البنية العاملية للاختبار التشخيصي محكي المرجع لقياس كفاءات مادة الرياضيات لدى تلاميذ السنة الثانية من التعليم المتوسط

مهدية دحماني[1,*] نصيرة بن نابي[2]
جامعة أبو القاسم سعد الله –الجزائر2(الجزائر)

The factorial structure of the diagnostic test based on the reference to measure the mathematics proficiency of the students of the second year of intermediate education

DAHMANI MAHDIA[1],* **BENABI NACERA[2]**
dahmanimah24@gmail.com benabi_67@hotmail.fr
Abu Al-Qasim Saadallah University - Algiers 2, Algeria

تاريخ الاستلام:2019/10/15؛ تاريخ القبول: 2020/02/22؛ تاريخ النشر: 2023/02/28

ملخص: هدف هذا البحث الى استخدام أسلوب التحليل العاملي في بناء اختبار تشخيصي محكي المرجع لقياس الكفاءات في مادة الرياضيات لدى تلاميذ السنة الثانية متوسط ، مؤلفا من (39) فقرة من نوع الاختيار من المتعدد بأربعة بدائل ، طبق الاختبار على أفراد عينة البحث البالغ عددهم (263) تلميذ ،و أظهرت النتائج تمتع الاختبار بدلالات صدق وثبات جيدة ،أما فيما يخص معامل (ليفنجستون) للثبات انحصرت قيمه بين(0.87 و0.95) ،كما انحصرت قيم درجات القطع بطريقة (إنجوف التحكيمية) بين(43% و 55%) فضلا عن تحقق شروط التحليل العاملي في البيانات ومنه خلص الاختبار الى (31) فقرة تقيس عاملا عاما واحدا نتج عن استخدام طريقة المكونات الأساسية.

الكلمات المفتاحية. اختبار تشخيصي محكي المرجع ، كفاءات مادة الرياضيات ، التحليل العاملي

Abstract. This article presents the results of a study that developed a referenced diagnostic test to assess mathematical proficiency among second-year intermediate students. The test consisted of 39 multiple choice questions, with 263 students participating in the sample. The results showed good validity and reliability, as indicated by stability coefficients ranging from 0.87 to 0.95 and cut-off scores from 43% to 55% using the Angoff method. Factor analysis confirmed that 31 items measured a single general factor. The study aims to provide a useful tool for evaluating mathematical competencies in the field of psychometrics.

Keywords: referenced diagnostic test, mathematical proficiency, factor analysis.

*corresponding author

1. مقدمة

تعتمد العلوم النفسية و الاجتماعية في دراساتها و بحوثها على أساليب و تقنيات متطورة لتفسير الظواهر التي أصبحت أكثر تعقيدا وتداخلا وصعوبة في فهمها و تحليلها ،ولعل التحليل العاملي يعتبر من أكثر التصميمات التي يتكرر استخدامها في البحوث التربوية و النفسية والاجتماعية . إنه من الأساليب الهامة في التحليل الاحصائي ،حيث يعتبر من أهم طرائق التحقق من الصدق البنيوي ، فهو يختصر وصف العديد من الظواهر بمجموعة محدودة من العوامل ،كما أنه يعتبر من أهم أنواع التحليل متعدد التغيرات في العلوم الاجتماعية و النفسية خاصة حيث يسهم في تبسيط الظاهرة موضوع البحث أو الدراسة عن طريق دراسة العلاقات بين مجموعة كبيرة من المتغيرات ليحدد بذلك العوامل الكامنة وراءها وهذا سوف يسهم كذلك في تحديد العناصر الرئيسية التي تتكون منها الظاهرة و يسهل عملية التفسير. وللتحليل العاملي نوعان ، الاستكشافي والذي يتناول الباحث فيه الظاهرة للتعرف و الكشف عن الأبعاد الرئيسية فيها وعدد المتغيرات المكونة لكل بعد ،بينما النوع الثاني فهو التوكيدي حيث يكون الباحث هنا على علم ببنية الظاهرة و يستطيع بناء نموذج وفق النظرية التي انطلق منها و الدراسات السابقة أين تكون المهمة ليس الكشف عن الأبعاد و إنما التأكد منها. فيمكن تطبيق التحليل العاملي وبنجاح في عدد كبير من الميادين العلمية أين يتمكن الباحث من اختصار الوقت و الجهد اللازمين للتحليل، وعليه نجد تطبيقاته في ميدان بناء الاختبارات التحصيلية التي تعتمد الحديثة منها ولاسيما من النوع التشخيصي محكي المرجع في دراسة مفرداتها على معرفة المكونات الرئيسية للظواهر التي تم إخضاعها للقياس مثل ظاهرة اكتساب الكفاءات في مادة الرياضيات ، للعلم أن التحليل العاملي يعتبر من أدق الوسائل لمعرفة ما يسمى بالصدق العاملي لمكونات قياس الظاهرة .

