الروتينية.

ولأهمية الرياضيات المتزايد في شتى مجالات الحياة وبخاصة في المجالات التي تبحث في تقويم التحصيل في الرياضيات وفي مدى امتلاك الطلبة للقدرات الرياضية المختلفة والتي تعتبر أساس عملية التعليم. ومن هنا فإن هذه الدراسة ترتبط بهذا المجال المهم في القدرة الرياضية والاختبارات التي صممت لقياسها.

مشكلة البحث:

اتفق علماء التربية على أن من أهم أهداف التعليم هو تنشئة أجيال قادرة على التفكير السليم اذا اهتموا بمعالجة تنمية القدرات الفكرية لدى المتعلمين بمختلف مستوياتهم وقد تجلى هذا الاهتمام خلال عقد الندوات والمؤتمرات التربوية منها مؤتمر البرلمانيين الدولي الذي عقد في باريس في المدة من 3-6 يونيو / حزيران عام 1996 الذي أوصى بعدة توصيات بالتعاون مع(اليونسكو) ومنها حث الدول والمجتمعات على الاستثمار في تعزيز القدرات، والإبداع البشري، وإنتاج المعرفة، واكتسابها، ونقلها، وتشاركها، وضرورة تنمية القدرات، والخبرات المحلية، ودعمها والتركيز في البرامج التربوية على تنمية التفكير والإبداع والذكاء والقدرة على التكيف عند مواجهة أي مشكلة.(فرج، 2009: 268)

ولرياضيات دور في تنمية أساليب التفكير لدى الفرد وأهمها أسلوب التفكير التحليلي و أسلوبي الاستقراء و الاستنتاج الرياضي ويضاف إلى ذلك تنمية الإبداع لدى الفرد ونلاحظ حاجة الأفراد في المجتمع إليها في تنظيم أمور حياتهم ومعاملاتهم من خلال إدراك الأرقام التي يتعاملون معها في حياتهم اليومية والحاجة إليها أيضا في الدراسات المتخصصة واستعمالاتها في معظم العلوم، حيث أن متابعة دراسة الكثير من العلوم والمعارف الإنسانية يستوجب معرفة رياضية تعمل على تسهيل ومتابعة تلك الدراسات وتطويرها من خلال تنمية عادات التنظيم والدقة والموضوعية والترتيب والصبر والبحث وغيرها من اتجاهات إيجابية بناءة. كما أن الرياضيات علم لا يستغنى عنه في شتى مجالات المعرفة ومناحي الحياة وهي مادة حية ومتطورة. هذا إضافة إلى أن التقدم العلمي الذي يشهده العالم في وقتنا الحاضر إنما يرتكز على أساس التقدم الرياضي.

التحديث الذي تشهده المنظومة في التعليم في المملكة العربية السعودية، كتطور مناهج الرياضيات فإن الأمر يستلزم إحداث تطور في مجال القياس والتقويم لأنها تعتبر واحدة من حلقات هذه المنظومة التعليمية. وذلك من خلال توحيد أداة القياس النفسي كالمقاييس والاختبارات وخاصة المقننة التي تقيس قدرات الطلاب. ويعتبر عدم توفر أدوات مقننة وصالحة لقياس مظاهر التحصيل والقدرات التي منها القدرة الرياضية وبالذات لدى طلاب المرحلة المتوسطة مشكلة من المشكلات المهمة التي تشغل بال المهتمين بالاختبارات والمقاييس النفسية. وذلك نتيجة لوجود قصور واضح في مجال تطوير الاختبارات والمقاييس التي تفي بحاجات الباحثين ومتخذي القرارات في البيئة

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023
العدد (25) يوليو 2023

العربية عامة والمملكة العربية السعودية خاصة.

وعليه فإن الدراسة الحالية تسعى للمساهمة في هذا المجال الحيوي المهم ألا وهو مجال تقنين الاختبارات وبالتحديد ركز على تقنين اختبار القدرة الرياضية (TOMA-3) لدى طلاب المرحلة المتوسطة في محافظة خميس مشيط وإيجاد المعايير المحلية له حتى يمكن الاستفادة منه، وبصورة أكثر دقة تحددت مشكلة البحث في التساؤل التالي:

- هل يتمتع اختبار القدرة الرياضية TOMA-3 بخصائص سيكومترية تتفق مع خصائص الاختبار الجيد وذلك بعد تطبيقه على طلاب المرحلة المتوسطة بمحافظة خميس مشيط ؟ وما معايير الأداء التي يقيس في ضوؤها الدرجات المتحصلة بعد تطبيقه ؟

ويتفرع من التساؤل السابق التساؤلات التالية:

1. هل تتمتع فقرات اختبار القدرة الرياضية (TOMA-3) **بخصائص سيكومترية** تتفق مع خصائص الاختبار الجيد والمتمثلة في: **أ)** معاملات صعوبة الفقرات **ب)** معاملات تميز الفقرات **جـ)** معاملات فاعلية المشتتات
2. هل يتمتع اختبار القدرة الرياضية (TOMA-3) **بمؤشرات ثبات** تتفق مع خصائص الاختبار الجيد بعد تطبيقه على طلاب المرحلة المتوسطة بمحافظة خميس مشيط.
3. هل يتمتع اختبار القدرة الرياضية (TOMA-3) **بمؤشرات صدق** تتفق مع خصائص الاختبار الجيد بعد تطبيقه على طلاب المرحلة المتوسطة بمحافظة خميس مشيط.
4. ما معايير الأداء التي يفسر في ضوؤها الأداء على الاختبار بعد تطبيقه على طلاب المرحلة المتوسطة بمحافظة خميس مشيط.

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى توفير اختبار يمكن أن يستخدم لقياس القدرة الرياضية لطلاب المرحلة المتوسطة بمحافظة خميس مشيط وذلك من خلال تقنين اختبار القدرة الرياضية(TOMA-3) ولتحقيق هذا الهدف العام ركز البحث على:

1. إيجاد الخصائص السيكومترية لاختبار القدرة الرياضية(TOMA-3) لدى طلاب المرحلة المتوسطة بمحافظة خميس مشيط.
2. بناء معايير أداء يمكن الاعتماد عليها في تفسير الدرجات الخام التي يتم الحصول عليها من جراء تطبيق الاختبار.

أهمية البحث:

تعود أهمية البحث إلى قلة وندرة وجود اختبارات مقننة في القدرة الرياضية فإن هذه الدراسة تعتبر مساهمة في إثراء المكتبة التربوية وتزويدها باختبار مقنن في القدرة الرياضية.

مصطلحات البحث:

1. القدرة الرياضية Mathematical Ability**:**

تعرف القدرة الرياضية بأنها القدرة على فهم طبيعة الرياضيات واستيعاب الرموز والمصطلحات والمفاهيم والتعاميم الرياضية وخزنها في الذاكرة وتذكرها وتطبيقها في مواقف رياضية جديدة (Lewis & Aiken,1973).

ويقصد بالقدرة الرياضية في هذا الاختبار هو ما يقيسه اختبار القدرة الرياضية TOMA-3عن طريق الدرجة الكلية التي يحصل عليها المفحوص من خلال إجابته الصحيحة على فقرات الاختبار.

2. التقنين Standardization**:**

يعرف لتقنين أنه هو العملية التي يتم من خلالها التحكم في العوامل غير المناسبة والتي يمكن أن تؤثر في عملية القياس، وتخفيض أخطاء القياس إلى حدها الأدنى عن طريق اختيار عينة ممثلة لمجتمع الدراسة يطبق عليها اختبار تم توحيد فقراته، وإجراءات تطبيقه، وتصحيحه بشكل يوفر للاختبار خصائص سيكومترية تتفق مع خصائص الاختبار الجيد ومن ثم توفير المعايير المناسبة لتفسير الدرجات الخام.(النفيعي، 2001: 7)

ويقصد بالتقنين في هذه الدراسة عملية توحيد إجراءات تطبيق وتصحيح اختبار القدرة الرياضية TOMA-3 على عينة من طلاب المرحلة المتوسطة بمحافظة خميس مشيط. مع تحديد خصائصه السيكومترية واستخراج معايير الأداء.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023 العدد (25) يوليو 2023

3. فاعلية الفقرات Items Effec:

تعرف فاعلية الفقرة بأنها عملية تقويم فقرات اختبار بعد تطبيقه على عينة التقنين للتعرف على مدى صلاحيتها في ضوء خصائص تشمل: مستوى الصعوبة، ودرجة التمييز،، فعالية المشتتات.(علام، 2014: 112) ويقصد بفاعلية الفقرة في هذه الدراسة إلى إيجاد معاملات الصعوبة والتمييز وفاعلية المشتتات لاختبار القدرة الرياضية TOMA-3.

4. **معامل الصعوبة** Difficulty Index:

يعرف معامل الصعوبة لفقرة ما بأنه نسبة عدد الأفراد الذين أجابوا إجابة صحيحة عن الفقرة إلى العدد الكلي.(علام، 2014:113)

ويقصد بمعامل الصعوبة في هذا الاختبار نسبة عدد الذين أجابوا على كل فقرة في اختبار القدرة الرياضية TOMA-3 إجابة صحيحة إلى عدد الذين أجابوا على الفقرة.

5. **معامل التميز** Discimination Index :

يعرف معامل التميز بأنه نسبة الفرق بين عدد طلاب لمجموعة العليا(ذوي الدرجات الكلية المرتفعة في الاختبار) الذين أجابوا على المفردة إجابة صحيحة، ونسبة عدد طلاب المجموعة الدنيا(ذوي الدرجات الكلية المنخفضة في الاختبار) الذين أجابوا على المفردة إجابة صحيحة.(علام،2014: 115)

ويقصد بمعامل التمييز في هذا الاختبار هو نسبة الفرق بين كل من عدد الأفراد الذين أجابوا إجابة صحيحة عن الفقرة من الفئة العليا والتي نسبتها 27 %، وعدد الأفراد الذين أجابوا إجابة صحيحة عن الفقرة من الفئة الدنيا والتي نسبتها 27 % بعد ترتيب الدرجات تنازليا، إلى عدد الأفراد في إحدى الفئتين. (النفيعي، 2001: 7)

6. معامل فاعلة المشتت(المموه) Effectiveness Distracter Index:

المشتت هو أحد الخيارات الخاطئة لإجابة الفقرة في الأسئلة من نوع الاختيار من متعدد.

ومعامل فاعلية المشتت: هو نسبة الفرق بين كل من عدد الأفراد الذين اختاروا المشتت(المموه) من الفئة العليا والتي نسبتها 27%، وعدد الأفراد الذين اختاروا المشتت من الفئة الدنيا والتي نسبتها 27% بعد ترتيب الدرجات تنازلياً، إلى عدد الأفراد في إحدى الفئتين.(النفيعي، 2001: 8)

7. الثبات Reliability :

هو ثبات درجات الاختبار وخلوها من الأخطاء غير المنتظمة التي تشوب المقياس، أي مدى قياس الاختبار للمقدار الحقيقي للسمة التي يهدف لقياسها، فدرجات الاختبار تكون ثابتة اذا كان الاختبار يقيس سمة معينة قياسا متسقا في الظروف المتباينة التي تؤدي إلى أخطاء القياس. (علام، 2006)

ويقصد بالثبات في هذا الاختبار بأنها معاملات نتائج اختبار القدرة الرياضية TOMA-3 بعد تطبيقه على عينة البحث باستخدام الطريقة التالية: (ثبات الاتساق الداخلي باستخدام معامل ألفا كرونباخ)

8. الصدق Validity :

يعرف ميسك 1994 Messick صدق الاختبار على أنه تقييم شامل يوفر من خلاله الدليل المادي والمبرر النظري اللازمين لإثبات كفاية وملاءمة ومعنى أي تأويل أو فعل يبنى على درجة الاختبار.(الدوسري، 1999م: 48).

ويقصد بالصدق في هذا الاختبار بأنه مؤشرات نتائج اختبار القدرة الرياضية TOMA-3 بعد تطبيقه على عينة البحث باستخدام الأنواع التالية (صدق المحك وصدق البناء أو التكوين الفرضي).

9. المعايير Norms:

تعرف المعايير بانها مجموعة من الدرجات التي تشتق بطرق إحصائية معينة من الدرجات الخام، بحيث تأخذ في الاعتبار توزيع الدرجات الخام التي نحصل عليها نتيجة تطبيق الاختبار على عينة عشوائية ممثلة لمجتمع معين من الأفراد. (علام،2014:74)

ويقصد بالمعايير في هذا الاختبار بأنها مجموعة الدرجات المشتقة من الدرجة الخام لاختبار القدرة الرياضية TOMA-3 بعد تطبيقه على عينة البحث وتشمل(الدرجات المبدئية، معادلات الأعمار، معادلات الدرجات، الرتب المئينية، تقسيم الدرجات، مؤشر القدرة الرياضية)

حدود البحث:

حدد هذا البحث بتقنين اختبار القدرة الرياضية (TOMA-3) على طلاب المرحلة المتوسطة بمحافظة خميس مشيط والذين تتراوح أعمارهم بين سن الثلاثة عشر عاما و الخامسة عشرة عاما.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023 العدد (25) يوليو 2023

الفصل الثاني

القدرة الرياضية

تعريف القدرة الرياضية:

عرفت القدرة الرياضية كمفهوم بأنها دالة لمعرفة الطلاب وللخبرات السابقة لديهم ولقدراتهم على الربط بين المعرفة بطرق إنتاجية في سياق مواقف ويشار أيضا إلى القدرة الرياضية على أنها المقدرة العقلية التي تتمثل في التفكير والترابط الرياضي والتواصل الرياضي(بدوي، 2003م)

ويعرف خير الله(1973) القدرة الرياضية بأنها هي القدرة التي تجتمع فيها أساليب النشاط الذي يتعلق بالتفكير في الرموز سواء كانت هذه الرموز أعداداً أم حروفا وسواء كان هذا التفكير في علاقة حسابية أم معادلات جبيرة أو علاقات مكانية.

ويعرف عبدالعزيز(1995) القدرة الرياضية بأنها مقدرة الطالب على فهم واستيعاب الرموز والمفاهيم والمصطلحات والتعميمات الرياضية(عناصر المعرفة الرياضية) وتذكرها وتطبيقها في مواقف رياضية.

وتعرف ميتاندر Metander الوارد في(الفقية،2010م) القدرة الرياضية بأنها عملية جامعة تشتمل على الذكاء والتذكر والإهتمام.

وتعرف لي Lee الوارد في (أبودية، 2004 م) القدرة الرياضية بأنها القدرة على التفهم وامتلاك المفاهيم الرياضية الأساسية والعمل بها في مواقف رياضية.

ويعرف بلاكويل Black Weel الوارد في(الفقية،2010م) القدرة الرياضية بأنها تفكير اختياري في العلاقات الكمية والتفكير الاستنتاجي، وبأنها القدرة على تطبيق القواعد العامة على قاعدة الأعداد والرموز ذات الأشكال الهندسية.

ويعرف ويردلين Werdelin الوارد في (القباطي، 1993م) القدرة الرياضية بأنها مقدرة التلميذ على فهم واستيعاب الرموز والمفاهيم الرياضية وتذكرها وتطبيقها.

وتعرف جمحاوي (2000م) القدرة الرياضية على أنها مقدرة الطالب على فهم واستيعاب الرموز والمفاهيم والمصطلحات والتعميمات (عناصر المعرفة الرياضية) وتذكرها وتطبيقها في مواقف رياضية. استرشاداً بالتعاريف السابقة يستخلص الباحث التعريف التالي للقدرة الرياضية حيث يعرفها بأنها تفهم و امتلاك المفاهيم والرموز والمصطلحات والمهارات الأساسية وتوظيفها التوظيف الصحيح في مواقف رياضية جديدة.

مكونات القدرة الرياضية:

أكد ميتشل (Metchell,1937) إن مكونات القدرة الرياضية هي: العامل العام، والعامل العددي، والعامل الفظي الاستدلالي، والعامل الناشئ عن التدريب.

وتوصل بركات (Barakat,1950) إلى أن مكونات القدرة الرياضية هي: العامل العام، والعامل اللفظي، والعامل العددي، والعامل البصري المكاني، والعامل الطائفي ويضم الاختبارات التي تتضمن عمليات رياضية أو حسابية.

وتوصل فريلين (Werdein,1958) إلى أن القدرة الرياضية تتكون من العامل العام، والعامل الاستدلالي، والعامل العددي، والعامل اللفظي ولكن الاختبارات الرياضية المستخدمة أظهرت تشبعات صغيرة جدا بالعامل العددي، والعامل اللفظي.

وتوصل صلاح علام (1971 م) إلى أن مكونات القدرة الرياضية التحصيلية: هي عامل يتعلق بالقدرة العددية وعامل الاستعداد العقلي ويقصد به الذكاء، وعامل يتعلق بالقدرة على الحفظ والتذكر، وعامل يتعلق بالقدرة على التجريد.

وتوصل إمام مصطفى السيد(1997 م) إلى أن مكونات القدرة الرياضية هي القدرة العددية، والقدرة الاستدلالية، والقدرة المكانية الثنائية، والقدرة التذكرية.

وأشار فؤاد أبوحطب (1983م) إلى أن المكونات التي أكدت نتائج البحوث علاقتها على نحو ما بالقدرة الرياضية هي: العامل العام، والعامل العددي، والعامل المكاني، والعوامل اللفظية، والعوامل الاستدلالية وقد يكون عامل التذكر له بعض الدور.

وعلى الرغم أن القدرة العددية وهي أحد المكونات الرئيسية للقدرة الرياضية، حظيت بالعديد من الدراسات، فإن القدرة الرياضية ذاتها لم تحظ إلا بعدد قليل من البحوث، ومن أهم هذه البحوث الدراسة التي أجراها الدكتور محمد خليفة بركات عام 1951، حيث أجرى تحليلا عامليا للقدرة الرياضية، وتوصل إلى أن القدرة الرياضية قدرة مركبة تنقسم إلى قدرتين فرعيتين، الأولى هي الحسابية – الجبرية والثانية هي القدرة الهندسية. وقد أثبتت البحوث

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023 العدد (25) يوليو 2023

والدراسات المعاصرة أننا لو تناولنا القدرة الرياضية من ناحية بعد المحتوى، يمكننا أن نميز فيها بين عوامل ثلاثة: العامل الحسابي و هو الخاص بالعمليات الحسابية، وعامل الجبر وعامل الهندسة المستوية والفراغية.

ويري الشيخ (1990 م) أنه يمكن حصر المكونات العقلية الأساسية للقدرة الرياضية كما أسفرت عنها معظم البحوث في القدرات التالية:

1. القدرة العددية
2. القدرة على الفهم اللفظي
3. القدرة المكانية
4. القدرة الاستدلالية

وفيما يلي توصيف للقدرات السابقة

أولا: القدرة العددية

لهذه القدرة تاريخ طويل في البحث العقلي، وقد كانت العوامل التي اكتشفها ثرستون ويرمز لها بالرمز N وتظهر في النشاط العقلي الذي يتعلق باستخدام الأرقام، مثل إجراء العمليات حسابية، والسرعة في حل المسائل المختلفة مثل الجمع والطرح والضرب والقسمة وغيرها.

ولقد اعتقد ثرستون أن القدرة العددية قدرة أولية، لا يمكن تحليلها إلى قدرات أبسط منها، إلا أن الدكتور فؤاد البهي السيد أجري بحثا عام 1958 يهدف عن الكشف المكونات البسيطة لهذه القدرة فطبق 6 اختبارات على مجموعة من طلاب المدارس الابتدائية والإعدادية في مصر، وقد استطاع التوصل إلى أن القدرة العددية، التي تقوم في جوهرها على سهولة ودقة إجراء العمليات الحسابية العددية ليست قدرة بسيطة وأنها تتكون من 3 قدرات أخرى أبسط منها وهي:

1. القدرة على ادراك العلاقات العددية.
2. القدرة على ادراك المتعلقات العددية.
3. القدرة على الإضافة العددية.

ثانيا: القدرة على الفهم اللفظي

وتتمثل هذه القدرة في لأداء العقلي الذي يتصل بفهم معاني الكلمات والمادة المكتوبة. وقد ثبت وجود هذه العامل في بحوث ثرستون وأشار إلية بأنه احدى القدرات العقلية الأولية الواضحة. ويشير جيلفورد إلى أن هذه القدرة تقابل عامل معرفة وحدات المعاني. ويعتبر هذا العامل ضروريا لفهم المسائل الحسابية بالذات

ثالثا: القدرة المكانية

وتتعلق هذه القدرة بالنشاط العقلي، الذي يعتمد على التصور البصري لحركة الأشكال في المكان، ويظهر أثرها حينما يمارس الفرد تكوين شكل من عدد من القطع الصغيرة، أو يتصور رسما معينا يتغير وضعه، غير ذلك من العمليات التي تتعلق بالتعامل مع الأشكال.

رابعا: القدرة الاستدلالية:

وتتمثل هذه القدرة في استخلاص علاقة معينة بين أمرين أو أكثر وتظهر في النشاط العقلي الذي يتطلب اكتشاف قاعدة تربط بين مجموعة من العناصر أو تطبيق قاعدة على حالة جزئية.

وقد ظهر للقدرة الاستدلالية في بحث ثرستون عام 1938 مكونات هما:

1. الاستقراء: ويتعلق بالانتقال من الحالات الجزئية إلى القاعدة العامة، أي بالاستدلال من الخاص إلى العام.
2. الاستنباط: ويختص بتطبيق القاعدة العامة على الحالات الجزئية، أي بالاستدلال من العام إلى الخاص.

اختبار القدرة الرياضية TOMA-3:

1. وصف الاختبار:

(TOMA- 3) هو اختصار لـ Test of Mathematical Abilities وهو اختبار صمم خصيصا لقياس القدرة الرياضية لدى الطلاب الذين تتراوح أعمارهم بين 8، 18 سنة، يطبق الاختبار بطريقة جماعية كما يطبق بطريقة فردية، وهو يستغرق مدة تتراوح بين (60 – 90) دقيقة وهو اختبار يعطي درجاته في خمسة مجالات وهي: مفاهيم ورموز رياضية، الحساب، الرياضيات في الحياة اليومية، مسائل كلامية، الموقف من الرياضيات(إضافي).

النسخة الثالثة TOMA-3 وهو الإصدار الثالث من اختبارات القدرة الرياضية (TOMA, 1984)، TOMA-2, (1994) والذي صمم لتحديد الطلاب المختلفين عن أقرانهم زيادة أو نقصانا في قدراتهم الرياضية بما يمكنهم من تلقي تدخلات تعليمية خاصة.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023
العدد (25) يوليو 2023

يتكون الاختبار من خمسة اختبارات فرعية وهي:

1. الاختبار الأول: المفاهيم والرموز الرياضية: يتألف الاختبار الفرعي للمفاهيم والرموز من 40 بنداً تحتوي على رموز ومفاهيم وأشكال ويطلب من الطالب اختيار الاختيار الصحيح من بين أربعه اختيارات للمفهوم أو الرمز الصحيح. والهدف الأساسي من هذا الاختبار هو فحص مقدار تحصيل الطالب في المفاهيم والرموز الرياضية حيث يساعد الطالب على فهم وتذكر في الرياضيات.

2. الاختبار الثاني: الحساب: يتضمن الاختبار على 40 بنداً تتدرج في صعوبتها وتتراوح بين مسائل جمع سهلة تتألف من رقم واحد إلى مسائل رياضية معقده تتطلب استعمال الأجزاء والكسور والجذور والنقود والنسب المئوية والتحليل والقوانين. فالاختبار يقيس قدرة الطالب على حل المسائل الحسابية باعتبار أن إتقان الحساب الرياضي واحد من أهداف التعليم الرياضي.

3.الاختبار الثالث: الرياضيات في الحياة اليومية: يتضمن الاختبار 35 بنداً عن أوضاع يومية مألوفة، يقدم إتقان المفهومات الرياضية العامة معلومات عن مقدار المعلومات الرياضية لدى الطالب، وتنبهه لاستخدامها في بيئته اليومية، وضمن الخلفية الثقافية والاجتماعية له. من المتوقع أنه وبسبب مواجهة الطلاب لهذه الأوضاع في حياتهم اليومية، فإنهم لا يجرون أي حسابات أو تحليلات رياضية عقلية للإجابة عن بنود الاختبار. يستطيع الطالب أن يجيب على الأسئلة إما شفويا، أو أن يكتب الإجابات على نموذج التسجيل الإجابة.