2- مشكلة البحث :

تعتبر عملية تشخيص المكتسبات القبلية للمتعلم من أهم الاولويات التي يجب أن تعطى لها الأهمية القصوى في أي مسار تعليمي ،هذا لأن العملية التشخيصية في حد ذاتها هي علاج لكل مشكلة يعاني منها المتعلم وتؤرقه وهي أيضا مصدرا موثوقا منه في التخطيط ووضع الاستراتيجيات لكل أستاذ و كل مؤسسة تربوية منشغلة بتحسين ورفع المستوى التعليمي لمتعلميها . ولعل الاختبارات تعتبر من أنجع الأساليب التي تحقق الهدف من التشخيص، وفي هذا الشأن أشار (علام ، 2000،ص 312) بقوله أن الاختبارات التشخيصية تقيس التحصيل بدرجة أكثر تفصيلا و عمقا كما وأنها تفيد التشخيص من أجل تقديم تعليم علاجي ، ولذلك نجدها عادة من نوع الاختبارات المحكية . إن فاعلية الاختبارات المحكية في تقويم المتعلمين تقويما تشخيصيا بالتحديد قد بدى أصوب من تقويمهم عن طريق الاختبارات المعيارية المرجع هذا لأن هذه الاخيرة تهتم بالكشف عن الفروق الفردية وإبرازها ، لكن إبراز هذه الفروق ليس هو الغرض الأساسي من البرامج التعليمية القائمة على الكفاءات وغيرها من البرامج التعليمية التي تستند إلى التقنيات التربوية المستحدثة،بل إن إبراز الفروق الفردية في مثل هذه البرامج ليس مرغوبا ولا مطلوبا إذ أنها تهدف (البرامج الحديثة) الى إكساب كل متعلم المعارف والمهارات المطلوبة ومساعدته للوصول الى مستوى كفاءة مرتفع من خلال استراتيجيات تعليمية مناسبة لقدراته و التي تعتمد على أهداف إجرائية محددة تعبر عن نواتج قابلة للقياس باستخدام الاختبارات محكية المرجع (علام ،1995 ،ص41). وهذا ما ينطبق على منهاج (البرنامج) مادة الرياضيات في التعليم المتوسط بالجزائر والذي سمي بمنهاج الجيل الثاني، وعليه اختارت الباحثة أن يكون موضوع بحثها هو بناء اختبار تشخيصي محكي المرجع من أجل قياس الكفاءات في مادة الرياضيات ، و أن يكون مستوى السنة الثانية من التعليم المتوسط مقصدها من التشخيص هذا لأن مادة الرياضيات أصبحت في وقتنا الراهن مصدر انشغال بال المقيمين و الفاعلين في الحقل التربوي والتعليمي وذلك لما أكدته النتائج المدرسية المتواضعة التي يُعلن عنها في نهاية كل سنة دراسية .فلقد صرح في هذا الشأن المدير العام (سابقا) للمعهد الوطني للبحث في التربية (محمد ايدار) في كلمته للعدد السابع