4.الاختبار الرابع: مسائل كلامية: يتألف من 30 بنداً من نموذج قصة، يقرأ الطالب النص و يحل المسألة الرياضية المرتبطة بالنص. تتراوح المسائل من سهلة إلى صعبة. ليس من الواضح فيما إذا كانت الإجراءات الأساسية في ترتيب البنود من الأسهل إلى الأصعب متبعة من قبل أي اختبار فرعي آخر.

5.الاختبار الخامس: الموقف من الرياضيات: يتألف من 15 بنداً تقيس مواقف الطلاب من الرياضيات. غالبا ما يترافق الموقف الإيجابي مع الطلاب ذوي التحصيل الرياضي الأعلى. يصف كل بند موقف رياضياً واحداً، مثلا:(أنا أحب مسابقات الرياضيات)، (أنا في الرياضيات أفضل من أغلب زملائي) يعطي الطالب خيارا من أربع خيارات:(نعم بالتأكيد، أقرب إلى نعم، أقرب إلى لا، لا بالتأكيد) للإشارة إلى شعوره لما تحويه العبارات.

2. إجراءات التقنين:

تم تقنين اختبار TOMA-3 على 1456 طالباً تتراوح أعمارهم بين 8 و 18 سنة و11 شهر من عدة مناطق رئيسة تغطي 21 ولاية أمريكية وهي: الأباما، اركانساس، كاليفورنيا، ايداهو، اليونيس، ماريلاند، مينوسوتا،مسيسبى، ميزورى ، مونتانا ، همبشير ، نيومكسيكو، نيويورك، نورث داكوتا ، أوهايو ، بنسلفانيا ، تكساس ، داكوتا ، يوتا، فيرمونت، واشنطن و فيسكونسن. و تم اختيار عينة الطلاب من مدارس تتوافر فيها خصائص ديموغرافية المتفقة مع التعداد السكاني لهذه المناطق من شتاء 2010 و حتى صيف 2011. وقد تم اختيار مواقع التقنين الرئيسية في كل منطقة من مناطق الولايات المتحدة الأربعة: الغرب والجنوب و الغرب المتوسط والشمال الشرقي وتم اختيار منسق للمواقع ذو خبرة في جمع بيانات مواقع التقنين وتم تدريبه على TOMA-3. وتم التعاقد مع أفراد ذو خبرة في إدارة وتسجيل الاختبار. لقد حولت نتائج اختبار TOMA-3 الخاصة بكل اختبار فرعي إلى درجات معيارية، وأنشئ الحاصل الرياضي المكافئ لكل مستوى صفى وعمري. لقد اشتقت الدرجات المعيارية من التوزيع التكراري التراكمي للدرجات الخام لطلاب عينة التقنين، بمتوسط مقداره 10 وانحراف معياري مقداره 3. أما مؤشر القدرة الرياضية فقد اشتق بإضافة الدرجات المعيارية بمتوسط 100 وانحراف معياري 15 للاختبارات الفرعية الأتية: المفاهيم والرموز الرياضية، الحساب، الرياضيات في الحياة اليومية، المسائل الكلامية.

3. الهدف من استخدام اختبار القدرة الرياضية TOMA-3:

1. التعرف على الطلاب المتأخرين بشكل كبير عن رفقائهم في المرحلة العمرية في المعرفة والقدرة الرياضية.
2. تحديد المستوى تحت المعدل (ضعيف أو ضعيف جدا) لأي مشاكل في الرياضيات ربما تصادف الطلاب.
3. توثيق التقدم الناتج عن البرامج التربوية والتدريسية.
4. تزويد الباحثين الذين يجرون أبحاثا في مجال الرياضيات بمقياس ملائم فنياً.

تقنين الاختبارات النفسية

1. التقنين:

يعرف التقنين أنه رسم خطة شاملة وواضحة ومحددة لجميع خطوات الاختبار وإجراءاته وطريقة تطبيقه وتصحيحه وتفسير درجاته وتحديد السلوك أو النشاط المطلوب من المفحوصين تحديداً دقيقا، وتحديد الظروف

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023 العدد (25) يوليو 2023

المحيطة بالمفحوص أثناء أداء الاختبار مثل الزمن أو الإمكانيات لأخرى وكذلك وجود معايير لتفسير الدرجات التي تحصل عليها. (عيسوي، 2003: 339-340)

2.الخطوات الأساسية في عملية تقنين الاختبارات النفسية:

سوف تستعرض اهم الخطوات الأساسية في التقنين كما ذكرها النفيعي(2001 م):

1. تحديد المجتمع الذي سيقتن علية المقياس:

وهي الخطوة الأساس لضمان صحة الخطوات اللاحقة في عملية التقنين، حيث يتم فيها تحديد أهم سمات وخصائص ومتغيرات المجتمع مع التركيز على ما له تأثير مباشر على الأداء، مثل توزيع الفئات العمرية والجنس والتركيبة الاجتماعية ونوعية التعليم والخصائص الجغرافية والسكانية والاقتصادية، وتكمن أهمية هذه الخطوة في أنها تشكل المعلومات الأساسية التي يتم من خلالها تحديد العينة التي تمثل المجتمع تمثلا جيدا.

2. اختيار العينة الممثلة لمجتمع الدراسة:

يتم اختيار العينة وتحديد حجمها بشكل يتناسب وخصائص المجتمع ومدي تمثيلها له بشكل صادق وأي خلل أو نقص في هذه الخطوة يؤثر على كامل الجهد المبذول في عملية التقنين. و بصفة عامة كلما كان حجم العينة كبيراً كلما كان افضل وأقرب إلى التمثيل الجيد للمجتمع.

3. التخطيط الجيد والمسبق لتطبيق لاختبار:

وتتمثل هذه الخطوة بوضع خطة شاملة لتطبيق الاختبار تتضمن تحديد الإجراءات والخطوات التي سوف تتبع، وتجهيز جميع أدوات ومستلزمات الاختبار، مع وضع قوائم بأسماء الأماكن التي سوف يتم تطبيق الاختبار فيها مع وضع برنامج زمني للتنفيذ.

4. تطبيق الاختبار:

وتستلزم هذه الخطوة توحيد ظروف إجراء تطبيق الاختبار لجميع أفراد العينة، وذلك لتحقيق مبدأ تكافؤ الفرص أمام الجميع لضمان أن الفروق التي رصدها الاختبار تعود للفروق في أداء الأفراد فقط.

5. تحليل فقرات الاختبار:

وذلك للتعرف على مدى فاعلية فقرات الاختبار، ومدي إسهامها في الحصول على خصائص سيكومترية (صدق، وثبات) تتفق مع خصائص الاختبار الجيد.

6. إيجاد الخصائص السيكومترية للاختبار:

وذلك لتأكد من أن الاختبار يقيس ما وضع لقياسه فقط أن الفرق بين أداء لأفراد في الاختبار ناتج عن الأداء الحقيقي للأفراد وليس بسبب أخطاء القياس العشوائية.

3.شروط ومواصفات الاختبارات النفسية المقننة:

لابد أن تتوفر الشروط والمواصفات التالية للاختبار النفسي المقنن كما وردت في(الجلبي، 2005م):

1. أن يكون الاختبار صادقا في قياس ما صمم لآجلة.
2. أن يكون الاختبار ثابتا لا تتغير درجاته في مرات الأجراء المختلفة.
3. أن تكون فقراته صادقة بحيث يتفق المختصون على صدق ما تقيسه.
4. أن يكون حساسا للفروق الفردية بحيث يشتت الدرجات بما يقارب التوزيع الطبيعي ويقيس أغلب المستويات 5. أن تكون تعليماته وشروط تطبيقه مقننة أو موحدة للجميع.
6. أن تكون له معايير مشتقة من عينات ممثلة للمجتمع الأصلي.
7. أن يقيس عاملا أو صفة ظاهرة مستقلة نسبياً.
8. أن يكون عمليا سهل التطبيق، اقتصاديا بسيط الكلفة، وملائماً في الوقت الذي يستغرقه.
9. أن تكون فقراته ممثلة للأهداف المراد قياسها أو مستمدة من تحليل مضمون موضوع أو مادة أو من تحليل طبيعة أداء أو عمل أو مهنة.

4.أهداف الاختبارات النفسية المقننة:

يتم استخدام الاختبارات المقننة لعدد من الأهداف ولأغراض التالية:

1. تدعيم صنع القرار.
2. للأغراض التفسيرية.
3. معرفة مستوي الأداء الحالي ورصد التغيير والاختلاف.
4. إعطاء صورة عامة عن الفروق في مستويات الأداء وما تتضمنه تلك الفروق من حاجة للقيام بخطوات أو

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023 العدد (25) يوليو 2023

قرارات معينة.
5. في مجال القرارات الانتقالية والإرشادية.
6. التنبؤ بالقدرات المستقبلية والاستعداد للمرحلة المقبلة.
7. الكشف المبدئي عن الذين لديهم مشاكل أو صعوبات في مجال معين وبالتالي العمل على المساعدة في التخطيط والأعداد لبرامج العلاج والتدخل المبكر.(الحكمي وآخرون، 2004 م).

5. تحليل فقرات الاختبار:

يقصد بتحليل فقرات الاختبار مراجعة الاختبار للكشف عن نواحي القوة والضعف فيه، ويتم من خلال ذلك الاهتمام باستخراج معاملات السهولة والصعوبة ومعامل التمييز، وكذلك تحديد فعالية المموهات، ويهدف من ذلك تحسين فقرات الاختبار وزيادة قوته.

أولا: معامل الصعوبة:

يشير معامل الصعوبة نسبة عدد المفحوصين الذين أجابوا إجابة صحيحة إلى العدد الكلي الذين حاولوا الإجابة عليها، فإن ارتفاع هذه النسبة(معامل الصعوبة) يعني أن الفقرة سهلة، في حين انخفاضها معناه أن الفقرة صعبة.(أبو ناهية، 1994 م) وبصفة عامه فإن افضل معامل صعوبة للفقرات هو(50،)، وذلك لأنه يعطي أعلى قيمة تباين للفقرة، وهو ما يؤدي إلى ارتفاع قيمة تباين الاختبار ككل وبالتالي ارتفاع قيمته ثابته.

ثانيا: معامل التمييز:

يشير معامل التمييز الفقرة على التمييز بين المجموعات المتباينة(أي بين المجموعتين العليا والدنيا) أو بين المتفوقين والمتأخرين. ويحسب معامل تمييز الفقرة (أبو ناهية،1994 م)

ثالثا: فعالية المشتتات(المموهات):

إن مهمة المشتتات أو الاختيارات الغير صحيحة في السؤال الاختيار من متعدد أن تكون الأخطاء الشائعة أو المموهات بحيث تشتت انتباه مجموعة من الطلاب عن الجواب الصحيح ولكي تكون جيده لابد أن:
1. أن يكون المشتت جذاباً و مغريا لطلبة بحيث يختاره بعضهم.
2. أن يكون عدد الذين جذبهم في المجموعة الدنيا أكبر منه في المجموعة العليا.

الخصائص السيكومترية(الثبات، الصدق) للاختبارات النفسية المقننة:

أولاً:الصـــــدق:

يعتبر الصدق من اهم خصائص الاختبار الجيد إن لم يكن هو أهمها على الإطلاق، وهناك تعريفات كثيرة لصدق منها تعريف جيولكسن Gulixsen 1950 م الذي اعتبر الصدق ارتباط الاختبار ببعض المحكات، ويعرف كيورتن Cueton 1950 الذي حدد الصدق بتقدير الارتباطات بين الدرجات الخام للاختبار والحقيقة، ويعرف ليند كوست Lind Jurist 1942 الصدق على انه درجة الصحة التي يقيس بها الاختبار ما نريد قياسه، أما كرونباخ Cronbach 1960 فيشير في توضيحه لمفهوم الصدق بانه بقدر تفسير درجة الاختبار للسمة المعطاة والثقة في هذا التفسير بقدر صدق الاختبار(فرج، 1980 م)، ويمكن القول أن الصدق هو قياس الاختبار حقيقة لما وضع لقياسه.(أبو لبده، 1987 م).

طرق تحديد الصدق:

حددت الجمعية الأمريكية لعلم النفس ثلاثة أغراض رئيسية للاختبارات واستخداماتها كالتالي:
1. تحديد كيفية أداء الفرد في نطاق شامل من المهام أو المعارف أو المهارات التي يفترض أن الاختبار يشتمل على عينة ممثلة له. وهذا النوع من الصدق يسمى صدق المحتوى
2. التنبؤ بأداء مستقبلي، أو تقدير الوضع الراهن للفرد في تفسير معين يختلف عما يقيسه الاختبار. وهذا النوع من الصدق يسمي الصدق المرتبط بالمحك.
3. الاستدلال على درجة امتلاك الفرد لسمة أو خاصة أو تكوين فرضي ينعكس في الاختبار. وهذا النوع من الصدق يسمى صدق التكوين الفرضي. (علام، 2014: 106) وسوف أوضح فيما يلي كل من هذه الطرق بشيء من التفصيل:

1. صدق المحتوى:

ولهذا الصدق الأهمية الأولى عند حساب صدق اختبارات التحصيل الدراسي، ويشير خبراء القياس إلى أن صدق المحتوى يرتبط ارتباطا وثيقا بجدول المواصفات، وكلما كان جدول المواصفات معبرا تعبيرا جيدا عن أهداف المادة الدراسية وكانت الفقرات المصاغة تقيس الأهداف التعليمية الموضوعة، وتغطي المحتوى التعليمي، كان صدق

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023 العدد (25) يوليو 2023

المحتوى للاختبار عاليا. وعلية فإن الاختبار الذي يتصف بصدق المحتوى هو ذلك الاختبار الذي تكون فقراته عينة ممثلة تمثيلا لجميع جوانب المجال السلوكي المقاس، ونظرا لغياب المؤشرات الإحصائية عن هذا النوع من الصدق يتم اللجوء إلى تقديرات المحكمين، بحيث يتم الحكم على مدى مطابقة فقرات الاختبار مع محتوى مجال التحصيل وأهدافه، ومن اجل التقليل من أخطاء التقدير كان لابد من رفع عدد المحكمين بحيث لا يقل عن خمسة محكمين، وحتى يعتبر صدق المحتوى عاليا يجب ألا تقل درجة الاتفاق بين المحكمين عن 80 % واذا قلت عن 60% فيكشف مدى الصدق (أبو ناهية، 1994م).

ويشير كروكر والجينا Crocker & Algina في 1986 إلى ضرورة الاهتمام بالاعتبارات التالية عند دراسة صدق المحتوى:

- إلى أي مدى كانت أوزان الأهداف تعكس أهميتها الفعلية ؟
- ما مدى مطابقة فقرات الأداة القياس لقائمة الأهداف ؟
- ما جوانب الفقرة التي يجب فحصها ؟
- كيف يمكن تخليص نتائج وملاحظات الفاحص ؟

2. الصدق المرتبط بالمحك Criterion – Related- validity:

يعتمد هذا النوع على مدى الارتباط بين درجات الاختبار المراد معرفة صدقه ودرجات اختبار أخر يسمى المحك، ويشترط في هذا المحك الصلة الوثيقة بين الاختبار والمحك، الخلو من التحيز و الصدق والثبات وجدواه ومدى تيسره.(ثورندايك و اليزبيث، 1986) وينقسم هذا النوع إلى:

أ. الصدق التلازمي Concurrent validity: ويتم في هذا النوع جمع المعلومات على المحك والاختبار الذي نبحث عن صدقه في نفس الفترة الزمنية أو بفاصل زمني قصير.

ب. الصدق التنبؤي Predictive validity: وينتم في هذا النوع جمع المعلومات على المحك بعد فترة طويلة نسبياً(في المستقبل) من جمع المعلومات على الاختبار أو أداة القياس التي نبحث عن صدقها.

3. الصدق البناء أو التكويني Construct Validity:

يهتم الصدق البناء بتفسير الأداء على الاختبار بواسطة مفاهيم معينة ويكون الاهتمام هنا بالدرجة التي يمكن فيها للأداء على الاختبار وان يدل على صحة الفروض التي وضع الاختبار لقياسها. ويتم التحقق من هذا النوع من الصدق من خلال الخطوات التالية:

1. تحديد وإعداد تصور أو بناء نظري لمفهوم يراد قياسه.
2. تصميم أداة القياس.
3. تطبيق أداة القياس.
4. المعالجة الإحصائية للبيانات، فإذا أكدت النتائج الفرض كان هناك صدق تكويني.(أبو ناهية، 1994)

يوجد هناك العديد من الأساليب التي تساعد في الكشف عن الصدق البناء أو التكويني، نذكر فيما يلي أكثرها استخداما:

- **أساليب تعتمد على الارتباطات:**

وتتم من خلال الصدق التقاربي Convergent Validity حيث الارتباط الموجب والعالي بين أداة القياس ومقاييس أخرى تقيس نفس السمة، والصدق التمايزي Discriminant Validity والذي يكون فيه الارتباط بين الاختبار وأي مقاييس أخرى مختلفة عنه ضعيفة أو سالبة(أبو علام، 2004)

- **أساليب تعتمد التجريب:**

ويتم من خلال اختبار الفرض القائل تتغير درجات الاختبار بتغير أوضاع المعالجات التجريبية، حيث تتم اكثر من معالجة تجريبية في مواقف مختلفة، فإذا تغيرت الدرجات والنتائج وفقا لذلك دل على أن الاختبار يقيس السمة أو الخاصية المراد قياسها.(ثورندايك و اليزبيث، 1986 م).

العوامل التي تؤثر على الصدق:

اللجوء إلى الغش أو التخمين أو اضطرابات التلميذ أثناء الاختبار التي تعوق إجابته، وتؤثر لغة الاختبار وغموض أسئلته والصياغة السيئة وصعوبة وسهولة الأسئلة على صدق الاختبار، كما يقل صدق الاختبار أيضا نتيجة العوامل البيئية السيئة أثناء تأدية الاختبار، أو لعدم وضوح التعليمات أو لاستعمال الاختبار في غير ما وضع له ولفئة غير مناسبة.(عبدالمجيد، 2009 م).

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023
العدد (25) يوليو 2023

ثانيا: الثبات:

يقصد بالثبات الحصول على نتائج قريبة للاختبار إذا ما تمت إعادته على العينة نفسها وتحت الظروف نفسها، وهو الاتساق في نتائج الاختبار عند تطبيقه من وقت لآخر(أبو ناهية، 1994 م)

وأيضا يعرف الثبات بأنه نسبة تباين الدرجة الحقيقة إلى التباين الكلى وبالتالي فإن درجات الاختبار التي ترتفع فيها نسبة الدرجة الحقيقية لتباين العام تكون اكثر ثباتا من تلك الدرجات التي تقل فيها النسبة، حيث أن التباين الكلي لدرجة الملاحظة هو عبارة عن تباين الدرجة الحقيقية مضافاً إليها تباين الخطأ كما في المعادلة التالية:

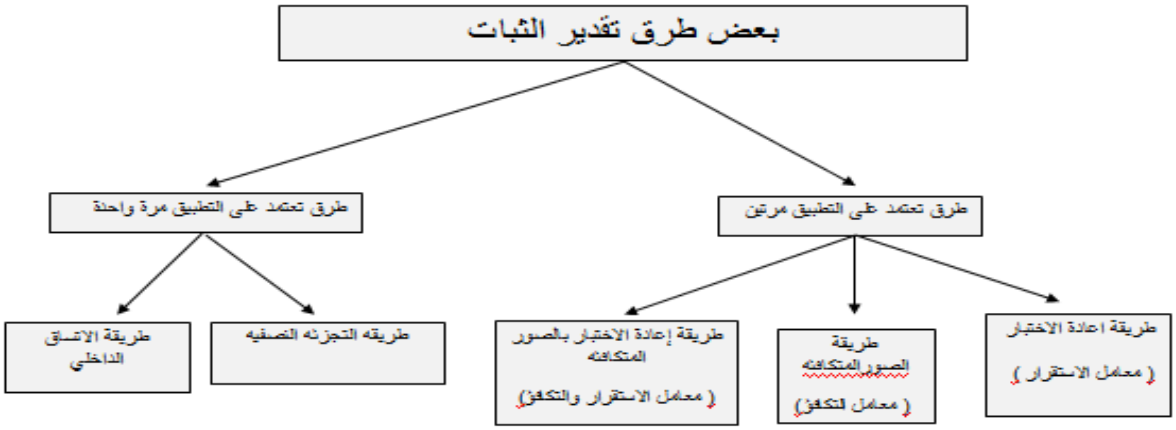
$$S_x^2 = S_T^2 + S_e^2$$

حيث أن S_X^2: التباين في الدرجات الملاحظة. S_T^2 : التباين في الدرجة الحقيقية، S_e^2: التباين في درجة الخطأ.

وبتالي فإن الثبات يوضح لنا إلى أي مدى يعزي التباين الدرجة الملاحظة إلى التباين الدرجة الحقيقي، فكلما كبر التباين الدرجة الحقيقي واقترب من التباين الدرجة الملاحظة ارتفع معامل الثبات حتى يصل إلى الواحد الصحيح عندما يتساوى كل من التباين الدرجة الملاحظة وتباين الدرجة الحقيقية وعندها يتلاشى تباين الخطأ ويصل إلى الصفر، والعكس تماما في حال انخفاض التباين الدرجة الحقيقية فمن الممكن أن يصل إلى الصفر وعندها يصبح تباين الخطأ يساوي الواحد الصحيح.

طرق حساب معامل الثبات:

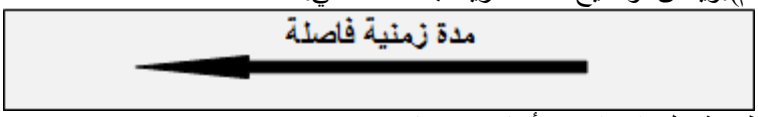
توجد العديد من الطرق التي من خلالها يتم تقدير الثبات ويوضح الشكل التالي أهم هذه الطرق شائعة الاستخدام في الاختبارات المقننة:



أ. طرق تعتمد على التطبيق مرتين:

أولا: طريقة إعادة الاختبار(معامل الاستقرار)

وهي أولى الطرق التي استخدمها العلماء لقياس معامل الثبات لتأكد من استقرار الاختبارات ودقة قياسها، وفي هذه الطريقة يتم اختيار عينة من الأفراد، ثم إعادة اختبارهم مرة أخرى بالاختبار نفسه في ظروف مشابهة وبفاصل زمنى بينهما، وبعدها يتم حساب معامل الارتباط بين أداء الأفراد في المرتين ويعبر معامل الارتباط هذا عن معامل الثبات(فرج،1980 م).ويمكن توضيح هذه الطريقة بالشكل التالي:



وتقوم فكرة هذه الطريقة على افتراضين أساسيين هما:

١. إن القدرة أو السمة المقاسة ثابتة خلال فترة تطبيق الاختبار مرتين لذلك فمعامل الثبات يكشف عن درجة ثبات)استقرار) القدرة أو السمة المقاسة خلال هذه الفترة.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023 العدد (25) يوليو 2023

٢. عندما نطبق الاختبار مرتين تفصل بينهما فترة زمنية مناسبة ونحصل على معامل الارتباط بين التطبيقين فإننا بذلك نحسب الجزء الثابت من الاختبار وهو الدرجة الحقيقة الذي لا يتأثر بالعوامل الخارجية(أخطاء القياس).

خطوات حساب معامل الثبات باستخدام طريقة إعادة الاختبار:

1. يعاد تطبيق الاختبار على عينة الاختبار ويتم الحصول على النتائج.
2. يعاد تطبيق الاختبار على نفس العينة مرة أخرى بعد فترة زمنية كافية ويفضل أن لا تقل عن إسبوعين ولا تزيد عن ستة اشهر.
3. يحسب معامل ارتباط بيرسون بين نتائج التطبيقين والذي يمثل معامل الثبات. ويتم حسابه بالمعادلة التالية:

$$r_{xy} = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n\sum x^2 - (\sum x)^2][n\sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

حيث أن

r:.....معامل الارتباط والذي يمثل معامل الثبات.

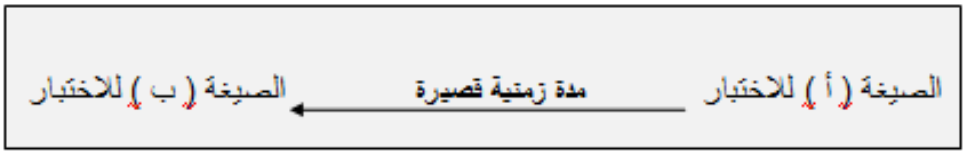
x:.....درجات الاختبار.

y:.....درجات إعادة الاختبار.

و غالبا تستخدم هذه الطريقة مع الاختبارات النفسية والعقلية وعند تقييم الاتجاهات والميول والقيم والقدرات والاستعدادات(النبهان، 2004 م)

ثانيا: طريقة الصور المتكافئة(معامل التكافؤ)

تتم هذه الطريقة من خلال عمل أو إيجاد صورتين متكافئتين لنفس الاختبار من حيث عدد الأسئلة وطبيعتها ونوعها ومستوى صعوبتها، تعطى كل صورة لنفس الطلاب بنفس التعليمات والظروف الاختبارية بفاصل زمني قصير ومن ثم حساب معامل الارتباط بين الشكلين والذي بدوره يمثل معامل الثبات(الصراف، 2002). ويمكن توضيح هذه الطريقة بالشكل التالي:



وتقوم فكرة هذه الطريقة على افتراضين أساسيين هما:

١ . أن أداة القياس) الاختبار(عبارة عن مجموعة من البنود أو الأسئلة التي تمثل القدرة أو السمة أو الخاصية المطلوب قياسها وهي عينة من مكونات هذه القدرة أو الخاصية، وكلما كانت هذه العينة قادرة على تمثيل المجتمع الأصلي الذي أخذت منه كانت هذه الأداة جيدة و قادرة على قياس هذه القدرة.

٢ . الاختبار الثابت هو الذي يقيس الدرجة الحقيقة بدقة بناء على ذلك عندما يكون الاختبارين متكافئين أي أن كل منهما عبارة عن عينة ممثلة للقدرة أو الخاصية المقاسة فذلك يعني أن كل منهما يقيس الدرجة الحقيقة لتلك القدرة أو الخاصية فيكون معامل الارتباط بين نتائجهما عالي.

خطوات حساب معامل الثبات باستخدام الصور المتكافئة(معامل التكافؤ):

١ .يعد اختبارين متكافئين يقيسان قدرة أو خاصية واحدة.

٢ .يطبق الاختبار الأول على عينة الاختبار ثم يطبق الاختبار الثاني بعد الفراغ من الأول مباشرة أو بعد فاصل زمني قصير كفترة استراحة.

٣.يحسب معامل ارتباط بيرسون بين نتائج الاختبارين وهو معامل الثبات ، ويتم حسابه بنفس المعادلة التي استخدمت في طريقة إعادة الاختبار.

تستخدم هذه الطريقة في الغالب اذا كان الهدف معرفة مدى تمكن الفرد من محتوى الاختبار، فينصب الاهتمام على ما يتم استنتاجه وتعميمه على العينة في الوقت الحاضر دون الحاجة إلى تنبؤات بعيدة المدى(النبهان، 2004 م).

ثالثا: طريقة إعادة الاختبار بالصور المتكافئة(معامل التكافؤ والاستقرار)

في هذه الطريقة يتم الحصول على ثبات تكافؤ واستقرار معا وذلك من خلال تطبيق صورتين متكافئتين للاختبار،

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023 العدد (25) يوليو 2023

حيث يتم البدء تطبيق الصورة الأولى وبعد فاصل زمني طويل نسبيا تطبق الصورة الأخرى، ومن ثم يتم حساب معامل الارتباط بين مجموعتي الدرجات في التطبيقين والذي يمثل بدوره معامل ثبات التكافؤ والاستقرار للاختبار وتقدير الثبات من خلال هذه الطريقة يعطي قيمة اقل من تلك التي يعطيها أي ثبات الاستقرار أو التكافؤ.(ملحم، 2002 م). ويمكن توضيح هذه الطريقة بالشكل التالي:

الصيغة (أ) للاختبار ← مدة زمنية فاصلة ← الصيغة (ب) للاختبار

خطوات حساب معامل الثبات بطريقة إعادة الاختبار بالصور المتكافئة:

١. يعد اختبارين متكافئين يقيسان قدرة أو خاصية واحدة.

٢ . يعاد تطبيق الاختبار على نفس العينة مرة أخرى وذلك بعد فترة زمنية كافية يعتمد تحديدها على نوعية الاختبار والقدرة التي يقيسها.

٣. يحسب معامل ارتباط بيرسون بين نتائج الاختبارين وهو معامل الثبات ، يتم حسابه بنفس المعادلة التي استخدمت في طريقة إعادة الاختبار.

وتستخدم هذه الطريقة في الغالب عندما لا يقتصر اهتمامنا على التنبؤات بعيدة الأمد فقط وإنما أيضا بالاستدلال على نطاق شامل لمحتوى مجال مهني أو دراسي معين، وبالذات عند قياس كثير من المفاهيم النفسية كالذكاء والميول والاتجاهات و نريد التحقق من إمكانية قياس هذه المفاهيم بمجموعات مختلفة من المفردات المستمدة من نطاق شامل بحيث تكون درجات الأفراد الذين يختبرون بكل مجموعة منها متطابقة أو متقاربة.

ب. طرق تعتمد على التطبيق مرة واحدة:

أولا: طريقة التجزئة النصفية:

يتم استخدام هذه الطريقة من اجل التغلب على مشكلة إعادة التطبيق أو إعداد صورتين متكافئتين للاختبار، حيث يتم تطبيق صورة واحدة للاختبار في جلسة اختبارية واحدة، فبعد تطبيق المقياس يقسم إلى جزئيين متكافئين وأفضل أساس لهذا التقسيم أن يحتوى القسم الأول على المفردات الفردية والثاني على المفردات الزوجية، وبذلك نقلل من العوامل المؤثرة في أداء الأفراد مثل الوقت والجهد والتعب والملل، وتمتاز هذه الطريقة بتوحيد ظروف تطبيق الاختبار ولكنها تعطي تقدير لمعامل ثبات نصف الاختبار وليس كل الاختبار وهو أقل من معامل الثبات الحقيقي للاختبار وذلك للارتباط الكبير بين عدد الأسئلة ومعامل الثبات إذا أن معامل الثبات يزيد بزيادة عدد الأسئلة وذلك لأنها تصبح أكثر تمثيلا للمجتمع الأصلي للسلوك المقاس وبالتالي أكثر قدرة على قياس الدرجة الحقيقية للسلوك المقاس.

وقد أوجد العلماء معادلات عديدة لتصحيح معامل ثبات نصف الاختبار ليدل على معامل ثبات الاختبار ككل ومن هذه المعادلات:

1. معادلة سبيرمان براون Spearman-Brown Formula:

وفيها يتم التعويض بمعامل الارتباط بين نصفى الاختبار لنحصل على معامل ثبات الاختبار ككل ٠ وهى شائعة الاستخدام وبخاصة في اختبارات التحصيل والقدرات تحت ظروف محددة ٠

$$\Gamma_{tt.} = \frac{n\Gamma_{::}}{1+(n-1)\Gamma_{::}}$$

2. معادلة رولون Rulon Formula:

معادلة رولون تعتمد على حساب تباين درجات الاختبار ككل ، ثم حساب تباين الفروق بين درجات الأفراد في النصف الأول ، ودرجاتهم في النصف الثاني ثم تطبيق المعادلة نحصل على معامل ثبات الاختبار ككل. والمعادلة هي:

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023 العدد (25) يوليو 2023

$$\Gamma_{tt} = 1 - \frac{S_d^2}{S_t^2}$$

3. معادلة جتمان Guttman Forula:

وفى هذه المعادلة يتم حساب تباين درجات النصف الأول ، وتباين درجات النصف الثاني ، وتباين درجات الاختبار ككل ، أي أنها تضع في الاعتبار احتمال اختلاف تباين درجات النصف الأول للاختبار عن تباين درجات النصف الثاني وهذا لا يتحقق في المعادلتين السابقتين ولكن تتميز عنها بأنها أسهل في عمليتها الحسابية للحصول على معامل ثبات الاختبار ومعادلة جتمان هي:

$$r_{xx} = 2\left\{1 - \left(\frac{s_1^2 + s_2^2}{s_x^2}\right)\right\}$$

حيث أن:

S_1 , S_2 ..... تباين النصف الأول و النصف الثاني للامتحان.

S_x ..... التباين الكلي للامتحان.

تستخدم هذه الطريقة في الاختبارات التحصيلية، وتستخدم أيضا في الاختبارات التي تكون فيها الأسئلة والعبارات متجانسة أي أنها عبارات تقيس خاصية نفسية واحدة. ويفضل استخدامها مع اختبارات القوة.

ثانيا: طريقة الاتساق الداخلي Internal Consistency:

تعتمد هذه الطريقة في حساب الثبات على الاتساق في أداء الطلاب على الاختبار من فقرة لأخرى، ويطبق الاختبار مرة واحدة ولا يقسم إلى نصفين وإنما يقسم الاختبار إلى عدد كبير من الأجزاء، ويتكون كل جزء من فقرة واحدة من فقرات الاختبار وكلما زاد الاتساق بين هذه الفقرات زاد ثبات الاختبار ككل (عبدالمجيد، 2009 م). هناك العديد من المعادلات التي استخدمت لتقدير معامل الثبات ومن أهم هذه المعادلات:

1. معادلة كودر – ريتشاردسون رقم(20) Kuder – Richardson:

وهي من أولى المعادلات التي استخدمت وتهدف للتوصل إلى قيمة تقديرية لمعامل ثبات الاختبارات غير الموقوتة(اختبارات القوة) وتعتمد على توفر بيانات عن تباين كل مفردة من مفردات الاختبار

وتعد طريقة كودر ريتشاردسون أسلوبا إحصائيا في ذاتها والمعادلة هي:

$$KR_{20} = \frac{K}{K-1}\left[1 - \frac{\sum pq}{S_t^2}\right]$$

حيث أن:

K:..... عدد بنود الامتحان.

P:..... نسبة الذين أجابوا إجابة صحيحة.

q:..... نسبة الذين أجابوا إجابة خاطئة.

S_t^2 ..... التباين الكلي للامتحان.

وتتميز هذه المعادلة بأن قيمة الثبات لا تتأثر باختلاف صعوبة البنود و بالتالي اختلاف كل من p,q. ولكن يعاب هذه المعادلة صعوبة إيجاد معامل الثبات حيث تتطلب حسابات كثيرة.

2. معادلة كودر – ريتشاردسون رقم(21) Kuder – Richardson:

تتميز بالسهولة والسرعة في حسابها.

$$KR_{21} = \frac{K}{K-1}\left[1 - \frac{\overline{X}\left(K - \overline{X}\right)}{K \times S_t^2}\right]$$

K:..... عدد بنود الامتحان.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023
العدد (25) يوليو 2023

$\overline{X}$ .... متوسط درجات الامتحان.
S_t^2 ..... التباين الكلي للامتحان.
ولكن يعيبها أنها أقل دقة من الصيغ السابقة ٠ وقد وضع كودر ريتشاردسون شروطاً لاستخدام هذه المعادلة وهى:
1. أن تكون درجة أسئلة الاختبار) صفر أو واحد) ٠
2. ألا يكون عدد الأسئلة المتروكة كبير ٠
3. تقارب مستوى صعوبة الأسئلة. (ملحم، 2002 م).

3. معادلة ألفا كرونباخ Alpha Formula (α):
وهي الطريقة التي ألفها وطورها كرونباخ لتقدير ثبات الاتساق الداخلي للاختبار، وتستخدم عندما لا يصحح المقياس بشكل ثنائي، وتعطي الحد الأدنى للقيمة التقديرية لمعامل ثبات الاختبار.(النبهان، 2004). ويستخدم في أي نوع من أنواع الأسئلة في الاختبارات سواء كانت من نوع الأسئلة الموضوعية أو الأسئلة المقاليه ويكثر أيضا استخدامها في مقاييس الاتجاهات واستطلاع الرأي والشخصية والمعادلة هي:

$$\alpha = \frac{n}{n-1}\left(1 - \frac{\Sigma S_i^2}{S_x^2}\right)$$

حيث أن:
n..... عدد فقرات الاختبار.
S_i^2 ..... تباين الفقرة الواحدة.
S_x^2..... تباين الكلي للامتحان.

العوامل المؤثرة في ثبات الاختبار:

1. طول الاختبار:
يتأثر ثبات الاختبار أو المقياس بطولة فالاختبار الطويل أعلى ثباتا من الاختبار القصير لأنه اكثر تمثيلا للخاصية أو السلوك المقاس، وبالتالي تقل أخطاء القياس الناتجة عن الصدفة والتخمين وتحظى الأخطاء العشوائية الموجبة والسالبة بفرصة أن يلغى احدهما الأخر، مما يجعل الدرجة الملاحظة أكثر ارتباطا بخصائص الطالب المفحوص وتعكس مستواه الحقيقي وتقترب بدرجة كبيرة من الدرجة الحقيقية.(أبو ناهية، 1994)

2. تجانس العينة:
ويقصد به تقارب مستوى أفراد العينة في الأداء. و العلاقة بين تجانس عينة الاختبار ومعامل ثباته علاقته عكسية فكلما كان أفراد العينة متجانسين كلما انخفض معامل ثبات الاختبار والعكس صحيح.(عبدالرحمن، 1995م)

3. صعوبة الاختبار:
اذا كانت الأسئلة سهلة جداً أو صعبة جداً فإن ذلك يقلل من الثبات.(أبو لبدة، 1987م)

4.موضوعية التصحيح:
إن موضوعية التصحيح ترفع من ثبات الاختبار.(عبدالمجيد، 2009)

5. اثر التخمين:
يؤدي التخمين إلى خفض معدل الثبات.

6. زمن الاختبار:
إن الاختبارات المحددة بفترة زمنية تميل إلى أن تكون معاملات ثباتها مرتفعة مقارنة بالاختبارات التي تتيح متسعا من الوقت.(فرج، 1980 م)

وسائل تساعد في تحسين ثبات الاختبار:
إن واضع الاختبار من الممكن أن يحسن معامل الثبات باتخاذ مجموعة من الإجراءات تتمثل فيما يلي:
1. زيادة عدد البنود الجيدة في الاختبار.
2. بناء بنود سهلة نوعا ما لتقليل من عملية التخمين.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023 العدد (25) يوليو 2023

3. بناء بنود لقياس نفس السمة أو القدرة، بمعنى أن تكون هناك علاقة قوية تربط بين بنود الاختبار.
4. عدم استخدام البنود الغامضة أو الخادعة.
5. أن تكون تعليمات الاختبار واضحة للجميع.

القيمة المقبولة لمعامل الثبات:

يمكن أن يأخذ معامل الثبات أي قيمة ضمن المدى التالي لأنه عبارة عن نسبة:

$$1 \geq \Gamma \geq 0$$

وكما ذكر النفيعي (2001م) أن قيمة معامل الثبات المقبولة تختلف من اختبار لآخر، وذلك حسب الغرض من الاختبار ودقة القرار المترتب علية وعلى ذلك:

1. الاختبارات المقننة تتطلب معاملات ثبات لا تقل عن (0,85) وذلك عندما تكون القرارات على مستوى الأفراد أما على مستوى الجماعات فيقبل معامل ثبات (0,65).
2. معاملات ثبات الاختبارات التحصيلية المقننة يجب ألا تقل معاملات ثباتها عن (0,85) بينما يمكن أن تقل عن ذلك في الاختبارات الشخصية.
3. الاختبارات التحصيلية والتي لا تراعى في تطبيقها الخطوات التي يتم مراعاتها في الاختبارات المقننة معظمها تتراوح معاملات ثباتها بين (20، 0 -40، 0) ونادرا ما تصل إلى (0,60).

كما يمكن أن تعتمد على نوع ومجال الاختبار المستخدم كما في الجدول التالي(من محاضرات الدكتور عبدالرحمن النفيعي النظرية التقليدية للاختبارات):

نوع ومجال الاختبار	معاملات الثبات		
	منخفضة	متوسطة	مرتفعة
بطارية الاختبارات التحصيلية	0,66	0,92	0,98
اختبارات القدرات المدرسية	0,56	0,90	0,97
بطارية اختبارات الاستعداد	0,62	0,88	0,96
اختبارات الشخصية الموضوعية	0,46	0,85	0,97
قوائم التفضيل والميول	0,42	0,84	0,93
مقاييس الاتجاهات	0,47	0,79	0,98

الدراسات السابقة:

دراسات تناولت بناء وتطوير و تقنين اختبارات القدرة الرياضية:

قام هوفمان (Hofmann,1987) ببناء اختبار لقياس القدرة على حل المسألة الحسابية باستخدام القلم والورقة، وللكشف عن مدى صدق هذا الاختبار تم تطوير صورتين من اختبار حل المسائل ذو الأربع خطوات، والذي يزود المعلم بالمعلومات التقييمية والتشخيصية المتعلقة بأداء الطالب في كل واحدة من الخطوات الأربعة أثناء عملية حل المسالة وهي: القراءة، واختيار استراتيجية الحل، والقيام بالحل، ومراجعة الحل. وتختلف هذه الاداة عن مثيلاتها في كونها تقوم بتدقيق تقدم الطالب عبر عملية حل المسألة بواسطة سلسلة من أربعة أسئلة حول نفس المسألة. وحددت خمس علامات بواقع علامة لكل خطوة، وعلامة واحدة ككل. كما تم التحقق من صدق الاختبار وثباته باستخدام نتائج الطلاب في الصفوف: السابع والثامن. وتوصلت الدراسة إلى أن الاختبار يتمتع بدرجة مقبولة من الصدق والثبات وتصلح لقياس القدرة في حل المسائل الرياضية.

وقام بيكر (Baker,1990) ببناء ثلاثة مقاييس لطلاقة الرياضية وهي اختبارات لقياس حقائق الرياضيات هي: حقائق الرياضيات المختلطة وحقائق الرياضيات المنظمة وحقائق الرياضيات لمستوى الصف. تم التحقق فيما إذا كان للاختبارات الثلاثة قدرة التنبؤية بالأداء الرياضي، من خلال حساب معاملات الارتباط بين هذه الاختبارات واختبار كاليفورنيا للتحصيل الرياضي وطبقت اختبارات خصائص الرياضيات على مدى ثمانية أسابيع. وأشارت نتائج الدراسة إلى أن اختبارات حقائق الرياضيات لم تكن لها علاقة قوية(هامه) مع اختبار كاليفورنيا للتحصيل في كل المستويات(الصفوف)، وفي حين وجد أن اختبارات حقائق الرياضيات تمتعت بمصداقية وصلاحية ضعيفة.

وأجرى دونيس (Daunis,1990) دراسة كان الهدف منها التحقق من مدى صدق اختبار تحديد المستوى في مادة الرياضيات لطلبة السنة الأولى في جامعة تينسي (Tennessee). وركزت الدراسة على إيجاد مجموعة من

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023
العدد (25) يوليو 2023

متغيرات التنبؤ التي يمكن استخدامها لتحديد المستوى المناسب في الرياضيات لدخول الكلية. وتم اختيار الشعب التي تدرس الرياضيات ضمن مستوى السنة الأولى (المبتدئين) لإشراكها في الدراسة. أعطي الطلاب اختبارين لتحديد المستوى وجمعت المعلومات الأخرى ذات العلاقة بما فيها المدرسة العليا التي تخرج منها الطلاب، وعدد الساعات المعتمدة التي أخذها الطالب في مساقات الرياضيات في المدرسة العليا، ودرجة الرياضيات اختبار ACT، ومعدل علامة المدرسة العليا، وتوصلت الدراسة إلى وجود ارتباطات ضعيفة بين متنبئات ومقاييس نجاح الطالب، وتم الحصول على معدلات تنبؤ كانت مسؤولة عن 20 % إلى 50% من التباين في المستوي الرياضي. وبالإضافة إلى ذلك توصلت الدراسة إلى وجود قدر من التحيز الجنسي في اختبارات تحديد المستوى المستخدمة، وهذا التحيز يؤدي إلى تحديد مستويات متدنية للإناث على الرغم من تفوقهن التحصيلي على الذكور في نفس مقررات وفصول الرياضيات.

فيما أجرى عبدالعزيز (1995) دراسة من أجل تطوير ومعايرة مقياس القدرة الرياضية للفئة العمرية(13-16) يقيس ثلاثة أبعاد للقدرة الرياضية وهي: القدرة العددية والقدرة الاستدلالية و القدرة المكانية، إشتمل المقياس في صورته النهائية على (78) فقرة توزعت بالتساوي على صورتي مقياس القدرة الرياضية أ و ب، وعلى كل بعد من أبعاد القدرة الرياضية في الصورتين، وحسب ثبات التكافؤ لصورتي المقياس على عينة تجريبية مكونة من(120) مفحوصا من الجنسين من الفصول الثلاثة باستخدام اختبار(t) وحدد الزمن الكلي للمقياس بخمسين دقيقة لكل صورة، وطبق مقياس القدرة الرياضية الصورة(أ) على عينة مكونة من(1253) مفحوصاً من الجنسين من الصفوف الثلاثة، وقد تراوحت مستويات الصعوبة للفقرات 0,27 – 0,92 وتراوحت القدرة التمييزية للفقرات من 0,30 -0,56. وجمعت بيانات حول صدق المقياس بست طرق هي التجانس الداخلي، وتحليل الفقرات، والتحكم المنطقي، وتحليل التباين متعدد المتغيرات One Way MANOVA وتحليل التباين الأحادي، والتحليل العاملي(الصدق العاملي) والصدق المرتبط بالمحك، وجمعت بيانات المقياس بأربع طرق هي: طريقة كرونباخ ألفا، والتجزئة النصفية، وثبات الصور المتكافئة وإعادة التطبيق، وتشير تلك البيانات إلى أن المقياس يتمتع بدرجة مقبولة من الصدق والثبات، كما تم اشتقاق معايير الأداء على المقياس منها المعايير الصفية والمئينيات والدرجة التائيه المعدلة ونسبة الذكاء الإنحرافية، كما تمت معادلة الدرجات على صورتي المقياس.

وأجرى الهباهبة (1992 م) دراسة هدفت إلى بناء اختبار للقدرة الإبداعية في الرياضيات للصفوف العليا في مرحلة التعليم الأساسية. يقيس العوامل الثلاثة الأساسية للقدرة الإبداعية وهي: الطلاقة والمرونة والأصالة. وتم لهذه الغاية إعداد أربع اختبارات فرعية، وجربت فقرات الاختبار على عينة تجريبية مكونة من (80) مفحوصاً من الجنسين. وقد اشتمل الاختبار في صورته النهائية على أربعة اختبارات فرعية هي: تمثيل العدد (4) بطرق مختلفة، وتقسيم المربعات إلى أجزاء متساوية في المساحة والشكل، واكتشاف الفروق في مجموعات مكونة من ثلاثة أعداد، وإيجاد التشابهات في الأشكال الهندسية. طبق الاختبار على عينة مكونة من (800) مفحوصاً موزعين بالتساوي على أربعة طرق هي: الارتباطات الداخلية، وتحليل التباين الثنائي، والتحليل العاملي، والارتباط مع كل من الإبداع والتحصيل الرياضي والذكاء، وجمعت بيانات حول ثبات الاختبار بطريقتين: هما طريقة إعادة الاختبار وطريقة ألفا كرونباخ. وقد توصلت الدراسة إلى أن الاختبار يتمتع بدرجة مقبولة من الصدق و الثبات.

كما أجرى بني عيسى(1996) دراسة كان الهدف منها تطوير اختبار محكي المرجع في القدرة الرياضية للطلبة الذين أتموا المراحل الدراسية الستة الأولى لقياس مستوى إتقان الطلبة للمهارات الرياضية الأساسية المحددة على اعتبار أنها من مكونات القدرة الرياضية. تم تحديد (14) قدرة فرعية تمثل المجال السلوكي للقدرة الرياضية وهي: الأعداد والكسور و العمليات والجبر والهندسة والحساب والعد والاستدلال العددي والتطبيقات وحل المسألة والقياس والرسوم البيانية و الجدول والنقود والميزانية والوقت. واشتمل المقياس في صورته النهائية على(60) فقرة بحيث تعطي هذه المهارات وتتنوع عليها حسب أهميتها. طبق الاختبار على عينة مكونة من (706) طالب وطالبة من الصف السادس الأساسية. كشفت نتائج التحليل العاملي عن وجود عدة عوامل مكونة للقدرة الرياضية وهي: الأعداد والترقيم والعد والحساب والكسور والعمليات والوقت والنقود والجبر والهندسة والاستدلال العددي والقياس والرسوم البيانية والجداول والتطبيقات وحل المسألة. وتم التوصل إلى مؤشرات صدق وثبات عالية ومقبولة. كما تم اشتقاق معايير للأداء وهي: الرتب المئينية، والعلامات المعيارية التائية ونسبة الذكاء الإنحرافية.

كما قامت أبو محفوظ (2010 م) بدراسة هدفت إلى تقنين المستوى الأول من سلسلة الاختبارات الموسعة لجاري روبرتسون، لصفين الثاني والثالث الأساسيين، يحتوي الاختبار على (40) فقرة بثلاث أبعاد: (13) فقرة تقيس بعد الفدرة العددية، (14) فقرة تقيس بعد فهم المفاهيم، و (13) فقرة تقيس بعد حل المسائل الرياضية. الفقرات

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023
العدد (25) يوليو 2023

من نوع الاختيار من متعدد، طبق الاختبار على عينة تجريبية بلغت (70) طالباً وطالبة من الصفين الثاني والثالث الأساسيين (35) طالباً وطالبة من الصف الثاني الأساسي و(35) طالب وطالبة من الصف الثالث الأساسي، طبق الاختبار على عينة الدراسة حيث بلغت (715) طالباً وطالبة من الصفين الثاني والثالث الأساسيين وتم تحليل نتائج الدراسة وحساب معاملات الصعوبة للأبعاد الثلاثة ونلاحظ أن معامل الصعوبة لبعد القدرة العددية يتراوح بين (0,371 – 0,500) أما بالنسبة لبعد المفاهيم فقد تراوح بين (0,278-0,495) أما بالنسبة لبعد حل المسائل فقد تراوحت القيم بين(0,362-0,500) حيث يلاحظ بأنها قيم مناسبة لتطبيق الاختبار على الطلاب. كما تم حساب معامل التمييز لفقرات كل بعد من أبعاد الاختبار وذلك بحساب معامل الارتباط المصحح بين الفقرات والأبعاد ونلاحظ أن قيم معاملات التمييز فقد بلغت لبعد القدرة العددية بين (0,292- 0,650) وبالنسبة لبعد المفاهيم فقد بلغت القيم بين(0,301- 0,576) أما بالنسبة لبعد حل المسائل فقد بلغت (0,282-0,563) حيث يلاحظ أنها قيم مناسبة لتطبيق الاختبار على الطلاب. وتم استخراج معاملات الصدق حيث بلغت نسبة الصدق الظاهري للاختبار (0,81) وتم إيجاد الصدق المرتبط بالمحك وبلغت قيمته (89,0) وتم استخراج معاملات الثبات باستخدام معامل ألفا كروبناخ للأبعاد الثلاثة حيث بلغت معاملات الثبات لصف الثاني الأساسي بالنسبة لبعد القدرة العددية (0,80) وبعد المفاهيم(0,83) وأم بعد حل المسائل(0,78) أم معاملات الثبات لصف الثالث الأساسي فبلغت بالنسبة لبعد القدرة العددية (0,85) وبعد المفاهيم (0,90) وأم بعد حل المسائل (0,84) كما تم اشتقاق معايير الأداء للاختبار(الرتب المئينية والعلامات الزائية) وقد توصلت نتائج الدراسة إلى أن الاختبار يتمتع بدرجة مقبولة من الصدق والثبات.

كما أجرى أبودية (2004 م) دراسة هدفت إلى التوصل إلى الخصائص السيكومترية لاختبار القدرة الرياضية، و اشتقاق معايير أداء طلبة الصفوف التاسع والعاشر الأساسيين و الأول الثانوي. تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية تكونت من(75) طالباً وطالبة من طلبة الصفوف التاسع والعاشر والأول الثانوي، وذلك للوقوف على مؤشرات الصدق والثبات له وتقدير الصعوبات أثناء التطبيق الفعلي للاختبار. طبق الاختبار على عينة التقنين التي تم اختيارها بالطريقة العشوائية الطبقية والتي بلغت(1080) طالباً وطالبة بعد عملية التطبيق تم حساب معاملات الطلبة بالاعتماد على مفتاح التصحيح. واستخدم تحليل التباين للكشف عن دلالة الفروق في الأداء حسب متغير الصف والجنس. ووفقا لنتائج تحليل التباين فقد تم تحديد المجموعات المعيارية وتم اشتقاق الرتب المئينية والعلامات التائية والمكافئات الصفية لهذه المجموعة. وتوصلت هذه الدراسة إلى نتائج إيجابية ذات دلالة إحصائية فيما يتعلق بصدق الاختبار وثباته.

وأجرى الفقيه (2010 م) دراسة هدفت إلى تقنين اختبار القدرة المبكرة في الرياضيات على تلاميذ الصفوف الأولية (بنين)، وإيجاد معايير الأداء لعينة التقنين. حيث تم اختار عينة من مجتمع الدراسة بطريقة العينة العشوائية متعددة المراحل، وبلغ حجم العينة(270) طالبا. استخدم الباحث أداة الدراسة الرئيسية المتمثلة في اختبار TEMA-3، وأداة مساندة هي اختبار الحساب من مقياس وكسلر المعدل لذكاء الأطفال المقنن على البيئة السعودية. وبناء على نتائج التحليل الإحصائية تمتع فقرات الاختبار بدرجة عالية من الفاعلية، فبلغ متوسط معاملات الصعوبة للعينة الكلية (0,481)، فيما بلغ متوسط معاملات تمييز الفقرات للفئة الأولى (0,20)، والثانية (0,22) والثالثة(0,30)(أما متوسط معاملات ارتباط الفقرات بالدرجة الكلية باستخدام معامل الارتباط المنصف لسلسة فبلغ (498,0) عند مستوى دلالة (0.01) وباستخدام معامل الارتباط بيرسون بلغ المتوسط (0,531) عند مستوى دلالة (0,01). كما تمتع الاختبار بدرجة عالية من الثبات إذ بلغت قيمة معامل الثبات بطريقة إعادة الاختبار(0,995)، وبطريقة الصور المتكافئة (0,981) وبلغ معامل ألفا كربونباخ (0,971)، كما تمتع الاختبار بدلائل صدق المحك التلازمي من خلال حساب معامل الارتباط بين اختبار TEMA-3 واختبار الحساب من مقياس وكسلر المعدل، وقد بلغت قيمة معامل الارتباط (811,0). وبتالي نلاحظ أن اختبار القدرة المبكرة في الرياضيات قادر على التمييز بين الفئات العمرية المختلفة عبر هذه الدراسة متفقا في ذلك مع نتائج الدراسة الأصلية لتقنين الاختبار على البيئة الأمريكية.

التعليق على الدراسات السابقة:

1. ندرة وقلة الدراسات التي تناولت تقنين اختبار للقدرة الرياضية في الوطن العربي.
2. جميع الدراسات تضمنت أهدافا مختلفة أما هذه الدراسة فتهدف إلى تقنين اختبار القدرة الرياضية TOMA-3 على طلاب المرحلة المتوسطة في محافظة خميس مشيط.
3. اتفقت جميع الدراسات مع الدراسة الحالية في استخدام المنهج الوصفي للدراسة.
4. تباينت الدراسات السابقة في متغير الجنس فبعض الدراسات طبقت على كلا الجنسين أما الدراسة الحالية فاقتصرت على الذكور فقط.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023 العدد (25) يوليو 2023

5. تباينت الدراسات السابقة في المرحلة الدراسية المشمولة بالدراسة أما الدراسة الحالية فقد تمثلت في المرحلة المتوسطة.

6.جميع الدراسات السابقة اتفقت مع الدراسة الحالية في القدرة الرياضية رغم أنها اختلفت في مكونات القدرة الرياضية.

7.نلاحظ أن جميع الدراسات اتفقت على أن الخصائص السيكومترية لها مقبولة و نلاحظ أهمية بناء وتقنين وتطوير الاختبارات التي لها علاقة بالقدرة الرياضية و التي لها الفائدة في مساعدة المعلمين على التعرف على نقاط القوة والضعف لدى طلبتهم وأيضا مفيدة بالنسبة لطلاب أنفسهم حيث يتعرفون على مستوياتهم وقدراتهم التي تحتاج إلى تطوير.

الفصل الثالث

مجتمع وعينة البحث

انطلاقًا من أهداف الدراسة فإن مجتمع الدراسة يتمثل في طلاب المرحلة المتوسطة بمحافظة خميس مشيط التعليمية، وقد تم اختيار عينة بلغ عدد أفرادها (1500) طالبًا موزعين على المحافظة التعليمية السابقة حسب نسبة الطلاب في المحافظة التعليمية، حيث تم انتقاء عينة التقنين باستخدام طريقة العينة العشوائية الطبقية متعددة المراحل والتي تُعَدُّ من أفضل الطرق المستخدمة في انتقاء العينات في حالة وجود أكثر من طبقة غير متجانسة في المجتمع في الخاصية المقاسة(كما هو الحال في الدراسة الحالية)، وذلك لتميزها بالدقة، وتوفير الوقت والمال والجهد في عملية الاختيار.

وقد تم اختيار العينة وفقًا لهذه الطريقة حسب الخطوات التالية:

1) تم تحديد أفراد العينة المنتقاة وذلك باختيار (1500) طالبًا.

2) تم تحديد حجم العينة المختارة من المحافظة التعليمية كالتالي:

أ) تم تحديد عدد طلاب المرحلة المتوسطة في المحافظة وذلك حسب الإحصائيات التي وفرتها إدارة التعليم بمنطقة عسير، حيث بلغ عدد طلاب المحافظة (13126) طالبًا.

ب)تم تقسم عدد طلاب كل مرحلة دراسية على العدد الكلي لمجتمع الدراسة، وذلك لتحديد نسبة كل مرحلة دراسية للعدد الكلي.

ت)تم ضرب نسبة كل مرحلة دراسية في الحجم الكلي للعينة (1500) طالبًا لتحديد حجم العينة المنتقاة من كل مرحلة دراسية.

والجدول (1) يوضح توزيع أفراد العينة حسب الفئات العمرية والصفوف الدراسية.

جدول (1) توزيع أفراد العينة حسب الفئات العمرية والصفوف الدراسية

الفئات العمرية والصفوف الدراسية	العدد	النسبة للعدد الكلي
العمر 13 والصف الأول متوسط	533	% 36
العمر 14 والصف الثاني متوسط	497	% 33
العمر 15 والصف الثالث متوسط	470	% 31
المجموع	1500	% 100

وصف الاختبار

الاختبار الفرعي الأول (رموز ومفاهيم رياضية): في هذا الاختبار يجيب الطلاب على سلسلة من الأسئلة المرتبطة بالعلامات و الرموز و الكلمات أو العبارات المستخدمة في الرياضيات، كل سؤال له أربعة إجاباتٍ محتملة، ويضع الطالب دائرة حول الحرف الذي يعتقد أنه يرمز للإجابة الصحيحة.

ويرى بارتون و هيديما (barton &Heidema ,2002:15) أن عند قراءة النصوص الرياضية يجب على الفرد فك شفرة وفهم ليس فقط الكلمات ولكن أيضا الرموز والعلامات التي تتضمن مهارات مختلفة. ويتبع فك شفرة

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023 العدد (25) يوليو 2023

الكلمات ربط الأصوات لرموز هجائية أو حروف وعلى العكس من ذلك العلامات والرموز الرياضية ربما تكون على هيئة صور وربما تشير إلى عملية أو تعبير، وبالتالي يحتاج الطلاب إلى تعلم معنى كل رمز مثلما يتعلمون رؤية الكلمات في اللغة الإنجليزية، بالإضافة إلى أنهم يحتاجون إلى ربط كل رمز والفكرة التي تمثله بالمصطلح المكتوب أو المنطوق الذى يتماشى مع الفكرة.

الاختبار الفرعي الثاني (الحساب): في هذا الاختبار الفرعي يقوم الطلاب بحل منظومة من الأسئلة التي تزداد في الصعوبة، يقوم الطلاب بكتابة حلهم للمسائل في المساحة المتاحة في كتيب إجابة الطالب. عموما تكون مهارات الحساب مقبولة من الجميع؛ لأنها تعتبر سمة مميزة لمعرفة الرياضيات. ومما لاشك فيه أن مهارات الحساب التي يتم إجراؤها عقليا أو باستخدام الورقة والقلم يتم استخدامها بشكل كبير في تعلم الرياضيات و تقييمها. صيغة الاختبار الفرعي للحساب تكون مطابقة للاختبارات الفرعية الأخرى لحساب القدرات الرياضية؛ مثل اختبار القدرات الرياضية الشامل واختبار القدرة الرياضية المبكرة، وهذا الجزء من الاختبار يكون مألوفًا لمعظم الطلاب ودرجاته يثق المختبرين بها ويساعد في التقليل من التخمين.

الاختبار الفرعي الثالث(الرياضيات في الحياة اليومية): في هذا الاختبار الفرعي يجيب الطلاب على سلسلة من الأسئلة المرتبطة بالحياة اليومية. كل سؤال له أربعة إجابات محتملة، و يضع الطالب دائرة حول الحرف الذى يعتقد أنه يرمز للإجابة الصحيحة. الرياضيات أكثر من أن تكون مادة دراسية، فلها تطبيقات واستخدامات محددة في العلوم والفنون والرسم المعماري والهندسة والتجارة ومعظم عناصر الحياة الأخرى، وتطبيق محتوى الرياضيات على المجتمع والمواقف المهنية هي هدف واضح لتعليم الرياضيات. وقد تضمن هذا الاختبار الفرعي في اختبار TOMA-3 كما حدده المجلس القومي لمعلمي الرياضيات-على التعرف وتطبيق الرياضيات في المواقف والحياة اليومية. (NCTM, 2000)

الاختبار الفرعي الرابع(المسائل الكلامية): في الاختبار الفرعي للمسائل الكلامية، يجيب الطلاب على سلسلة من المسائل الكلامية المتزايدة الصعوبة. في المكان المخصص للإجابة المجاورة للمسائل، يمكنهم حل المسائل ووضع دائرة حول الأجوبة. تمثل المسائل الكلامية في الوقت الحالي إطار توجيهي لتدريس الاستخدام المرن للاستراتيجيات البديلة لحل المسائل. و لكى يقوم الطلاب بحل المسائل الكلامية يجب عليهم أن: (1) يكونوا بارعين في الحساب. (2) يفهموا التكوينات اللفظية التوضيحية للمسائل. (3) يعرفوا طريقة واحدة على الأقل لحل المسألة. الأساس اللفظي للمسائل الكلامية يعني أن الطلاب يجب عليهم فهم المعنى المحدد للمفردات الرياضية وأيضا التركيبات النحوية المصاحبة للمسائل الكلامية. و الأكثر من ذلك يجب أن يكونوا قادرين على التمييز ما بين المعلومات اللازمة و الزائدة.

الاختبار الفرعي الخامس (الموقف من الرياضيات): هذا الاختبار يطلب من الطلاب التعبير عن موقفهم من تعليمات الرياضيات فهم ذاتي خاص بقدراتهم و إنجازهم. و لكل عبارة يضع الطالب علامة في أحد الصناديق الأربعة وهى " نعم بالتأكيد – أقرب إلى نعم – أقرب إلى لا – لا بالتأكيد" و لا يوجد إجابة صحيحة و أخرى خاطئة. هذا الاختبار الفرعي يمثل مقياس للتقدير الذاتي ويزودنا بلقطة فوتوغرافية لمواقف الطلاب التي تم التعبير عنها. و المواقف ربما لا تعبر عن إنجازاتهم التي تم قياسها في الرياضيات. و لأي سبب المواقف الضعيفة ربما تؤثر على تحفيز الطالب للاشتراك في التوجيه الرياضي و بالنسبة للطلاب الأكبر سنا أساس المواقف الضعيفة - مهما كانت هذه العوامل تثبطهم من الاستمرار في تعلم الرياضيات - عندما لا يكون التعلم إجباريا. ومحتوى هذه الفقرات في هذا المقياس هي عبارات تخاطب متغيرات مرتبطة بمواقف من الرياضيات:(1) توجيه الرياضيات. (2) مدى صعوبة أو سهولة تعلم الرياضيات بالنسبة للطلاب انفسهم. (3) قيمة تعلم الرياضيات. (4) كيف يرى الطلاب إنجازاتهم و مواقفهم مقارنةً بالآخرين.(5) مقدار حب أو كره الرياضيات.

تصحيح الاختبار:

تصحح الاختبارات الفرعية الأربعة الأولى بحيث تأخذ الإجابة الصحيحة للفقرة العلامة (1) والإجابة الخاطئة العلامة (0)، ويتم رصد مجموع هذه الدرجات لكل اختبار فرعي، أما الاختبار الفرعي الأخير(الاتجاهات) فتتدرج درجاته من(1-4) وفقا لنموذج ليكرت، أي تبعا لقوة الاتجاه بحيث يأخذ الطالب على أقوى اتجاه العلامة (4)، وعلى أضعف اتجاه العلامة (1) في ضوء سلم التدريج، بحيث ترصد الدرجات كالتالي:

الدرجة (1) لا بالتأكيد، والدرجة (2) أقرب إلى لا، والدرجة (3) اقرب إلى نعم، والدرجة (4) نعم بالتأكيد. ولرصد الدرجات الكلية على الاختبار، يتم أخذ مجموع درجات الطالب على الاختبارات الفرعية جميعها باستثناء درجته على اختبار الاتجاه؛ لأنه يقيس المشاعر.

ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023 العدد (25) يوليو 2023

الخصائص السيكومترية لاختبار القدرة الرياضية - الإصدار الثالث- TOMA-3:

1. ثبات الاختبار:

تم التحقق من ثبات اختبار TOMA-3 باستخدام ثلاثة أنواع من معاملات الثبات وهي: معامل ألفا، و إعادة الاختبار، اختلاف المصححين.

1. معامل ألفا لكرونباخ:

يبين معامل ألفا الترابط الداخلي الذي ترتبط به فقرات الاختبار مع بعضها البعض والتي تحسب باستخدام طريقة ألفا كرونباخ(1951). وتم حساب معاملات ألفا لاختبار TOMA-3 حسب الفئات العمرية (11) من بيانات كامل العينة المعيارية. ويلاحظ أن جميع تقديرات معاملات للاختبارات الفرعية ألفا تتجاوز (0,80)، وهو أقل مستوى مقبول للاختبار ومتوسط ألفا لجميع الاختبارات الفرعية الخمسة يتجاوز تقريبا (0,90)، وهي قيمة تشير إلى أن الثبات ممتاز و يمكن الاعتماد علية الجدول (2).

جدول(2)معاملات ألفا و مقياس الأخطاء القياسية لدرجات اختبار TOMA-3 حسب الفئات العمرية (11)

	الفئات العمرية												
الاختبار الفرعي	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	المتوسط	مقياس الأخطاء القياسية
مفاهيم ورموز رياضية	0,88	0,88	0,89	0,92	,91	0,93	0,92	0,93	0,89	0,89	0,93	0,91	1
الحساب	0,87	0,83	0,87	0,88	0,88	0,88	0,90	0,91	0,91	0,92	0,90	0,89	1
الرياضيات في الحياة اليومية	0,91	0,90	0,93	0,92	0,91	0,91	0,90	0,90	0,90	0,88	0,88	0,90	1
مسائل كلامية	0,86	0,83	0,90	0,90	0,88	0,88	0,88	0,87	0,88	0,88	0,89	0,88	1
الموقف من الرياضيات	0,83	0,88	0,85.	0,87	0,88	0,88	0,86	0,87	0,86	0,90	0,88	0,87	1
مؤشر القدرة الرياضية	0,96	0,95	0,96	0,97	0,96	0,96	0,97	0,96	0,96	0,96	0,97	0,96	3

2. إعادة الاختبار(معامل الاستقرار):

وتم التأكد من الثبات عن طريق إعادة الاختبار عبر الوقت. تم اختيار عينة مكونة من 51 طالب تتراوح أعمارهم ما بين 8 و17 عاما، وتم تطبيق اختبار TOMA-3 مرتين على العينة بفاصل زمني مقداره أسبوعين (14 يوم)، ونلاحظ في الجدول رقم (3) أن متوسط الدرجات المعيارية والانحرافات المعيارية، وكلاً من معاملات الارتباط التي تم تصحيحها والذي لم يتم تصحيحها توضح العلاقة ما بين فترات الاختبار وتقريبا نلاحظ أن جميع المعاملات للاختبارات الفرعية تتجاوز (0,80) ومعامل مؤشر القدرة الرياضية يقترب من (0,90) ومقدار هذه المعاملات كبير مما يشير إلى أن اختبار TOMA-3 يتميز بدرجة عالية من الثبات ويحتوي على القليل من أخطاء عينة الوقت.

الجدول (3)الثبات بطريقة إعادة التطبيق لاختبار (بدون ارقما عشرية)

	الاختبار الأول		الاختبار الثاني		معاملات الارتباط	
الاختبارات الفرعية	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري	معامل ارتباط المصحح	معامل الارتباط الغير مصحح
مفاهيم و رموز رياضية	10	3	9	3	81	85
الحساب	9	3	9	3	88	88
الرياضيات في الحياة اليومية	9	3	10	3	73	76
مسائل كلامية	9	3	10	3	83	85
الموقف من الرياضيات	11	11	11	3	88	82
مؤشر القدرة الرياضية	96	17	96	3	89	93

3. اختلاف المصححين:

للتأكد من ثبات اختلاف المصححين قام شخصان من العاملين في (البرو – ايد) قد تمرسوا على خطوات تسجيل الاختبار بشكل منفصل، وقد تم اختيار عينة عشوائية مكونة من 50 مسودة كاملة من اختبار TOMA-3 من العينة الكلية وتراوحت الأعمار ما بين 9 – 17 عاماً. وقد قسمت العينة إلى 27 من الذكور و23 من الإناث، وكان هناك ارتباط متبادل ما بين المصححين الاثنين، ونلاحظ أن مقدار جميع المعاملات تجاوزت (0,90). وهذه المعاملات تمدنا بدليل واضح يدعم ثبات اختلاف المصححين كما هو موضح في العمود الأيسر في الجدول (4).

خلاصة نتائج الثبات:

أن ثبات TOMA-3 العام الملخص في الجدول (4) تعرض محتويات هذا الجدول وضع الاختبار بالنسبة إلى أنواع معاملات الثبات الثلاثة ومصادر خطأ الاختبار المحددة من قبل (Anstasi and Urbina) ويعد المعامل الذي يصور أخذ عينات المحتوى هي معاملات ألفا ومتوسط معاملات ألفا المذكورة في الجدول (3) والمعامل المرتبط بأخذ عينة الوقت هو معامل إعادة الاختبار كما هو موضح في الجدول (3)، ومعامل الارتباط باختلاف المصححين تم وصفة في الجدول (5) ونلاحظ من الأرقام المدرجة في الجدول (3) يقدم اختبار TOMA-3 درجة عالية الثبات. ونلاحظ أن هذا الثبات يظل مترابط بشكل كبير خلال الأنواع الثلاثة من الثبات التي تم دراستها. ونلاحظ أن

ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023 العدد (25) يوليو 2023

اختبار TOMA-3 لدية أخطاء قليلة نسبيا وأن مستخدمي الاختبار لديهم الثقة الكافية في النتائج.

جدول (4) ملخص نتائج معاملات الثبات لاختبار TOMA-3 للفئات العمرية المتعلقة بأنواع الثبات الثلاثة

	أنواع معاملات الثبات		
الاختبار الفرعي	معامل ألفا	إعادة الاختبار	اختلاف المصححين
مفاهيم ورموز رياضية	91	81	98
الحساب	89	88	98
الرياضيات في الحياة اليومية	90	73	99
مسائل كلامية	88	83	94
الموقف من الرياضيات	87	88	99
مؤشر القدرة الرياضية	96	89	99
مصادر أخطاء الاختبار	عينة المحتوى، عدم تجانس المحتوى	أخذ عينة الوقت	اختلافات ما بين المصححين

2. صدق الاختبار

قام مقننو الاختبار بعرض مؤشرات صدق نتائج الاختبار من خلال استعراض صدق المحتوى، الصدق المحك، صدق البناء أو التكوين الفرضي.

1. صدق المحتوى للاختبار لتحديد ما إذا كان يغطي عينة تمثيلية لمجال السلوك التي يفترض أن الاختبار يقيسها(Anastasi&Urbina,1997:115) ويتم تقييم هذا النوع من الصدق عن طريق فحص محتوى مفردات الاختبار من أهداف أو مستويات تعليمية وذلك لتعرف على مدى كفاية مفرداته في قياس هذه الأهداف أو المستويات في ضوء محتوى مجال دراسي معين.

وقد تم عرض صدق المحتوى من خلال تقديم دليل كمي لصدق المحتوى عبر التحليل التقليدي للمفردة عن طريق تقرير النتائج التقليدية لإجراءات اختبار الزمن المستخدمة لاختيار جيد صحيح لمفردات الاختبار بدراسة قوة تمييز المفردة أو صدق تمييز المفردة باستعمال معامل ارتباط بيرسون بين درجة المفردة والمجموع الكلي. وبدراسة صعوبة المفردة لمفردات اختبار TOMA-3 والتي أظهرت أن كل مفرداته مرضية فوق المعايير الموصوفة في هذا الجانب، ووضعت المفردات متدرجة من السهل إلى الصعب، وقد تم رصد معاملات التمييز ومعاملات الصعوبة في الجدولين (5) و (6) التاليين:

الجدول (5) متوسط معاملات قوة تمييز فقرات الاختبارات الفرعية لاختبار TOMA-3 للفئات العمرية 11(بدون علامات عشرية)

	العمر											
الاختبار الفرعي	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	المتوسط
مفاهيم ورموز رياضية	42	39	42	45	47	56	50	56	42	45	51	47
الحساب	46	31	40	47	39	41	49	47	49	51	46	44
الرياضيات في الحياة اليومية	48	42	52	47	50	51	48	47	50	44	42	47
مسائل كلامية	46	41	51	50	48	46	47	46	46	46	45	47
الموقف من الرياضيات	46	60	48	52	54	57	47	57	50	63	55	53

الجدول(6) متوسط معاملات الصعوبة لفقرات الاختبارات الفرعية لاختبار TOMA-3 للفئات العمرية 11(بدون علامات عشرية)

	العمر											
الاختبار الفرعي	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	المتوسط
مفاهيم و رموز رياضية	48	31	43	66	56	63	64	76	79	83	77	65

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023
العدد (25) يوليو 2023

إحصاء	45	47	48	48	40	35	40	35	71	56	56	49
الرياضيات في الحياة اليومية	25	40	47	58	65	52	53	70	64	70	66	57
مسائل كلامية	20	38	39	55	28	33	39	44	49	53	48	41
الموقف من الرياضيات	67	71	68	70	65	65	61	62	63	64	62	65

2. صدق المحك التنبؤي:

قام كل من (Anastasi&Urbina,1997:18) بوصف صدق المحك التنبؤي بفاعلية الاختبار في التنبؤ بأداء الأفراد في أنشطة محدده، واختبار مثل TOMA-3 الذي يقيس العناصر الهامة للقدرة الرياضية يجب أن يترابط بشكل جيد مع الاختبارات الأخرى التي تقيس هذه القدرة الرياضية.

والبيانات المرتبطة بصدق المحك التنبؤي تم جمعها على عينتين كما هو موضح في الجدول (7)، وتم وصف هذه البيانات في إيجاد العلاقة المتبادلة ما بين TOMA-3 وبين المحكات المختارة.

- **العلاقة المتبادلة بين المحكات المختارة.**

تم ربط اختبار TOMA-3بمحكين؛ هما القدرات الرياضية الشامل (CMAT)، واختبار قابلية الرياضيات(IAAT-s)، وتم توضيح العلاقة المتبادلة بين اختبار TOMA-3 وبين المحكين السابقين في الجدول (7)

جدول (7)العلاقة المتبادلة بين اختبار TOMA-3واختبارات المحك المرتبطة بالقدرة الرياضية (بدون علامة عشرية)

الاختبار الفرعي	CMAT	العينة لأولى	IAAT-s	العينة الثانية	المتوسط	الحجم
مفاهيم ورموز رياضية	83	76	52	50	71	كبير جدا
الحساب	76	66	72	69	74	كبير جدا
الرياضيات في الحياة اليومية	66	59	30	29	50	كبير
مسائل كلامية	81	66	65	62	74	كبير جدا
الموقف من الرياضيات	36	23	31	28	33	متوسط
مؤشر القدرة الرياضية	92	84	83	80	88	كبير جدا
الحجم	يقترب من الممتاز		كبير جدا			

ونلاحظ أن المعاملات الأكثر أهمية في الجدول (7) تظهر مظللة والمعاملات التي تمثل متوسط الاختبارات الفرعية من (0,50) إلى (0,74)، وهي كبيرة جدا، والمعاملات المتوافقة مع مؤشر القدرة الرياضية لاختبار TOMA-3 تكون (0,92) وتقترب من الممتاز (CMAT) و (0,83)كبير جدا بالنسبة لـ (IAAT-s) و(0,88) كبير جدا بالنسبة مؤشر القدرة الرياضية. ومن وجهة نظر الصدق الأكثر دلالة من هذه المعاملات هو معامل (0,88)؛ لان متوسط معاملات اختبار الاثنين المرتبطة بمؤشر القدرة الرياضية وحجم هذا المعامل(كبير جدا)، ونلاحظ أن TOMA-3 يرتبط بشكل متبادل مع محكات الاختبارات، وأيضا محكات الاختبارات أيضا ترتبط مع نفسها في تحليل ثبات إعادة الاختبار، وهذه الملحوظة تزودنا بدليل قوي لصدق المحك التنبؤي لاختبار TOMA-3.

3. صدق البناء أو التكوين الفرضي:

صدق البناء يرتبط بسمات الاختبار التي يمكن التعرف عليها، ولأي مدى تعكس هذه السمات الافتراضات التي يقوم عليها الاختبار، وهناك ثلاث خطوات لتوضيح هذا النوع من الصدق استخدمها اختبار TOMA-3 وهي:

1. افتراض عدة بناءات تم إيجادها لتفسير أداء الاختبار.
2. ابتكار فرضيات تعتمد على البناءات المعترف عليها.
3. التحقق من الفرضيات بالطرق المنطقية أو التجريبية.

وتوجد هناك ست بناءات المكونة لاختبار TOMA-3 وسوف نستعرضها فيما يلي:

1. لأن القدرة الرياضية مرتبطة بالعمر، فيجب على الاختبارات الفرعية لاختبار TOMA-3 أن تكون لها علاقة متبادلة بالتسلسل العمري؛ لأن القدرة الرياضية مرتبطة بالعمر.
2. يجب أن يكون بينهم علاقات متبادلة بشكل كبير، ولكن ليس بنسبة عالية، لأن الاختبارات الفرعية لاختبار

ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023 العدد (25) يوليو 2023

TOMA-3تم تصميمها.

3. يجب أن يرتبط اختبار TOMA-3 بشكل قوي باختبارات الذكاء؛ لأن القدرة الرياضية تعرف بأنها قدرة إدراكية هامة.

4. يجب أن تختلف نتائجها بين المجموعات المعروفة بتوسطها في الرياضيات والمجموعات الأخرى المعروفة بضعفها في الرياضيات، لأن اختبار TOMA-3 تقيس القدرة الرياضية

5. يجب ترتيب مقاييس على شكل عامل عام للقدرة الرياضية عند استخدام أساليب التحليل العاملي، لأن اختبار TOMA-3 تم بناءه ليقيس العناصر العامة للقدرة الرياضية.

6. يجب أن يكون على علاقة متبادلة مع درجات الاختبار الكلية، لأن اختبار TOMA-3 تم بناؤه ليقيس العناصر العامة للقدرة الرياضية.

1. العلاقة بالعمر

من المعقول أن يستمر التطور في الرياضيات بتقدم العمر؛ لأن التوجيه الرياضي يبدا في المدرسة الابتدائية أو قبلها ويستمر خلال معظم فترات تعلم الطالب وسوف يكون التحسن نتيجة للتوجه والتدريب المستمر، وهذا الافتراض يقودنا إلى أنه يجب ربط TOMA-3بشكل كبير بالعمر.

وفي واقع الأمر أن ملاحظات الآخرين الذين قاموا بتكوين القدرات الأكاديمية بما فيها قراءة الفهم تدعم هذه الفرضية(Brown,Wiederholte&hammill,2009) التهجؤ والقراءة والكتابة وعلم الحساب والحقائق(Hammill,Hresko,Ammer,Cronin,&Quinby,1998)، وقراءة الكلمات، فهم الجمل، والتهجؤ، والحساب الرياضي(Wilkinson&Robertson,2006).جميع القدرات الرياضية المذكورة تتحسن بتقدم العمر خلال سنوات المرحلة الابتدائية وتتساوى خلال سنوات المرحلة الثانوية.

ونلاحظ أن المتوسطات والانحرافات المعيارية لاختبار TOMA-3 بأحد عشر فاصلاً عمرياً أن القدرة الرياضية تتحسن ما بين الأعمار 8 و 14 عاما وتتساوى بعد سن الرابعة عشرة. كما هو موضح في الجدول (8)، ونلاحظ أن معاملات العلاقة المتبادلة الموضحة للعلاقة بين الأعمار في أداء TOMA-3 ما بين الطلاب الأصغر سنا، إذاً الاختبارات الفرعية الأساسية مرتبطة ارتباط قوى بالعمر. وإنه ما بين الطلاب الأكبر سنا فإن الارتباط ضعيف؛ ويوضح كل من اختبار الموقف من الرياضيات (التكميلي) و أنه لا يوجد ارتباط بينهما أو أن هناك ارتباط ضعيف مع العمر، وتدعم هذه الفرضيات العلاقة ما بين القدرة الرياضية والعمر.

جدول (8) متوسطات الدرجات المبدئية TOMA-3 و الانحرافات المعيارية بالفئات العمرية 11 والعلاقة المتبادلة مع العمر

العمر	مفاهيم و رموز رياضية		الحساب		الرياضيات في الحياة اليومية		مسائل كلامية		الموقف من الرياضيات (تكميلي)	
	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري
8	11	5	9	4	8	5	6	4	41	10
9	**15**	**5**	13	4	14	6	9	3	42	10
10	**19**	**6**	15	4	16	7	10	5	41	9
11	**23**	**7**	18	5	19	6	12	5	42	9
12	**26**	**6**	20	5	21	6	14	5	41	9
13	**28**	**7**	21	5	22	6	15	5	39	8
14	29	7	22	6	23	6	15	5	37	8
الارتباط بالعمر	0.69		0.66		0.59		0.54		- 0.16	
الحجم	كبير		كبير		كبير		كبير		صغير	
15	31	7	24	6	25	6	16	5	37	9
16	32	6	24	6	25	6	17	5	37	9
17	32	6	24	7	25	5	17	5	38	10
18	32	7	24	6	25	5	16	5	37	9
الارتباط بالعمر	0.06		0.02		0.04		0.01		- 0.02	
الحجم	صغير		صغير		صغير		صغير		صغير	

2. العلاقة ما بين الاختبارات الفردية

من الصحيح أن الاختبارات الفرعية لاختبار TOMA-3 تقيس وجهاً هاماً من القدرة الرياضية، ومن ثم يمكن أن نتوقع بشكل معقول أن يكون هناك علاقة متبادلة ما بين هذه الاختبارات لدرجة معقولة، ومع ذلك يجب ألا يكون هناك ارتباط زائد عن اللازم مع بعضهم البعض، مثلا لو أن اختبارين مرتبطان عند (0,80) أو أكثر مع بعضهم البعض فإن وجودهم بشكل متماثل في الاختبار سوف يكون زائداً عن المطلوب، ولو أن العلاقة بينهما من (0,30) إلى (0,70) سوف يسهم كل منهما في تنوع فريد في الدرجة الكلية للأشياء المتماثلة، ولكي نختبر هذه الفرضية قمنا

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023 العدد (25) يوليو 2023

بحساب العلاقة المتبادلة المتداخلة ما بين الاختبارات الفرعية للعينة المعيارية الكلية كمواد، وتم عمل تقارير للمعاملات الناتجة للاختبارات الفرعية كما هو موضح في الجدول (9)، ونلاحظ أن الوسيط للعلاقة المتبادلة للاختبارات الأساسية الفرعية هو (0,64)، والمتوسط ما بين(0,53 إلى 0,68)، وهذا دليل على أن العلاقة المتبادلة ما بين الاختبارات قوية. وهذا يدعم الصدق التكويني لاختبار TOMA-3.

جدول (9) العلاقات المتبادلة المتداخلة ما بين الاختبارات الفرعية للعينة المعيارية الكلية (بدون العلامة العشرية)

الاختبار الفرعي	مفاهيم و رموز رياضية	الحساب	الرياضيات في الحياة اليومية	مسائل كلامية	الموقف من الرياضيات (تكميلي)
مفاهيم ورموز رياضية	ـــــ	66	63	64	21
الحساب	ـــــ	ـــــ	53	68	26
الرياضيات في الحياة اليومية			ـــــ	63	18
مسائل كلامية				ـــــ	25
الموقف من الرياضيات (تكميلي)					ـــــ

3.العلاقة بالذكاء:

اختبار القدرة الرياضية يرتبط بشكل كبير مع اختبارات الذكاء على الأقل بدرجة متوسطة ومن المحتمل أن تكون كبيرة، لأن القدرة الرياضية تتطلب التفكير العقلاني والقدرات الإدراكية الأخرى ولكي نتأكد من هذه الفرضية تم ربط اختبار TOMA-3 بعلاقة متبادلة مع اختبار الذكاء غير اللفظي (النسخة الرابعة) (Brown,Sherbenou&Jonsen,2010).

وقد تم تطبيق الاختبار على عينة عشوائية تكونت من 60 طالباً تتراوح أعمارهم من 9 إلى 15 سنة من: الأباما نيومكسيكو، اوبنسلفانيا، 72 % منهم من البيض و 18 % من الأمريكان الأفارقه السود، و 5% منهم من الأمريكان/الهنود / الأسكيمو الأليوت و 3% منهم من الأسيويين(سكان جزر المحيط الهادي)، و 2 % أو أكثر و 58 % أسبان، و كان هناك نسبة إعاقة 7 %. وتم تصحيحهم جميعا لأي نقص في الاعتمادية في اختبار المحك. ونلاحظ من المعاملات الموجودة في الجدول (10) أن هناك علاقة متبادلة جيدة، وهذا دليل على صدق البناء لاختبار TOMA-3.

جدول (10) العلاقة المتبادلة ما بين TOMA-3 و اختبار الذكاء (بدون علامة عشرية)

الاختبار الفرعي	اختبار الذكاء غير اللفظي	الحجم
مفاهيم ورموز رياضية	(47)75	كبير جدا
الحساب	(36)63	كبير
الرياضيات في الحياة اليومية	(28)54	كبير
مسائل كلامية	(36)64	كبير
الموقف من الرياضيات (تكميلي)	(36)64	كبير
مؤشر القدرة الرياضية	(52)79	كبير جدا

ملحوظه:
- القيم ما بين الأقواس تم ملاحظتها كمعاملات مترابطة، و الأخرى- كلها- تم تصحيحها لتضعيفها بسبب محدودية المعدل و معايير الاعتمادية.
- حجم المعامل يعتمد على معايير هوبكن (2002) لتفسير الارتباطات التبادلية للمعاملات.

4.الاختلاف بين المجموعات:

إحدى طرق تأسيس صدق الاختبار أن يدرس أداء المجموعات المختلفة من الناس على الاختبار، كل نتائج المجموعة يجب أن تكون معقولة لإعطاء ما هو معروف حول علاقة محتوى الاختبار بالمجموعة وهكذا. في اختبار TOMA-3- وهو اختبار للقدرة الرياضية- يتوقع من الأفراد الذين لديهم إعاقة في تعلم الرياضيات أن يكون أداؤهم أقل من جيد مثل أقرانهم ممن ليست لديهم هذه الإعاقة.

وتم استخدام متوسط الدرجات المعيارية لاختبار TOMA-3، وتم عمل قوائم بالمجموعات الفرعية الديموغرافية كما هو موضح في الجدول (11). توجد لدينا عشر مجموعات تم تقسيمها على النحو التالي: ثلاث مجموعات سائدة(ذكور، إناث، بيض)، وأربع مجموعات فرعية للأقليات(السود، الأمريكان الأفارقة، الأسبان، الآسيويين (سكان جزر المحيط الهادي)، (الأمريكان الهنود) وثلاث مجموعات فرعية استثنائية(الموهوبين، ضعف الانتباه، فرط الحركة، إعاقة تعلم الرياضيات).

ونلاحظ حجم متوسطات هذه المجموعات هو ما يمكننا توقعه، وهو ناتج يدعم صدق البناء للاختبار. ومتوسطات مؤشر القدرة الرياضية للمجموعات السائدة وللمجموعات الفرعية للأقلية العرقية يتراوح ما بين 90

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023
العدد (25) يوليو 2023

و120، وجميعهم في المعدل المتوسط(ما بين 90 و110)، ودرجات المجموعات الفرعية الاستثنائية يمكن أيضا توقعها(بمعنى أن المجموعة الفرعية لإعاقة تعلم الرياضيات لها متوسط أقل درجات، والمجموعة الفرعية للموهوبين لها متوسط أعلى درجات)، وهذه البيانات تدعم بشكل أكبر صدق الاختبار TOMA-3 كما في الجدول (11).

جدول (11) متوسطات درجات لاختبار TOMA-3 لعشرة مجموعات فرعيه مختارة

الاختبار الفرعي	ذكور ن=739	إناث ن=717	بيض ن=1.168	سود/أمريكان أفارقة ن=161	أسبان ن=225	آسيويين سكان جزر ن=36	أمريكان هنود ن=18	موهوبون ن=131	إعاقة الانتباه، فرط الحركة ن=45	إعاقة تعلم الرياضيات ن=60
مفاهيم و رموز رياضية	10	10	10	9	9	10	10	12	10	6
الحساب	10	10	10	9	9	11	10	12	9	6
الرياضيات في الحياة اليومية	10	10	10	8	9	10	10	12	9	6
مسائل كلامية	10	10	10	8	9	11	10	12	9	6
الموقف من الرياضيات	10	10	10	10	10	10	10	11	10	9
مؤشر القدرة الرياضية	100	100	100	90	94	102	100	114	96	76

5. التحليل العاملي:

يرتبط الصدق البنائي-أيضاً- بشكل متبادل مع سمات الاختبار التي يمكن التعرف عليها و المدى التي تعكسه هذه السمات من النموذج القائم عليه الاختبار، وقد تم الكشف عن الصدق البنائي لاختبار TOMA-3، وتم استخدام التحليل العاملي الاستكشافي.

التحليل العاملي الاستكشافي:

وهي طريقة لاختبار الصدق البنائي، وتحليل أداء الاختبارات الفرعية لاختبار TOMA-3 باستخدام الحد الأقصى لأكبر عدد من تحليل العامل الاستكشافي؛ يمكننا أن نتوقع أن جميع الاختبارات الفرعية يتم تشبعها على عامل واحد وهو(القدرة الرياضية)، لأن جميع الاختبارات الفرعية تقيس أوجه مصاحبة للأداء الرياضي ونلاحظ أن الاختبارات الفرعية قامت –بالتأكيد- بالتشبع على هذا العامل الواحد كما تم افتراضه كما هو موضح في الجدول (12).

جدول (12) التحليل العاملي الاستكشافي على اختبار TOMA-3

TOMA-3	تشبع العامل
القيمة الذاتية	2.9
نسبة التباين	72
الاختبار الفرعي	
مفاهيم و رموز رياضية	0,86
الحساب	0,85
الرياضيات في الحياة اليومية	0,81
مسائل كلامية	0,87

6. صدق المفردة:

وهو الفرضية النهائية بخصوص صدق البناء الفرضي لاختبار TOMA-3، ويتعامل مع ارتباط الدرجة الكلية للمفردة. أشار كل من Guilford and Fruchter إلى أن كل شخص يمكن أن يحصل على المعلومات حول صدق البناء الفرضي للاختبار بفحص الارتباط بين كل مفردة ودرجة الاختبار الكلية، هذه العلاقة تسمى(تمييز المفردة)، وقد تم تقييم تميز المفردات باختبار TOMA-3 التي عرضت سابقاً في الجدول (4).

خلاصة نتائج الصدق:

استنادا على المعلومات يستنتج بأن اختبار TOMA-3 مقياس صادق للقدرة الرياضية ويمكن للممتحنين أن يستخدموا الاختبار بثقة، خصوصا عند الأفراد الذين كانت اختباراتهم ذات تحيز أو غير مناسبة. **إجراءات الدراسة:**

- توفير الاختبار بصورته الأجنبية.
- ترجمة وتعريب الاختبار.
- تحكيم ترجمة الاختبار بعرضها على المختصين. انظر الملحق()
- إعداد الصورة الأولية للاختبار.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023
العدد (25) يوليو 2023

- توفير مستلزمات الاختبار.
- الحصول على البيانات الإحصائية للطلاب.

رابعا: الأساليب الإحصائية المستخدمة:

1. حساب معامل ثبات الاختبار بطريقة الاتساق الداخلي وباستخدام معادلة ألفا كرونباخ التالية:

$$\alpha = \frac{n}{n-1}\left(1 - \frac{\Sigma S_i^2}{S_x^2}\right)$$

2. حساب معامل ارتباط بيرسون:

$$ر = \frac{\text{مج س ص} - \frac{(\text{مج س})(\text{مج ص})}{\text{ن}}}{\sqrt{\left(\text{مج س}^2 - \frac{(\text{مج س})^2}{\text{ن}}\right)\left(\text{مج ص}^2 - \frac{(\text{مج ص})^2}{\text{ن}}\right)}}$$

3. تم إيجاد دلائل صدق الاختبار كالتالي:

أ. دلائل صدق التكوين الفرضي.

- تم إجراء التحليل العاملي لأداء أفراد العينة على الاختبار وذلك باستخدام طريقة المكونات الأساسية (Principal Component) وذلك للتعرف على مدى قياس الاختبار للعامل العام (القدرة الرياضية).
- تم استخدام تحليل التباين أحادي الاتجاه للتعرف على مدى قدرة الاختبار على التمييز بين أداء الأفراد في الفئات العمرية المختلفة (تمايز الأعمار).
- تم استخدام اختبار ليفن Leven وذلك للتحقق من أهم شرط من شروط تحليل التباين الأحادي ألا وهو تجانس التباين للمجموعات المختلفة.
- تم استخدام اختبار (Scheffe) للمقارنات البعدية والتعرف على المجموعات التي كان أداؤها مختلفا عن غيرها وذلك لأن التباين متجانس في المجموعات التي طبق عليها اختبار التباين أحادي الاتجاه.

ب. دلائل الصدق التلازمي:

تم إيجاد معامل ارتباط بيرسون بين درجات اختبار TOMA-3 ودرجات التحصيل الدراسي لطلاب في مادة الرياضيات لعينة مختارة بشكل عشوائي حجمها (150) طالبا وذلك للتعرف على مدى الصدق التلازمي للاختبار.

4. إيجاد معايير الأداء لعينة التقنين.

- الدرجات المعيارية المحولة حيث تم حساب الدرجات المعيارية المحولة المقابلة لدرجات الخام، وذلك بمتوسط مقداره 10، وانحراف معياري 3 لكل اختبار من الاختبارات الفرعية الخمسة.
- المئينيات حيث تم حساب المئينيات بمتوسط مقداره 100 وانحراف معياري 15 للدرجة الكلية.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023
العدد (25) يوليو 2023

الفصل الرابع

أولاً: عرض نتائج التحليل الإحصائي لبيانات الدراسة

صممت هذه الدراسة بهدف تقنين اختبار القدرة الرياضية TOMA-3 على طلاب المرحلة المتوسطة بمحافظة خميس مشيط، وذلك عن طريق اتباع خطوات التقنين، والتحقق من الخصائص السيكومترية (الثبات والصدق)، ومن ثم إيجاد المعايير المناسبة حسب أداء أفراد العينة.

وحيث أن عملية التقنين لا تحتاج إلى فرضيات تتطلب إثباتها أو نفيها من خلال استخدام الأساليب الإحصائية المناسبة، لذا فقد تم صياغة عدد من التساؤلات التي تؤدي إلى تحقق أهداف عملية التقنين وذلك من خلال الإجابة عنها بإجراء عدد من التحليلات الإحصائية المتعلقة بالخصائص السيكومترية على مستوى العينة الكلية والاختبارات الفرعية والفئات العمرية المختلفة.

ولتحقيق ذلك، فقد تم تطبيق الاختبار على عينة كلية مكونه من (1500) طالب. وبعد الانتهاء من إجراءات تطبيق الاختبار، تمت عملية التصحيح، واستخراج البيانات الخاصة بالدراسة، وأخيرا تم إجراء التحليلات الإحصائية المناسبة والتي تكشف الخصائص السيكومترية وذلك على مستوى العينة الكلية والاختبارات الفرعية الخمسة، وقد تمت الاستعانة بحزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS، وبرنامج الجداول EXCEL.

وفيما يلي عرض نتائج التحليل الإحصائي ومناقشتها وذلك للإجابة عن تساؤلات الدراسة:

أولا: الإجابة عن تساؤل الدراسة الأول:

للإجابة عن التساؤل الأول من تساؤلات الدراسة والمتعلق بثبات الاختبار تم إجراء العديد من التحليلات الإحصائية والمتعلقة بثبات الاختبار حيث تم حساب معامل ثبات نتائج اختبار القدرة الرياضية TOMA-3 بطريقتين من طرق الثبات وهي: الاتساق الداخلي، وإعادة الاختبار أو ما يعرف بثبات الاستقرار.

أولا: معامل الاتساق الداخلي

تم حساب معامل الاتساق الداخلي لاختبار القدرة الرياضية TOMA-3 من خلال حساب معامل ألفا كرونباخ (α) على مستويين:

1. معامل ألفا كرونباخ على مستوى العينة الكلية:

تم حساب معامل الثبات ألفا كرونباخ (α) للعينة الكلية (1500) طالب حيث بلغت قيمة معامل ألفا للعينة الكلية (0,89) وهي قيمة مرتفعة وهذا دليل على تمع الاختبار بدرجة عالية من الثبات.

2. معامل ألفا كرونباخ على مستوي الفئات العمرية والصفوف الدراسية للاختبارات الفرعية وكامل الاختبار:

- تم حساب معامل ألفا كرونباخ لكامل الاختبار للفئات العمرية والصفوف الدراسية والجدول (13) يلخص قيم معامل ألفا (α) للفئات العمرية:

جدول (13)معاملات ألفا للفئات العمرية والصفوف الدراسية لكامل الاختبار

الفئات العمرية والصفوف الدراسية	معامل ألفا
العمر 13 والصف الأول متوسط	0,86
العمر 14 والصف الثاني متوسط	0,85
العمر 15 والصف الثالث متوسط	0,91

ومن خلال دراسة الجدول السابق يتضح أن قيم معامل الثبات ألفا كرونباخ تراوحت بين (0,85 - 0,91) وبمتوسط مقداره (0,87) وهو معامل ثبات مرتفعة وهذا دليل على تمتع الاختبار بدرجة عالية من الثبات.

- تم حساب معامل الثبات ألفا كرونباخ للفئات العمرية و الصفوف الدراسية للاختبارات الفرعية والجدول (14) يلخص قيم معامل الثبات (α) للاختبارات الفرعية:

جدول (14) معاملات ألفا حسب الفئات العمرية والصفوف الدراسية للاختبارات الفرعية

الاختبارات الفرعية	معامل الثبات ألفا كرونباخ			
	العمر 13 والصف الأول متوسط	العمر 14 والصف الثاني متوسط	العمر 15 والصف الثالث متوسط	المتوسط
مفاهيم ورموز رياضية	0,76	0,72	0,72	0,72
الحساب	0,86	0,82	0,90	0,86
الرياضيات في الحياة اليومية	0,71	0,76	0,77	0,75
مسائل كلامية	0,86	0,85	0,90	0,87
الموقف من الرياضيات	0,81	0,84	0,82	0,83

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023
العدد (25) يوليو 2023

ومن خلال دراسة الجدول السابق يتضح أن قيم معاملات الثبات تراوحت بين (0,72 – 0,90) ومتوسط مقداره (0,81) وهي قيمة مرتفعة تشير إلى ثبات الاختبار ويمكن الاعتماد علية.

ثانيًا: طريقة إعادة الاختبار Test Retest

طبقت هذه الطريقة على عينة عشوائية من العينة الكلية تكونت من 150 طالب وقد تم حساب ثبات الاستقرار من اختبار القدرة الرياضية TOMA-3 بتطبيق الصورة بفاصل زمني مدته أسبوعان بين التطبيقين وحسب معامل ارتباط بيرسون بين التطبيقين. وتم حساب ثبات الاستقرار على ثلاث مستويات:

1. ثبات الاستقرار على مستوى العينة الكلية:

حيث بلغت قيمة معامل الارتباط لكامل الاختبار (0,97) عند مستوى دلالة (0,01) وهي قيمة مرتفعة وهذا دليل على تمع الاختبار بدرجة عالية من الثبات. كما تم حساب معامل الاستقرار لكامل الاختبار وكذلك للاختبارات الفرعية والجدول (15) يلخص قيم معامل ارتباط بيرسون بين التطبيقين:

جدول(15) معاملات ارتباط بيرسون بين التطبيقين للاختبارات الفرعية

الاختبار الفرعي	معامل الارتباط
مفاهيم و رموز رياضية	0,92
الحساب	0,92
الرياضيات في الحياة اليومية	0,91
مسائل كلامية	0,89
الموقف من الرياضيات	0,92

ومن خلال دراسة الجدول السابق يتضح أن قيم معاملات الارتباط بين التطبيقين تراوحت بين (0,89 – 0,92) عند مستوى دلالة (0,01) وبمتوسط مقداره (91,0) وهي قيمه مرتفعة وهذا دليل على تمع الاختبار بدرجة عالية من الثبات.

2. ثبات الاستقرار على مستوى الفئات العمرية لكامل الاختبار والاختبارات الفرعية:

- تم حساب معامل الاستقرار لكامل الاختبار للفئات العمرية والصفوف الدراسية والجدول (16) يلخص قيم معامل ارتباط بيرسون بين التطبيقين:

جدول (16) معاملات ارتباط بيرسون بين التطبيقين لكامل الاختبار للفئات العمرية والصفوف الدراسية

الفئات العمرية والصفوف الدراسية	معامل الارتباط
العمر 13والصف الأول متوسط	0,97
العمر 14 والصف الثاني متوسط	0,96
العمر 15 والصف الثالث متوسط	0,97

و من خلال دراسة الجدول السابق يتضح أن قيم معاملات الارتباط بين التطبيقين تراوحت بين (0,96 – 0,97) عند مستوى دلالة (0,01) وبمتوسط مقداره (0,97) وهي قيمه مرتفعة وهذا دليل على تمع الاختبار بدرجة عالية من الثبات.

- تم حساب معامل الاستقرار للفئات العمرية والصفوف الدراسية للاختبارات الفرعية والجدول (17) يلخص قيم معامل الارتباط بيرسون بين التطبيقين:

جدول (17) معاملات ارتباط بيرسون بين التطبيقين للفئات العمرية والصفوف الدراسية للاختبارات الفرعية

الاختبارات الفرعية	معامل الارتباط بيرسون			
	العمر 13والصف الأول متوسط	العمر 14 والصف الثاني متوسط	العمر 15 والصف الثالث متوسط	المتوسط
مفاهيم ورموز رياضية	0,93	0,91	0,94	0,93
الحساب	0,91	0,90	0,91	0,91
الرياضيات في الحياة اليومية	0,92	0,91	0,90	0,91
مسائل كلامية	0,88	0,89	0,91	0,89
الموقف من الرياضيات	0,90	0,93	0,92	0,92

ومن خلال دراسة الجدول السابق يتضح أن قيم معاملات الارتباط بين التطبيقين تراوحت بين (0,88 – 0,94) عند مستوى دلالة (0,01) وبمتوسط مقداره (0,91) وهي قيمه مرتفعة وهذا دليل على تمع الاختبار بدرجة عالية من الثبات.

ثانياً: الإجابة عن تساؤل الدراسة الثاني

للإجابة عن التساؤل الثاني من تساؤلات الدراسة والمتعلقة بصدق الاختبار تم إجراء العديد من التحليلات

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023
العدد (25) يوليو 2023

الإحصائية لاستخراج دلالات صدق الاختبار ومنها دلالات الصدق التكوين الفرضي والصدق التلازمي:

أ. دلائل صدق التكوين الفرضي شملت:

1. **إجراء التحليل العاملي لأداء أفراد العينة**:

وذلك باستخدام إحدى طرق التحليل العاملي الاستكشافي و هي طريقة المكونات الأساسية (Principal Component)، وتم ذلك وفقًا للخطوات التالية:

أولاً: تم التحقق من توفر الشروط التي يجب مراعاتها في مصفوفة معاملات الارتباط عند استخدام أسلوب التحليل العاملي ووضعت النتائج في الجدول(18) التالي:

جدولى(18) نتائج التحقق من شروط أسلوب التحليل العاملي في بيانات الدراسة

الرقم	الشروط	الأسلوب المستخدم للكشف	قيمته	الدلالة
1	أن تكون القيمة المطلقة لمحدد مصفوفة معاملات الارتباط لا تساوي صفر (أي لا تكون المصفوفة من النوع المنفرد).	محدد مصفوفة معاملات الارتباط.	0,089	دالة حيث أنها لا تساوي الصفر.
2	أن لا تكون مصفوفة معاملات الارتباط على صورة مصفوفة الوحدة (تمام ارتباط المتغيرات بقيمة دالة).	مربع كاي لاختبار بارتليت.	3623,39	دالة عند مستوى دلالة 0,000
3	أن تكون درجة تجانس العينة والتي يتم الحصول عليها من اختبار كايز – مايز- اولكن (K.M.o) كافية.	اختبار (K.M.o)	0,5 <0,74	دالة لأنها أكبر من 0,5
4	أن تكون قيم توافق العينة من خلال أزواج المتغيرات الثنائية والتي تم الحصول عليها من اختبار كايزر (M.S.A) مقبولة	قيم اختبار كايزر والموجودة في قطر مصفوفة الارتباط الصورية		دالة لأن جميع القيم أكبر من 0,5

النتائج الواردة في الجدول السابق تؤكد تحقق شروط استخدام أسلوب التحليل العاملي في بيانات الدراسة الحالية، وبالتالي يمكن إكمال التحليل، والوثوق بدرجة كبيرة في نتائجه.

ثانياً: تم استخراج العوامل باستخدام طريقة المكونات الأساسية، كما تم إيجاد جذرها الكامن ونسبة ما تفسره من تباين الأداء على الاختبار:

حيث وجد عاملا واحدًا قيمة الجذر الكامن له (2,98)، ويفسر (71, 74 %) من التباين الكلي على الاختبار وهو ما يمثل ثلاثة أرباع تباين الأداء على الاختبار.

ثالثًا: تم إيجاد معاملات تشبع الاختبارات الفرعية بالعامل الذي تم إيجاده ووضعت النتائج في الجدول (19) :

جدول (19) معاملات تشبع الاختبارات الفرعية بالعامل

الاختبار الفرعي	معامل التشبع
الرياضيات في الحياة اليومية	0,896
مسائل كلامية	0,895
مفاهيم ورموز رياضية	0,847
الحساب	0,816

وبالنظر في الجدول يلاحظ أن جميع الاختبارات الفرعية زادت تشبعاتها عن (0,30) وهي تشبعات ذات دلالة إحصائية حسب محك كايزر.

ومن خلال النتائج السابقة يتضح أن الاختبار يقيس عاملًا عامًا يمكن تسميته **(عامل القدرة الرياضية)**، وفي هذا اتفاق مع الأساس النظري الذي بني عليه الاختبار، كما أنه دليل من دلائل صدق التكوين الفرضي للاختبار.

2. تمايز الأعمار:

اعتماداً على حقيقة أن مستوى الأداء العقلي يزداد مع التقدم في العمر، وللتعرف على قدرة اختبار القدرة الرياضية TOMA-3 على التمييز بين مستويات الأداء العقلي للفئات العمرية المختلفة، تم إجراء اختبار تحليل التباين أحادي الاتجاه One Wey ANOVA وذلك لحساب التمايز في الأداء بين الفئات العمرية التي تشكلت منها عينة التقنين، وقد تم إجراء التحليل وفقاً للخطوات التالية:

- **الخطوة الأولى: تم التحقق من افتراضات اختبار تحليل التباين أحادي الاتجاه في بيانات الدراسة الحالية، وكانت النتائج كالتالي:**
- **أولاً: افتراض الاستقلالية:**

حيث تعتبر هذه الافتراضية متحققة في بيانات الدراسة الحالية، وذلك لأن البيانات عبارة عن درجات كل طالب

ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023 العدد (25) يوليو 2023

في اختبار القدرة الرياضية TOMA-3، وتعتبر كل درجة مستقلة عن الأخرى وكذلك كل فئة عمرية مستقلة عن الأخرى.

ثانيا: افتراض الاعتدالية:

للتحقق من مطابقة البيانات للتوزيع الاعتدالي يتم استخدام اختبار كولموجروف- سمير نوف Kolmogorov-Smimov و اختبار شابيرو – ويلك Shapiro-Willk ،وذلك لتعرف على مدى مطابقة توزيع الدرجات عينة الدراسة للتوزيع الطبيعي، كما هو موضح في الجدول (20).

جدول(20) نتائج اختبار كولموجروف- سمير نوف المستخدم لاختبار اعتدالية توزيع بيانات الفئات العمرية

	Kolmogorov-Smimov			Shapir0-Willk		
	Statistic	Df	Sig	Statistic	df	Sig
المجموع الكلي للاختبار	0,026	1500	0,05	0,998	1500	0,05

وبدراسة النتائج المعروضة في الجدول السابق يتضح عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0,05) بين توزيع درجات الطلاب والتوزيع الطبيعي، مما يعني أن توزيع الدرجات يتبع التوزيع الطبيعي.

ثالثًا: افتراضية تجانس التباين:

للتحقق من افتراض تجانس التباين بين العينات يتم استخدام اختبار ليفين Levene's test من خلال برنامج التحليل الإحصائي spss والذي يعتمد على قيمة sig بحيث إذا كانت قيمتها الرقمية أعلى من (0,05) فيدل ذلك على عدم وجود فروق بين البيانات موضع التحليل في التباين بين المجموعات فتكون البيانات متجانسة التباين أما إن قلت عن (0,05) فتكون هناك فروق ذات دلالة بين البيانات موضع التحليل بين المجموعات مما يدل على أن التباين غير متجانس (أبو زيد، 2005).

وقد جاءت نتائج استخدام اختبار ليفين Levene's test لبيانات العينة على النحو التالي:

جدول (21) اختبار ليفن والمستخدم للكشف عن مدى تجانس التباين للفئات العمرية.

Test of Homogeneity of Variances			
قيمة اختبار ليفن	df 1	df 2	مستوى الدلالة
12,761	2	1497	0,06

وبالرجوع إلى الجدول السابق يظهر اختبار ليفن أن التباين بين المجموعات متجانس حيث أن قيمة الدلالة تزيد عن (0,05).

مما سبق يتضح أن افتراضية الاستقلالية و افتراضية تجانس التباين و افتراضية الاعتدالية قد تحققت في بيانات الدراسة.

- **الخطوة الثانية:** إجراء تحليل التباين أحادي الاتجاه One Way ANOVA للفئات العمرية الثلاث في عينة الدراسة وفقا لمتغير العمر، وقد جاءت النتائج على النحو التالي:

جدول (22) نتائج تحليل التباين الأحادي لتحديد الفروق في مستوى أداء الطلاب

مصادر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
بين المجموعات	28027,39	2	14013,69	54,32	0,000
داخل المجموعات	386213,74	1497	2157,99		
المجموع	41421,13	1499			

ومن خلال التدقيق في الجدول السابق يلاحظ أن قيمة (ف = 54,32) وهي دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (0,000)، وهذا يعني وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعتين على الأقل من بين مجموعات الفئات العمرية، وللتعرف على المجموعات التي كان أداؤها مختلفًا عن غيرها، تم إجراء التحليل البعدي (Scheffe) الذي يستخدم لإجراء المقارنات الثنائية بين عينات مختلفة الحجم، وعرضت النتائج في الجدول(23) التالي:

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023
العدد (25) يوليو 2023

جدول(23) نتائج التحليل البعدي (Scheffe) بناء على متغير العمر.

المجموعة العمرية (I)	المتوسط	المجموعة العمرية (J)	الفرق بين المتوسطات (I-J)	مستوى الدلالة
13	71,11	14	*4,64-	0,000
		15	*10,59-	0,000
14	75,75	13	*4,64	0,000
		15	*5,95-	0,000
15	81,70	13	*10,95	0,000
		14	*5,95	0,000

* دالة عند مستوى دلالة (0,05)

ومن خلال التدقيق في النتائج السابقة يتضح وجود فروق دالة إحصائيا بين أداء الفئات العمرية المختلفة، حيث أن متوسط الأداء للفئة العمرية (الثالثة) أكبر من متوسط أداء الفئة العمرية التي تسبقها، ومتوسط الأداء للفئة العمرية (الثانية) أكبر من متوسط أداء الفئة العمرية (الأولى). وهذا الاختلاف يعتبر مؤشراً على قدرة الاختبار على التمييز بين مستوى الأداء في الأعمار المختلفة. كما يعتبر أيضا دليلاً من دلائل صدق التكوين الفرضي لاختبار TOMA-3.

3. الاتساق الداخلي للاختبار:

حيث تم حساب معامل الارتباط على النحو التالي:

أ. معامل ارتباط بيرسون بين درجات الاختبارات الفرعية والدرجة الكلية للاختبار والجدول (24) يلخص قيم معامل الارتباط:

جدول (24) معاملات ارتباط بيرسون بين درجات الاختبارات الفرعية والدرجة الكلية.

الاختبار الفرعي	معامل الارتباط بيرسون بالدرجة الكلية
مفاهيم و رموز رياضية	**0,86**
الحساب	**0,88**
الرياضيات في الحياة اليومية	**0,84**
مسائل كلامية	**0,87**

ومن خلال دراسة الجدول السابق يتضح أن قيم معاملات الارتباط قد تراوحت بين (0,84- 0,87) وجميع هذه القيم مرتفعة وهي دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (0,01) وفي هذا دلالة على الاتساق الداخلي للاختبار، وبتالي صدق الاختبار.

ب. معامل ارتباط بيرسون بين درجات الاختبارات الفرعية والدرجة الكلية، وذلك على مستوى الفئات العمرية والصفوف الدراسية والجدول (25) يلخص قيم معامل الارتباط:

جدول (25) معاملات ارتباط بيرسون بين درجات الاختبارات الفرعية والدرجة الكلية على مستوى الفئات العمرية والصفوف الدراسية

الاختبارات الفرعية	معامل الارتباط بيرسون بالدرجة الكلية		
	العمر 13 والصف الأول متوسط	العمر 14والصف الثاني متوسط	العمر 15والصف الثالث متوسط
مفاهيم ورموز رياضية	0,83	0,86	0,87
الحساب	0,83	0,88	0,93
الرياضيات في الحياة اليومية	0,78	0,85	0,86
مسائل كلامية	0,85	0,87	0,90

ومن خلال دراسة الجدول السابق يتضح أن قيمة معاملات الارتباط تراوحت بين(0,78 - 0,93) وجميع هذه القيم مرتفعة وهي دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (0,01)، وهذا يشير إلى صدق التكوين الفرضي للاختبار، ويعبر عن درجة جيدة للاتساق الداخلي، وهذا مؤشر جيد إلى أن الاختبار يقيس شيء واحد وهي القدرة الرياضية.

ب. **الصدق التلازمي:**

طبقت هذه الطريقة على عينة عشوائية من العينة الكلية تكونت من (150) طالب وقد تم التحقق من الصدق التلازمي من خلال حساب معاملات الارتباط بيرسون بين درجات اختبار القدرة الرياضية Toma-3 ودرجات التحصيل الدراسي لطلاب في مادة الرياضيات وكان على مستويين:

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023
العدد (25) يوليو 2023

1. معاملات ارتباط بيرسون على مستوى العينة الكلية:

حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (0,71) عند مستوى الدلالة (0,01) وهي دالة إحصائيًا، وهذا مؤشر إلى صدق بناء الاختبار.

2. معاملات ارتباط بيرسون على مستوى الفئات العمرية والصف الدراسي (50) طالب لكل فئة عمرية موضحه في الجدول (26):

جدول (26) معاملات ارتباط بيرسون على مستوى الفئات العمرية.

الفئات العمرية والصفوف الدراسية	معامل الارتباط
العمر 13 والصف الأول متوسط	**0,64**
العمر 14 والصف الثاني متوسط	**0,81**
العمر 15 والصف الثالث متوسط	**0,81**

ومن خلال دراسة الجدول السابق يتضح أن قيم معاملات الارتباط تراوحت بين (0,64 – 0,81) عند مستوى الدلالة (0,01) وبمتوسط مقداره (0,75) وهي دالة إحصائيا، وتعتبر هذه القيمة مقبولة وجيدة، وتؤكد على درجة الصدق التلازمي للاختبار.

ثالثا: معايير الأداء لاختبار TOMA-3 وفقا لمتغير العمر

بعد أن أظهرت النتائج السابقة تمتع اختبار TOMA-3 بخصائص سيكومترية جيده (ثبات-صدق) فقد تم إيجاد معايير الأداء على الاختبار للعينة الكلية والفئات العمرية المختلفة والمتمثلة في الدرجات الخام وتحويلها إلى درجات معيارية على مستوى الاختبارات الفرعية الخمسة كما هي موضحه في الجداول(27 ،28 ،29) :

الجدول (27) يوضح الدرجات الخام وما يقابلها من درجات معيارية على مستوى الفئه العمرية (13)

الفئة العمرية (13)																
الموقف من الرياضيات			المسائل الكلامية			الرياضيات في الحياة اليومية			الحساب			مفاهيم ورموز رياضية		
P	S	R	P	S	R	P	S	R	P	S	R	P	S	R
1	2	15-17	1	3	0-4	1	3	0-7	1	2	8-9	1	2	0-9
3	3	18-19	3	4	5	2	4	8	1	3	10	1	3	10
4	4	21-23	5	5	6	5	5	9-10	3	4	11	3	4	11-12
6	5	24-26	12	6	7-8	12	6	11	6	5	12-13	6	5	13-14
9	6	27-29	20	7	9	19	7	12-13	11	6	14	10	6	15
15	7	30-32	26	8	10	28	8	14-15	15	7	15	16	7	16-17
23	8	33-35	35	9	11	41	9	16	24	8	16-17	29	8	18-19
33	9	36-38	49	10	12-13	52	10	17-18	41	9	18	40	9	20
48	10	39-41	63	11	14	62	11	19-20	51	10	19	51	10	21-22
63	11	42-44	71	12	15	72	12	21	62	11	20-21	62	11	23
77	12	45-48	82	13	16	81	13	22-23	75	12	22	72	12	24-25
86	13	49-51	93	14	17-18	90	14	24-25	83	13	23-24	84	13	26-27
92	14	52-54	97	15	19	96	15	26	90	14	25	92	14	28
96	15	55-57	99	16	20	98	16	27-28	94	15	26	96	15	29-30
98	16	58-60	99	17	21	99	17	29	98	16	27	98	16	31
						99	17	30				99	17	32-33
												99	18	34-35

الجدول (28) يوضح الدرجات الخام وما يقابلها من درجات معيارية على مستوى الفئه العمرية (14)

الفئة العمرية (14)														
الموقف من الرياضيات			المسائل الكلامية			الرياضيات في الحياة اليومية			الحساب			مفاهيم ورموز رياضية		
P	S	R	P	S	R	P	S	R	P	S	R	P	S	R
3	3	0-15	1	3	0-4	1	1	0-5	1	1	6-8	1	1	7-8
3	4	18-20	3	4	5	1	2	6	1	2	9	1	2	10
6	5	21-24	7	5	6-7	2	3	8-9	2	3	10-11	1	3	11-12
8	6	26	13	6	8	4	4	10	3	4	12	3	4	13-14
14	7	28-30	17	7	9	7	5	11-12	6	5	13	7	5	15-16
26	8	31-34	24	8	10	11	6	13-14	11	6	14	12	6	17
37	9	35-37	36	9	11-12	18	7	15-16	16	7	15	17	7	18-19
49	10	38-40	50	10	13	27	8	17	25	8	16-17	25	8	20-21
63	11	41-43	60	11	14	34	9	18-19	37	9	18	36	9	22
75	12	44	71	12	15	46	10	20	47	10	19	47	10	23-24
75	12	45-47	83	13	16-17	60	11	21-23	58	11	20	62	11	25-26
85	13	48-50	92	14	18	72	12	24	70	12	21	74	12	27
92	14	51-53	96	15	19	83	13	25-26	84	13	22-23	83	13	28-29
94	15	56-57	99	16	20	93	14	27-28	93	14	24	92	14	30-31
97	16	59-60	99	17	21	97	15	29-30	96	15	25	96	15	32
						99	16	31	99	16	26	98	16	33-34
						99	17	32	99	17	27	99	17	36

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023
العدد (25) يوليو 2023

الجدول (29) يوضح الدرجات الخام وما يقابلها من درجات معيارية على مستوى الفئه العمرية (15)

الفئة العمرية (15)															
الموقف من الرياضيات			المسائل الكلامية			الرياضيات في الحياة اليومية			الحساب			مفاهيم ورموز رياضية		
P	S	R	P	S	R	P	S	R	P	S	R	P	S	R
1	3	15-17	1	3	0-3	1	2	0-6	1	1	4-5	1	1	0-10
4	4	18-21	3	4	4-5	3	3	8-9	1	2	8	1	2	11-12
6	5	22-24	5	5	6	5	4	10-11	1	3	9	2	3	13
9	6	25-27	10	6	7-8	9	5	12-13	3	4	10-11	4	4	14-15
14	7	28-30	17	7	9	12	6	14	5	5	12-13	7	5	16-17
23	8	31-33	25	8	10-11	16	7	15-16	10	6	14-15	10	6	18
34	9	34-36	36	9	12	24	8	17-18	18	7	16-17	16	7	19-20
47	10	37-39	49	10	13-14	33	9	19-20	28	8	18-19	26	8	21-22
64	11	40-43	65	11	15-16	45	10	21-22	37	9	20	36	9	23
80	12	44-46	76	12	17	61	11	23-24	47	10	21-22	47	10	24-25
87	13	47-49	84	13	18-19	73	12	25	59	11	23-24	61	11	26-27
91	14	50-52	90	14	20	84	13	26-27	73	12	25-26	73	12	28
94	15	53-55	94	15	21-22	94	14	28-29	85	13	27-28	83	13	29-30
96	16	56-58	97	16	23	97	15	30-31	92	14	29-30	91	14	31-32
99	17	60	99	17	24	99	16	32-33	96	15	31-32	96	15	33
			99	18	26	99	17	34	98	16	33	98	16	34-35
									99	17	34-35	99	17	36
									99	18	36			

كما تم إيجاد الدرجات المعيارية المحولة للاختبار ككل، ودرجات الذكاء (IQ)، والمئينيات على مستوى الفئات العمرية كما هو موضح في الجدول (30):

الجدول (30) الدرجة المعيارية وما يقابلها من درجات IQ والمئينيات للفئات العمرية (13، 14، 15)

الفئة العمرية (15)			الفئة العمرية (14)			فئة العمرية (13)					
Pct.	IQ	SUM	Pct.	IQ	SUM	Pct.	IQ	SUM	Pct.	IQ	SUM
63	105	43	1	54	7	59	105	43	1	55	9	53	101	41	1	62	15
63	105	43	1	61	12	59	105	43	1	60	12	53	101	41	1	64	16
63	105	44	1	64	15	59	105	43	1	61	13	53	101	41	1	65	17

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023
العدد (25) يوليو 2023

63	105	44	1	65	15	59	105	43	1	62	14	53	101	41	1	67	18
63	105	44	1	65	15	59	105	43	1	63	14	53	101	41	1	67	18
63	105	44	2	66	16	59	105	43	2	64	15	53	101	41	1	67	18
63	105	44	2	66	16	59	105	43	2	65	16	53	101	41	1	67	18
63	105	44	2	67	17	59	105	44	2	66	17	53	101	41	2	69	19
63	105	44	2	68	17	59	105	44	2	67	17	53	101	41	2	69	20
63	105	44	2	68	17	59	105	44	2	67	17	53	101	41	2	70	20
63	105	44	3	69	18	59	105	44	3	68	18	53	101	41	2	70	20
65	106	44	3	69	18	59	105	44	3	69	18	57	102	41	2	70	20
65	106	44	3	69	18	59	105	44	3	70	19	57	102	41	3	71	21
65	106	44	3	70	19	61	106	44	3	70	19	57	102	41	3	71	21
65	106	44	4	71	19	61	106	44	3	71	20	57	102	41	3	71	21
65	106	44	4	71	19	61	106	44	3	71	20	57	102	41	3	72	21
65	106	44	4	72	19	61	106	44	5	72	21	57	102	41	3	72	21
65	106	44	4	72	19	61	106	44	5	73	21	57	102	41	3	72	22
65	106	45	4	72	20	61	106	44	5	74	22	57	102	42	3	72	22
67	107	45	4	72	20	61	106	44	5	74	22	57	102	42	4	73	22
67	107	45	4	72	20	61	106	44	5	74	22	57	102	42	4	73	22
67	107	45	5	73	20	61	106	44	5	74	22	58	103	42	4	74	23
67	107	45	5	73	21	61	106	44	5	74	22	58	103	42	4	74	23
67	107	45	5	73	21	61	106	44	5	74	22	58	103	42	4	74	23
67	107	45	5	73	21	61	106	44	5	74	22	58	103	42	4	74	23
67	107	45	5	73	21	61	106	44	6	75	23	58	103	42	4	74	23
67	107	45	6	74	21	61	106	44	6	75	23	58	103	42	5	75	23
67	107	45	6	75	22	61	106	44	6	75	23	58	103	42	6	76	24
67	107	45	6	75	22	64	107	45	6	75	23	58	103	42	6	76	24
67	107	45	7	76	23	64	107	45	6	75	23	58	103	42	6	76	24
67	107	45	7	76	23	64	107	45	7	76	23	58	103	42	6	76	24
67	107	45	7	76	23	64	107	45	7	76	23	58	103	42	6	76	24
67	107	45	7	77	23	64	107	45	7	76	23	58	103	42	6	76	24
67	107	45	7	77	24	64	107	45	7	76	24	61	104	42	7	77	25
67	107	45	7	77	24	64	107	45	7	76	24	61	104	42	7	77	25

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023
العدد (25) يوليو 2023

67	107	45	7	77	24	64	107	45	7	76	24	61	104	43	7	77	25
70	108	45	8	78	24	64	107	45	7	76	24	61	104	43	7	77	25
70	108	46	8	78	25	64	107	45	8	77	24	61	104	43	7	78	25
70	108	46	8	78	25	64	107	45	8	77	24	63	105	43	7	78	25
70	108	46	9	79	25	64	107	45	8	77	24	63	105	43	8	79	26
70	108	46	9	79	25	64	107	45	8	77	24	63	105	43	8	79	26
70	108	46	9	79	25	64	107	45	8	77	24	63	105	43	8	79	26
70	108	46	9	79	25	64	107	45	10	78	24	63	105	43	8	79	26
70	108	46	9	79	25	67	108	45	10	78	24	63	105	43	8	79	26
70	108	46	10	80	26	67	108	45	10	78	24	63	105	43	8	80	26
70	108	46	10	80	26	67	108	45	10	78	25	63	105	43	9	80	27
70	108	46	10	80	26	67	108	45	10	78	25	63	105	44	9	80	27
70	108	46	10	80	26	67	108	45	10	78	25	63	105	44	9	80	27
73	109	46	11	81	26	67	108	46	10	78	25	63	105	44	9	80	27
73	109	46	11	81	26	67	108	46	10	78	25	63	105	44	9	80	27
73	109	46	11	81	27	67	108	46	10	78	25	65	106	44	9	80	27
73	109	46	11	81	27	67	108	46	10	78	25	65	106	44	9	80	27
73	109	47	11	81	27	67	108	46	10	78	25	65	106	44	9	80	27
73	109	47	12	82	27	67	108	46	11	79	25	65	106	44	11	81	27
73	109	47	12	82	27	67	108	46	11	79	25	65	106	44	11	81	27
73	109	47	12	82	27	67	108	46	11	79	25	65	106	44	11	81	27
73	109	47	12	82	27	70	109	46	11	79	26	65	106	44	11	81	27
73	109	47	12	82	27	70	109	46	11	79	26	65	106	44	11	81	27
75	110	47	12	82	27	70	109	46	12	80	26	65	106	44	11	81	27
75	110	47	14	83	28	70	109	46	12	80	26	65	106	44	11	81	28
75	110	47	14	83	28	70	109	46	12	80	26	65	106	44	11	81	28
75	110	47	14	83	28	70	109	46	13	81	27	67	107	44	12	82	28
75	110	47	14	83	28	70	109	46	13	81	27	67	107	45	12	82	28
75	110	47	14	83	28	70	109	46	13	81	27	67	107	45	12	82	28
75	110	47	14	83	28	70	109	46	13	81	27	67	107	45	12	82	28
75	110	47	15	84	28	70	109	46	14	82	27	67	107	45	12	82	28
75	110	47	15	84	28	70	109	46	14	82	27	67	107	45	12	82	28

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023
العدد (25) يوليو 2023

75	110	47	15	84	29	70	109	46	14	83	28	67	107	45	12	82	28
75	110	47	15	84	29	70	109	46	14	83	28	67	107	45	12	82	28
78	111	48	15	84	29	70	109	47	14	83	28	67	107	45	14	83	29
78	111	48	15	84	29	70	109	47	14	83	28	67	107	45	14	83	29
78	111	48	15	84	29	70	109	47	14	83	28	67	107	45	14	83	29
78	111	48	16	85	29	74	110	47	14	83	28	67	107	45	14	83	29
78	111	48	16	85	29	74	110	47	14	83	29	69	108	45	14	83	29
78	111	48	16	85	29	74	110	47	14	83	29	69	108	45	14	83	29
78	111	48	16	85	29	74	110	47	16	84	29	69	108	45	14	83	29
78	111	48	16	85	29	74	110	47	16	84	29	69	108	45	14	83	29
78	111	48	16	85	29	74	110	47	16	84	29	69	108	45	15	84	29
78	111	48	16	85	29	74	110	47	16	84	29	69	108	45	15	84	29
80	112	48	16	85	29	74	110	47	16	84	29	69	108	45	15	84	29
80	112	48	16	85	29	74	110	47	16	84	29	69	108	45	15	84	30
80	112	48	16	85	30	74	110	47	17	85	29	69	108	45	15	84	30
80	112	48	18	86	30	74	110	47	17	85	29	69	108	46	15	84	30
80	112	49	18	86	30	74	110	47	17	85	29	69	108	46	16	85	30
80	112	49	18	86	30	74	110	47	17	85	30	72	109	46	16	85	30
80	112	49	18	86	30	74	110	47	17	85	30	72	109	46	16	85	30
80	112	49	18	86	30	74	110	47	17	85	30	72	109	46	16	85	30
80	112	49	18	86	30	74	110	47	18	86	30	72	109	46	16	85	30
81	113	49	18	86	30	77	111	47	18	86	30	72	109	46	16	85	30
81	113	49	18	86	30	77	111	47	18	86	30	72	109	46	16	85	30
81	113	49	18	86	30	77	111	47	18	86	30	72	109	46	16	85	30
81	113	49	18	86	30	77	111	47	18	86	30	72	109	46	16	85	30
81	113	49	20	87	31	77	111	47	18	86	30	72	109	46	18	86	31
81	113	50	20	87	31	77	111	47	18	86	30	72	109	46	18	86	31
83	114	50	20	87	31	77	111	48	18	86	30	72	109	46	18	86	31
83	114	50	20	87	31	77	111	48	18	86	30	72	109	46	18	86	31
83	114	50	20	87	31	77	111	48	18	86	30	72	109	46	19	87	31
83	114	50	20	87	31	77	111	48	18	86	31	74	110	46	19	87	31
83	114	50	20	87	31	77	111	48	18	86	31	74	110	46	19	87	31

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023
العدد (25) يوليو 2023

83	114	50	20	87	31	77	111	48	20	87	31	74	110	46	19	87	31
83	114	50	22	88	31	77	111	48	20	87	31	74	110	46	19	87	31
83	114	50	22	88	31	77	111	48	20	87	31	74	110	46	19	87	31
83	114	50	22	88	32	79	112	48	20	87	31	74	110	47	19	87	32
83	114	50	22	88	32	79	112	48	20	87	31	74	110	47	19	87	32
83	114	50	22	88	32	79	112	48	20	87	31	74	110	47	20	88	32
83	114	50	23	89	32	79	112	48	20	87	31	74	110	47	20	88	32
85	115	51	23	89	32	79	112	48	20	87	31	75	111	47	20	88	32
85	115	51	23	89	32	79	112	49	20	87	31	75	111	47	20	88	32
85	115	51	23	89	33	79	112	49	20	87	31	75	111	47	20	88	32
85	115	51	24	90	33	81	113	49	23	88	31	75	111	47	20	88	32
85	115	51	24	90	33	81	113	49	23	88	32	75	111	47	20	88	32
86	116	51	24	90	33	81	113	49	23	88	32	75	111	47	20	88	32
86	116	51	24	90	33	81	113	49	23	88	32	75	111	47	20	88	32
86	116	51	24	90	33	81	113	49	23	88	32	77	112	48	20	88	32
86	116	51	24	90	33	81	113	49	24	89	32	77	112	48	20	88	32
87	117	52	26	91	33	81	113	49	24	89	32	77	112	48	20	88	32
87	117	52	26	91	33	81	113	49	24	89	32	77	112	48	23	89	32
87	117	52	26	91	33	81	113	49	24	89	32	77	112	48	23	89	32
87	117	52	26	91	33	81	113	49	24	89	32	77	112	48	23	89	32
87	117	52	26	91	33	81	113	49	24	89	33	77	112	48	23	89	32
87	117	52	26	91	33	81	113	49	24	89	33	77	112	48	23	89	32
87	117	52	26	91	34	83	114	49	25	90	33	77	112	48	23	89	32
87	117	52	26	91	34	83	114	49	25	90	33	77	112	48	23	89	33
88	118	53	26	91	34	83	114	49	25	90	33	77	112	48	23	89	33
88	118	53	26	91	34	83	114	49	25	90	33	79	113	48	23	89	33
88	118	53	26	91	34	83	114	50	25	90	33	79	113	48	23	89	33
88	118	53	26	91	34	83	114	50	25	90	33	79	113	48	23	89	33
90	119	53	26	91	34	83	114	50	25	90	33	79	113	48	23	89	33
90	119	53	29	92	34	83	114	50	25	90	33	79	113	49	23	89	33
90	119	54	29	92	34	83	114	50	25	90	33	79	113	49	23	89	33
90	119	54	29	92	34	83	114	50	27	91	34	79	113	49	23	89	33

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023
العدد (25) يوليو 2023

90	119	54	29	92	34	83	114	50	27	91	34	79	113	49	23	89	33
90	119	54	29	92	34	83	114	50	27	91	34	79	113	49	25	90	33
90	119	54	29	92	34	86	115	50	29	92	34	81	114	49	25	90	33
90	119	54	29	92	34	86	115	50	29	92	34	81	114	49	25	90	33
90	119	54	29	92	35	86	115	50	29	92	34	81	114	49	25	90	33
90	119	54	31	93	35	86	115	50	29	92	34	81	114	49	25	90	33
91	120	54	31	93	35	86	115	51	29	92	34	81	114	49	25	90	33
92	121	55	31	93	35	86	115	51	29	92	34	81	114	49	25	90	34
92	121	55	31	93	35	86	115	51	29	92	35	81	114	49	25	90	34
92	121	55	31	93	35	87	116	51	29	92	35	81	114	50	25	90	34
92	121	55	31	93	35	87	116	51	29	92	35	81	114	50	27	91	34
92	121	55	31	93	35	87	116	51	29	92	35	81	114	50	27	91	34
92	121	55	31	93	35	87	116	51	29	92	35	81	114	50	27	91	34
92	121	55	31	93	35	87	117	52	29	92	35	81	114	50	27	91	34
92	121	55	31	93	35	87	117	52	31	93	35	81	114	50	27	91	34
92	121	55	33	94	35	87	117	52	31	93	35	81	114	50	27	91	34
93	122	56	33	94	35	87	117	52	31	93	35	82	115	50	27	91	34
94	123	56	33	94	36	87	117	52	31	93	35	82	115	50	27	91	34
94	123	57	33	94	36	89	118	52	31	93	35	82	115	50	27	91	34
94	123	57	33	94	36	89	118	52	31	93	35	82	115	50	27	91	34
94	124	57	33	94	36	89	118	52	31	93	35	84	116	50	27	91	34
94	124	57	33	94	36	89	118	52	31	93	35	84	116	51	30	92	34
94	124	57	33	94	36	89	118	52	31	93	35	84	116	51	30	92	35
94	124	57	33	94	36	89	118	52	31	93	35	84	116	51	30	92	35
95	125	58	33	94	36	89	118	52	31	93	35	84	116	51	30	92	35
95	125	58	33	94	36	89	118	52	33	94	36	84	116	51	30	92	35
95	125	58	35	95	36	89	118	53	33	94	36	84	116	51	30	92	35
95	125	58	35	95	36	89	118	53	33	94	36	84	116	51	30	92	35
96	126	58	35	95	36	89	118	53	33	94	36	84	116	51	30	92	35
96	126	59	35	95	36	90	119	53	33	94	36	84	116	51	32	93	35
96	126	59	35	95	36	90	119	53	33	94	36	84	116	51	32	93	35
97	127	59	35	95	36	90	119	53	33	94	36	86	117	51	32	93	35

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023
العدد (25) يوليو 2023

97	127	59	35	95	36	90	119	53	33	94	36	86	117	51	32	93	35
97	127	59	35	95	36	90	119	53	33	94	36	86	117	51	32	93	35
97	127	59	35	95	36	91	120	54	33	94	36	86	117	51	32	93	35
97	128	60	35	95	37	91	120	54	33	94	36	86	117	51	32	93	35
97	129	61	35	95	37	91	120	54	36	95	36	86	117	51	32	93	35
97	130	61	35	95	37	91	120	54	36	95	36	86	117	51	32	93	35
97	130	62	35	95	37	93	121	54	36	95	36	86	117	51	32	93	35
97	130	62	38	96	37	93	121	55	36	95	36	86	117	52	32	93	36
98	131	63	38	96	37	93	121	55	36	95	36	87	118	52	32	93	36
98	132	63	38	96	37	93	121	55	36	95	36	87	118	52	32	93	36
98	132	63	38	96	37	93	121	55	36	95	37	87	118	52	32	93	36
98	133	63	38	96	37	93	121	55	36	95	37	87	118	52	32	93	36
99	134	64	38	96	37	93	121	55	36	95	37	87	118	52	32	93	36
99	134	64	38	96	37	94	122	55	36	95	37	87	118	52	32	93	36
99	134	64	38	96	37	94	122	55	36	95	37	87	118	52	32	93	36
99	134	65	38	96	37	94	122	56	36	95	37	89	119	52	35	94	36
99	135	65	38	96	37	95	123	56	36	95	37	89	119	52	35	94	36
			38	96	37	95	123	56	36	95	37	89	119	52	35	94	36
			38	96	37	95	123	56	36	95	37	89	119	53	35	94	36
			38	96	37	95	123	56	36	95	37	89	119	53	35	94	36
			38	96	38	95	123	56	36	95	37	89	119	53	35	94	36
			41	97	38	95	124	56	39	96	37	89	119	53	35	94	36
			41	97	38	95	124	57	39	96	37	89	119	53	35	94	36
			41	97	38	95	124	57	39	96	37	89	119	53	35	94	36
			41	97	38	96	125	57	39	96	37	89	119	53	35	94	36
			41	97	38	96	125	57	39	96	37	89	119	53	35	94	36
			41	97	38	96	125	58	39	96	37	91	120	53	35	94	36
			41	97	38	96	126	58	39	96	37	91	120	53	37	95	36
			41	97	38	96	126	58	39	96	37	91	120	53	37	95	36
			41	97	38	96	126	58	39	96	37	91	120	53	37	95	36
			41	97	38	97	127	58	39	96	38	91	120	53	37	95	37
			41	97	38	97	127	59	41	97	38	91	120	53	37	95	37

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023
العدد (25) يوليو 2023

			41	97	38	98	128	59	41	97	38	91	120	54	37	95	37
			41	97	38	98	128	59	41	97	38	91	120	54	37	95	37
			41	97	38	98	128	59	41	97	38	91	120	54	37	95	37
			41	97	38	98	128	60	41	97	38	92	121	54	37	95	37
			44	98	38	98	128	60	41	97	38	92	121	54	37	95	37
			44	98	38	98	129	60	41	97	38	92	121	54	37	95	37
			44	98	38	98	129	60	41	97	38	92	121	54	37	95	37
			44	98	39	98	129	60	41	97	38	92	121	54	37	95	37
			44	98	39	99	130	61	41	97	38	93	122	54	40	96	37
			44	98	39	99	131	61	41	97	38	93	122	55	40	96	37
			44	98	39	99	132	62	43	98	38	93	122	55	40	96	37
			44	98	39	99	133	62	43	98	38	93	122	55	40	96	37
			46	99	39	99	134	63	43	98	39	93	122	55	40	96	37
			46	99	39				43	98	39	93	122	55	40	96	37
			46	99	39				43	98	39	94	123	55	40	96	37
			46	99	39				43	98	39	94	123	55	40	96	37
			46	99	39				43	98	39	94	123	55	40	96	37
			46	99	39				43	98	39	94	123	55	40	96	37
			46	99	39				43	98	39	95	124	56	40	96	37
			46	99	39				43	98	39	95	124	56	40	96	38
			46	99	39				43	98	39	95	124	56	40	96	38
			46	99	40				43	98	39	95	124	56	40	96	38
			46	99	40				45	99	39	95	124	56	40	96	38
			46	99	40				45	99	39	95	125	56	40	96	38
			46	99	40				45	99	39	95	126	57	40	96	38
			49	100	40				45	99	39	95	127	58	43	97	38
			49	100	40				45	99	39	95	127	58	43	97	38
			49	100	40				45	99	39	96	127	58	43	97	38
			49	100	40				45	99	39	96	128	58	43	97	38
			49	100	40				45	99	39	96	128	59	43	97	38
			49	100	40				45	99	39	97	129	59	43	97	38
			49	100	40				45	99	39	97	129	59	43	97	38

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023
العدد (25) يوليو 2023

			49	100	40				45	99	40	97	129	59	43	97	38
			49	100	40				47	100	40	97	129	59	43	97	38
			49	100	40				47	100	40	97	129	59	43	97	38
			49	100	40				47	100	40	98	130	60	43	97	38
			49	100	40				47	100	40	98	130	60	43	97	38
			49	100	40				47	100	40	98	130	60	43	97	38
			49	100	40				47	100	40	98	131	61	43	97	38
			52	101	40				47	100	40	98	132	61	43	97	38
			52	101	41				47	100	40	98	133	62	43	97	38
			52	101	41				47	100	40	98	133	62	43	97	38
			52	101	41				47	100	40	99	134	62	43	97	38
			52	101	41				49	101	40	99	135	63	43	97	38
			52	101	41				49	101	40	99	135	63	43	97	38
			52	101	41				49	101	40	99	135	63	43	97	38
			52	101	41				49	101	40	99	136	63	43	97	38
			52	101	41				49	101	41	99	136	64	43	97	38
			52	101	41				49	101	41				43	97	38
			52	101	41				51	102	41				47	98	38
			52	101	41				51	102	41				47	98	38
			52	101	41				51	102	41				47	98	39
			54	102	41				51	102	41				47	98	39
			54	102	41				51	102	41				47	98	39
			54	102	41				51	102	41				47	98	39
			54	102	41				51	102	41				47	98	39
			54	102	42				51	102	41				47	98	39
			54	102	42				51	102	41				47	98	39
			54	102	42				51	102	41				47	98	39
			57	103	42				51	102	42				47	98	39
			57	103	42				51	102	42				49	99	39
			57	103	42				51	102	42				49	99	39
			57	103	42				51	102	42				49	99	39
			57	103	42				51	102	42				49	99	39

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023 العدد (25) يوليو 2023

			57	103	42				54	103	42				49	99	39
			57	103	42				54	103	42				49	99	39
			57	103	42				54	103	42				49	99	39
			57	103	42				54	103	42				49	99	39
			57	103	42				54	103	42				49	99	39
			57	103	42				54	103	42				49	99	40
			57	103	42				54	103	42				49	99	40
			57	103	42				54	103	42				52	100	40
			57	103	42				54	103	42				52	100	40
			57	103	42				56	104	42				52	100	40
			57	103	42				56	104	42				52	100	40
			57	103	42				56	104	43				52	100	40
			60	104	43				56	104	43				52	100	40
			60	104	43				56	104	43				52	100	40
			60	104	43				56	104	43				52	100	40
			60	104	43				56	104	43				52	100	40
			60	104	43				56	104	43				52	100	40
			60	104	43				56	104	43				53	101	40
			60	104	43				56	104	43				53	101	40
			60	104	43				56	104	43				53	101	40
			60	104	43				56	104	43				53	101	40
			60	104	43				56	104	43				53	101	41
			60	104	43				56	104	43				53	101	41

ثانيًا: منـــــاقـــــشـــــة النـــتـــائـــج وتـــفـــســـيـــرهـــا

حاولت الدراسة الحالية التحقق من الخصائص السيكومترية (الثبات – الصدق) لاختبار القدرة الرياضية TOMA-3، تمهيدا لإيجاد معايير الأداء الخاصة بطلاب المرحلة المتوسطة بمحافظة خميس مشيط، وذلك لحاجة المجتمع التربوي لأدوات ومقاييس مقننة صالحة للتعرف على الطلاب ذوي القدرات الرياضية المرتفعة، وبتالي تصميم البرامج التربوية التي تخدم هذه الفئة المهمة من الطلاب، وتنمي قدراتهم المتميزة.

ويعتبر اختبر القدرة الرياضية TOMA-3 من أفضل الاختبارات التي تحقق هذا الهدف، وذلك لما يتميز به من محتوى جعل الاختبار سهل التطبيق والتصحيح والتفسير.

وسيم فيما يلي مناقشة الخصائص السيكومترية على ضوء ما أسفر عنه تحليل بيانات الدراسة إحصائيًا ومقارنة النتائج بنتائج الدراسات السابقة التي تعرضت للاختبار:

- **تمتع اختبار القدرة الرياضية TOMA-3 بدرجة عالية من الثبات:**

دلت عليه معاملات الثبات التي تم حسابها باستخدام طرق الثبات المختلفة، حيث بلغت قيمة معامل الثبات الاتساق

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023
العدد (25) يوليو 2023

الداخلي للعينة الكلية (0,89)، وهي قيمة عالية تدل على تجانس فقرات الاختبار وقياسها لشيء واحد، وكذلك تراوحت قيمة معامل الثبات للفئات العمرية والصفوف الدراسية للاختبارات الفرعية بين (0,72 – 0,90) وبمتوسط مقداره (0,81) وبمقارنة قيمة معامل ثبات الاتساق الداخلي مع قيم معامل الثبات للدراسات السابقة يلاحظ أنها قريبة من دراسة أبو دية (2004) حيث بلغت قيمة معامل الثبات (0,90). وكذلك كانت القيمة قريبة من قيمة الاختبار الأصلي TOMA-3 (Brown et.al,2012) حيث بلغت قيمة الثبات (0,91).

كما بلغت قيمة معامل ثبات الاستقرار المستخرجة بطريقة إعادة الاختبار (0,97) وهي قيمة عالية تدل على استقرار الاختبار وقدرته على إعطاء نفس النتائج تقريبا إذا أعيد تطبيقه على نفس عينة الأفراد، كما تدل على أن درجة الاختبار لا تتأثر بتغير العوامل والظروف الخارجية، وقيمة معامل الثبات السابقة أعلى من معامل ثبات الاستقرار في دراسة أبو دية (2004) حيث بلغت قيمة معامل الثبات (0,91).

والنتائج السابقة تؤكد بدرجة كبيرة تمتع اختبار القدرة الرياضية TOMA-3 والمقنن على طلاب المرحلة المتوسطة بمحافظة خميس مشيط بدرجة عالية من الثبات تتفق مع خصائص الاختبار الجيد، ومنسجمة مع نتائج الدراسات الأخرى التي أجريت على الاختبار. وفي هذا الإجابة عن التساؤل الأول من تساؤلات الدراسة.

- **تمتع اختبار القدرة الرياضية TOMA-3بدلائل صدق كافية:**

دلت عليها المؤشرات الكمية التي تم الحصول عليها من خلال أساليب الصدق التلازمي، والذي حسب عن طريق معامل ارتباط بيرسون بين اختباري القدرة الرياضية TOMA-3 واختبار التحصيل الدراسي، والبالغة قيمته (0,71) وهي قيمة قريبة من قيمة معامل الارتباط بين الاختبارين في الدراسة الأصلية TOMA-3 (Brown et.al,2012)

كما دلت على صدق الاختبار المؤشرات الكمية التي تم الحصول عليها من خلال استخدام أساليب صدق التكوين الفرضي والتي استخدمت للتحقق من:

1. **أن الاختبار يقيس العامل العام:**

حيث دلت نتائج التحليل العاملي للاختبار أنه يقيس عاملًا عامًا يمكن اعتباره(عامل القدرة الرياضية) والذي يفسر (74,71) من تباين الأداء على الاختبار، وهذه النتيجة جاءت متطابقة مع البناء النظري للاختبار والذي يفترض أن الاختبار يقيس عاملًا عامًا وهي جاءت متفقة مع نتائج الدراسة الأصلية للاختبار TOMA-3 (Brown et al,2012).

2. **تمايز الأعمار:**

حيث أكدت نتائج تحليل التباين الأحادي وجود فروق في الأداء بين الفئات العمرية المختلفة ولصالح الفئة العمرية الأكبر، وهذا يعني أن الاختبار يميز بين الأداء العقلي للأفراد في الأعمار المختلفة (تمايز الأعمار). والنتائج السابقة والمتمثلة في تمايز الأعمار تتفق مع الحقيقة العلمية التي مؤداها أن مستوى الأداء العقلي للأفراد يزداد مع التقدم في العمر. وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج الدراسة الأصلية TOMA-3 (Brown et. al,2012) فيما يتعلق بقدرة الاختبار على التمييز بين الفئات العمرية المختلفة وهذا دليل من دلائل صدق التكوين الفرضي لاختبار.

3. **صدق الاتساق الداخلي:**

حيث دلت على صدق الاختبار المؤشرات الكمية التي تم الحصول عليها من خلال استخدام أساليب صدق الاتساق الداخلي، والذي حسب عن طريق معامل ارتباط بيرسون بين درجات الاختبارات الفرعية والدرجة الكلية، وتراوحت قيم معاملات الارتباط بين (0,84- 0,87).

بناء على ما تقدم يمكن القول بانه تم الحصول على عدد من المؤشرات الكمية وبطرق مختلفة يمكن اعتبارها دلائل صدق تؤكد بأن اختبار القدرة الرياضية TOMA-3 والذي تم تطبيقه على طلاب المرحلة المتوسطة بمحافظة خميس مشيط يتمتع بدرجة عالية من الصدق تجعل منه أداة يمكن الوثوق بنتائجها عند استخدامه لاختبار وتصنيف الطلاب ذوي القدرات الرياضية المرتفعة، وتفتتح المجال أمام التربويين لتصميم المناسبة لرعايتهم وفق قدراتهم واستعداداتهم. وفي هذا إجابة عن التساؤل الثاني من تساؤلات الدراسة.

ويرى الباحث أن إجراءات التحقق من الصدق والثبات للاختبار والقيم الناتجة من حساب الصدق والثبات بأنواعه تتفق مع قيم التي أجريت على الصورة الأصلية للاختبار TOMA-3(Brown et. al,2012)

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023
العدد (25) يوليو 2023

الفصل الخامس

خلاصة الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية إلي توفير مقياس للقدرة الرياضية، وقد تم التحقق من هذا الهدف من خلال تقنين اختبار القدرة الرياضية "TOMA-3 Test of Mathematical Abilities" على طلاب المرحلة المتوسطة بمحافظة خميس مشيط التعليمية، حيث ركزت الدراسة على التعرف على الخصائص السيكومترية للاختبار بعد تطبيقه على عينة التقنين ومدى اتفاقها مع خصائص الاختبار الجيد، ثم بناء معايير الأداء التي تفسر على ضوئها الدرجات الخام، ولتحقيق هذا الهدف تم اختيار عينة ممثلة للمجتمع الإحصائي للدراسة بلغ عدد أفرادها (1500) فرداً حسب نسبة الطلاب في المحافظة التعليمية، وروعي عند اختيار العينة أن تكون ممثلة لطلاب التعليم الحكومي والأهلي، حيث تم انتقاء أفراد العينة باستخدام طريقة العينة العشوائية الطبقية.

وللإجابة على تساؤلات الدراسة قام الباحث بتوفير وتعريب النسخة الأصلية لاختبار القدرة الرياضية TOMA-3 وتحكيم الترجمة، إضافة لترجمة دليل الاختبار، والحصول على أوراق الإجابة الخاصة بآلة التصحيح وذلك بتوفير الأدوات اللازمة للتطبيق، ثم الحصول على البيانات والإحصائيات الخاصة بأعداد الطلاب مع تحديد المدارس التي سوف يطبق فيها الاختبار وفقًا لطريقة وخطوات اختيار العينة إضافة إلى إعداد الجدول الزمني للتطبيق، وقد تم تطبيق الاختبار بصورة جمعية، وبعد مضي اسبوعين من التطبيق الأول للاختبار تم إعادة تطبيق الاختبار مرة أخرى على عينة قصديه جزئية من العينة الكلية، وبعد تصحيح المقياس المطبق على العينة الكلية حيث تم نقل البيانات من البرنامج الخاص بآلة التصحيح إلى برنامج التحليل الإحصائي Spss، حيث تم إجراء التحليل الإحصائي لبيانات العينة الكلية والتي تم الاعتماد على نتائجها في الإجابة عن تساؤلات الدراسة حيث تم استخراج المؤشرات الكمية للخصائص السيكومترية (الثبات – الصدق) للاختبار، حيث تم أولاً إيجاد معاملات الثبات بعدة طرق شملت طريقة الاتساق الداخلي (ألفا كروبناخ) وطريقة إعادة الاختبار.

كما تم إيجاد دلائل صدق الاختبار من خلال استخراج المؤشرات الكمية لصدق التكوين الفرضي، حيث تم التأكد من افتراض أن الاختبار يقيس عاملا عامًا وذلك باستخدام أسلوب التحليل العاملي، وافتراضي تمايز الأعمار والصفوف الدراسية باستخدام أسلوب تحليل التباين أحادي الاتجاه بالإضافة إلى المؤشرات الكمية للصدق التلازمي حيث تم إيجاد معامل ارتباط بيرسون بين اختباري القدرة الرياضية TOMA-3واختبار التحصيل الدراسي للطلاب في الرياضيات لعينة قصدية جزئية من العينة الكلية.

كما تم إيجاد معايير الأداء المناسبة لعينة التقنين والمتمثلة في الدرجات الخام وتحويلها إلى درجات معيارية على مستوى الاختبارات الفرعية الخمسة، وكذلك إيجاد الدرجات المعيارية المحولة للاختبار ككل، ودرجات الذكاء (IQ)، والمئينيات على مستوى الفئات العمرية.

ومن خلال ماسبق تم التوصل إلى الاستنتاجات التالية:

1. تمتع اختبار القدرة الرياضية TOMA-3بدرجة عالية من الثبات دلت عليه معاملات الثبات التي تم حسابها باستخدام طرق الثبات المختلفة.
2. تمتع اختبار القدرة الرياضية TOMA-3بدلائل صدق كافية دلت عليها المؤشرات الكمية التي تم الحصول عليها من خلال استخدام أساليب صدق التكوين الفرضي والصدق التلازمي.
3. صلاحية الاختبار للاستخدام في اختيار وتصنيف الطلاب ذوي القدرات الرياضية المرتفعة من طلاب المرحلة المتوسطة بمحافظة خميس مشيط وذلك باستخدام المعايير التي تم إعدادها واستخراجها وفقًا لمتغير العمر والصفوف الدراسية.

ثانياً: الاقتراحات والتوصيات

يعتبر التقنين الحالي لاختبار القدرة الرياضية TOMA-3أول تقنين واسع للاختبار على مستوى المملكة العربية السعودية، كما يعتبر أحد اختبارات القدرة الرياضية القليلة التي تم تقنينها. حيث لاحظ الباحث أثناء بحثة في مصادر المعلومات المختلفة قلة بحوث ودراسات التقنين على مستوى المملكة، كما أتضح للباحث من خلال مراحل إجراءات الدراسة الحالية صعوبة عملية التقنين وحاجتها إلى الكثير من الإمكانيات والجهود التي قد تتعدى الإمكانيات الفردية إلى الإمكانيات المؤسساتية، حيث واجه الباحث أثناء عملية التقنين الكثير من الصعوبات، ابتداءً من قلة وندرة الدراسات المتعلقة بالموضوع وصعوبة الحصول عليها، ومروراً بعدم كفاية التأهيل النظري

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023 العدد (25) يوليو 2023

والتطبيقي والمتعلق بعملية تقنين الاختبارات في برنامج مرحلة الماجستير، وانتهاءً يحتاج تطبيق الاختبار إلى تفرغ كلي وإمكانيات مادية كبيرة قد لا تتوفر للباحث الذي يقوم بعملية التقنين بمفرده إذا لم يجد دعماً و مؤازرة من جهات أخرى.

وللتغلب على الصعوبات السابقة فإن الباحث يقدم الاقتراحات التالية:

1. إتاحة الفرصة أمام طلاب الدراسات العليا " المتخصصين في الاختبارات والمقاييس " للاطلاع على التفصيلات النظرية الدقيقة المتعلقة بعملية التقنين، وذلك من خلال تضمين مقررات المناهج موضوع تقنين الاختبارات النفسية وإعطاءه الاهتمام الكافي الذي يناسب مع دورة المهم في توفير الأدوات والمقاييس النفسية التي يحتاج إليها في الميدان التربوي.
2. الاهتمام بتدريب طلاب الدراسات العليا أثناء الدراسة المنهجية على ممارسة عملية التقنين وتطبيق ما تم دراسته في الجانب النظري.
3. توجيه الباحثين وطلاب الدراسات العليا لعملية تقنين الاختبارات النفسية وذلك لسد النقص الكبير في هذا الجانب.
4. إنشاء وحدة خاصة بتقنين الاختبارات النفسية على مستوى وزارة التعليم تقدم المساعدة للباحثين في هذا المجال وتذلل الصعوبات التي تعترض طريقهم.

وحيث أكدت نتائج الدراسة صلاحية الاختبار للتطبيق وذلك من خلال التأكد من خصائصه السيكومترية الجيدة، ومعايير الأداء المستخرجة.

ثالثاً: التوصيات

في ضوء نتائج الدراسة التي توصلت إليها، يمكن للباحث تقديم التوصيات التالية:

- إكمال هذا المشروع بحيث يشمل الاختبار جميع المراحل الدراسية بنين وبنات، إذ أن الاختبار في صورته الأصلية معد من الصف الرابع الابتدائي وحتى الصف الثاني ثانوي.
- استخدام اختبار القدرة الرياضية TOMA-3 في الكشف عن الطلاب ذوي القدرات الرياضية العالية.
- استخدام اختبار القدرة الرياضية Toma-3 في الكشف عن الطلاب ذوي صعوبات تعلم الرياضيات وتقديم البرامج العلاجية والإثرائية.

المـــــــراجـــــــع

1. أبو حطب، فؤاد عبداللطيف (1983م). القدرات العقلية، ط 4، القاهرة: مكتبة الأنجلو.
2. أبو دية، عيد محمود(2004 م). الخصائص السيكومترية لاختبار القدرة الرياضية لطلبة الصفوف التاسع والعاشر الأساسين والأول الثانوي الاكاديمي في الأردن، رسالة ماجستير غير منشورة، الأردن جامعة مؤتة.
3. أبو لبده، سبع محمد (1987م). مبادئ القياس النفسي والتقويم التربوي،ط4،عمان: جمعية عمال المطابع التعاونية.
4. أبو محفوظ، فاطمة إبراهيم (2010م). تقنين اختبار القدرة الرياضية المستوى الاول لصفين الثاني والثالث الأساسيين في الأردن، رسالة ماجستير غير منشورة، الأردن: جامعة مؤته.
5. أبو ناهية، صلاح الدين محمد(1994 م). القياس التربوي، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.
6. النفيعي، عبدالرحمن عبدالله(2001م)، تقنين اختبار رافن للمصفوفات المتتابعة المتقدم على طلاب المرحلتين المتوسطة والثانوية بمنطقة مكة المكرمة، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.
7. بدوي، رمضان (2003 م). استراتيجيات في تعليم وتقويم تعلم الرياضيات، ط 1، عمان: دار الفكر.
8. بني عيسى، احمد مجلي احمد(1996م).بناء اختبار محكي المرجع في القدرة الرياضية للمرحلة الأساسية الأولى، رسالة ماجستير غير منشورة، الأردن: جامعة اليرموك.
9. ثورندايك، روبرت والزبيث هيجن (1989 م). القياس والتقويم في علم النفس والتربية،(ترجمة عبدالله زيد الكيلاني وعبدالرحمن عدس) ط 4،عمان: مركز الكتب الأردني.
10. الجلبي، سوسن شاكر(2005 م)،أساسيات بناء الاختبارات والمقاييس النفسية والتربوية، سوريا: مؤسسة علاء الدين.
11. جمحاوي إيناس (2000م). مقارنة خصائص الفقرات وفق النظرية التقليدية ونظرية استجابة الفقرة في مقياس للقدرة الرياضية، رسالة ماجستير غير منشورة،، إربد، الأردن: جامعة اليرموك.
12. الحكمي، علي بن صديق و آخرون (2004 م)، إعداد اختبارات التحصيلية مقننة في المواد الدراسية للصف

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023 العدد (25) يوليو 2023

السادس الابتدائي من التعليم العم للبنين والبنات، الرياض: مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية.
13. خير الله، سيد أحمد(1973 م). مدخل إلى علم النفس،ط2،القاهرة: مكتبة مدبولي، القاهرة.
14. الدوسري، إبراهيم مبارك (1999م). إطار مرجعي في القياس والتقويم التربوي، المركز العربي للبحوث التربوية لدول الخليج العربي: الرياض.
15. الزعبي، علي محمد علي(1995 م). البناء العاملي لاختبار القدرة الرياضية بدلالة عدد بدائلة، رسالة ماجستير، اربد: جامعة اليرموك.
16. السيد، إمام مصطفى (1979). القدرة الرياضية وعلاقتها بالتحصيل في الرياضيات الحديثة بمرحلة الصف الاول الثانوي العام، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية: جامعة أسيوط.
17. الشيخ، سليمان الخضري(1990م). الفروق الفردية في الذكاء، ط4، القاهرة: دار الثقافة للطباعة والنشر.
18. الصراف، قاسم علي (2002م). القياس والتقويم في التربية والتعليم. الكويت: دار الكتاب الحديث.
19. عبد المجيد، بثينة احمد وآخرون(2009 م). القياس والتقويم التربوي، الرياض: مكتبة الرشد.
20. عبدالرحمن، سعد(1995م). القياس النفسي النظرية والتطبيق، القاهرة: دار الفكر العربي.
21. عبدالعزيز، نبيل عبدالله محمد.(1995 م). تطوير ومعايير القدرة الرياضية للفئة العمرية من 13 – 16 سنة في الأردن. رسالة ماجستير، عمان: الجامعة الأردنية.
22. علام، صلاح الدين(2014). الاختبارات والمقاييس النفسية. عمان: دار الفكر.
23. علام، صلاح الدين (1971م). القدرات العقلية المساهمة في التحصيل في الرياضيات البحته في المدرسة الثانوية، رسالة ماجستير غير منشورة، عين شمس: كلية التربية.
24. علام، صلاح الدين محمود (2006م). القياس والتقويم التربوي والنفسي أساسياته وتطبيقاته وتوجيهاته المعاصرة. القاهرة: دار الفكر العربي.
25. علام، صلاح الدين محمود(2004م).التقويم التربوي البديل أسسه النظرية والمنهجية وتطبيقاته الميدانية، القاهرة: دار الفكر العربي.
26. عيسوي، عبدالرحمن (2003 م)، الاختبارات والمقاييس النفسية، الإسكندرية: منشأة المعارف.
27. فرج، صفوت (1980م). القياس النفسي،ط1، القاهرة: دار الفكر العربي.
28. فرج، عبداللطيف بن حسين (2009 م). منهج المدرسة الثانوية في ظل تحديات القرن الواحد والعشرين، ط1،عمان: دار الثقافة للنشر والتوزيع.
29. القباطي، عبدالسلام محمد سعيد (1993م). القدرة الرياضية وعلاقتها بالتفكير المنطقي والتحصيل في الرياضيات لدى طلبة المرحلة الثانوية وما بعدها، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية.
30. ملحم، سامي محمد(2002م). القياس والتقويم في التربية وعلم النفس. عمان: دار الميسرة للنشر والتوزيع والطباعة.
31. ملحم، سامي محمد (2002 م). القياس والتقويم في التربية وعلم النفس، عمان: دار الميسرة للنشر والتوزيع والطباعة.
32. النبهان، موسى (2004م). أساسيات القياس في العلوم السلوكية، عمان: دار النشر والتوزيع.
33. Barakat,M.K.(1950) Factors Underlying the Mathematical ability of grammer school pupils at the age of 14,ph.d.dissertation London univ.
34. Daunis, M.Rose.(1990).The validity of placement testing in freshman mathematics at the University of Tennessee, Doctoral Dissertation, University of Tennessee Dissertation Abstracts International, 50(7) 1014-A.
35. Hofmann, R.S.(1987).Construction and Validation of a testing instrument to measure problem solving skills of students, Doctoral Dissertation, Temple University: Dissertation Abstracts International, 48(2) 373-A.
36. Lewis,R.& Aiken, Jr.(1973).Ability and creatinity in mathematical,Review of Education Resarch-vol,43.no.4 full 1973.
37. NCTM.(2000). Principles And Standards Of School Mathematics. The Natioal Council Of Teachers Of Mathematics.Inc.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.25.2023.373
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (25) July 2023
العدد (25) يوليو 2023

38. Weiner,M.Organization of Mental Abilities From Age 14 to 54, Educational and psychological Measurement,1964,p 573-587.