لمجلة بحوث تربوية "أن نتائج مادة الرياضيات ليست في المستوى المطلوب و المنتظر ،.. والسؤال المطروح هنا أهو راجع الى طبيعة المادة؟أم الى غياب الوسائل والطرائق الناجعة في إكساب المتعلمين المعارف والمعارف الفعلية و المهارات و الكفاءات للتحكم في تعلمها ؟ أمّا الباحثة من خلال هذا البحث تريد أن تضيف سؤالا أخرا وهو: هل هو راجع الى العملية التقويمية في حد ذاتها ؟ بمعنى هل تتبع العملية التعليمية عمليه تقويمية مضبوطة المعالم ،وذلك في تقويم المتعلم بوسائل و أدوات تقدر فعلا المستوى الحقيقي للكفاءات التي اكتسبها المتعلم في هذه المادة ؟. ولعل سؤال الباحثة هو مفتاح اختيارها لموضوع هذا البحث الذي تناولته عن تجربة شخصية عايشتها كمستشارة للتوجيه و الإرشاد المدرسي والمهني ، أين لاحظت أن التقويم التشخيصي يكاد أن يكون غائبا نهائيا كنشاط تعليمي و كاستراتيجيه لعلاج مختلف الصعوبات الرياضياتية التي يعاني منها جل المتعلمين ،وحكمنا هذا هو عن تجربة وليس اعتباطيا ، وإن وُجد التقويم التشخيصي في بداية كل سنة دراسية ، فهو ليس بالتشخيصي بل تقيما رمزيا تُملئ له القوائم و تُوضع له التقارير التي تُبعث إلى الوصاية دون أية فائدة تجنى منه رغم المصاريف و النفقات التي تهدر من أجل التأطير وتسيير العملية . إن تصفحنا للأسئلة التي تُقدم في(التقويم التشخيصي في أغلب المدارس) نجدها أسئلة قد وضعت بطريقة عشوائية بدون أن يكون لها أي مصدر علمي ترتكز عليه أو منهجية منظمة تحضر عن طريقها ، أو طريقة أو مرجعية لتفسير نتائجها أو وسيلة إحصائية يستند عليها بناءها . وعليه ومن أجل تحضير أسئلة موضوعية ودقيقة تقيس بفعالية الكفاءات في مادة الرياضيات التي اكتسبها متعلم السنة الثانية من منهاج هذه المادة التي درسها في السنة الأولى من التعليم المتوسط ، قمنا ببناء اختبار تشخيصي لفائدة تلاميذ السنة الثانية متوسط وهو من النوع مرجعي المحك حيث تم استخدام أسلوب إحصائي حديث متمثل في التحليل العاملي الذي يكشف عن تجانس مفردات (أسئلة) الاختبار في كونها تقيس قدرة أو سمة كامنة واحدة والمتمثلة في كفاءات مادة الرياضيات التي يمكن التحقق منها من مجموعة بيانات الاختبار. ومنه تطرح الباحثة أسئلة بحثها التي تم التمهيد لها من خلال الأسطر السابقة كما يلي :

أ- ما هي الخصائص السيكو مترية للاختبار التشخيصي محكي المرجع لقياس الكفاءات في الرياضيات لدى التلاميذ في السنة الثانية متوسط .

ب- ما هي درجات القطع للاختبار التشخيصي محكي المرجع لقياس الكفاءات في الرياضيات لدى التلاميذ في السنة الثانية متوسط .

ج- هل توفر بيانات الاختبار التشخيصي محكي المرجع لقياس الكفاءات في الرياضيات لدى التلاميذ في السنة الثانية متوسط شروط استخدام التحليل العاملي ؟

د- ما هي بنية الاختبار التشخيصي محكي المرجع لقياس الكفاءات في الرياضيات لدى التلاميذ في السنة الثانية متوسط باستخدام التحليل العاملي ؟

3- أهداف البحث :

يهدف البحث الحالي الى التعرف على البنية العاملية للاختبار التشخيصي محكي المرجع من أجل قياس الكفاءات في مادة الرياضيات لدى التلاميذ في السنة الثانية من التعليم المتوسط.

4 - أهمية البحث:

تكمن أهمية هذا البحث في بعدين ،أولهما البعد العلمي وهو يتمثل في التحقق من فعالية الاختبار التشخيصي محكي المرجع من بنيته العاملية من أجل قياس خاصية واحدة تتمثل في الكفاءات في مادة الرياضيات، أما البعد العملي هو إمكانية استخدام هذا الاختبار التحصيلي من قبل أساتذة مادة الرياضيات في تشخيص مدى اكتساب التلاميذ في السنة الثانية من التعليم المتوسط للكفاءات التي ينبغي اكتسابها في نهاية السنة الأولى متوسط ، ومن ثم يتم التعرف على الفئة المتمكنة

والفئة غير المتمكنة ، أين يمكن إخضاع هذه الأخيرة (غير المتمكنة) الى برنامج أو إستراتيجية علاجية تمكنها من الاستعداد و التكيف مع دروس منهاج السنة الثانية.

5. - محددات البحث :

اقتصر البحث على عينة من المتعلمين في السنة الثانية متوسط لمقاطعة مركز التوجيه المدرسي و المهني بالبليدة حيث تم اختيار كل من المتوسطات التالية : الطاهر سيدي عاشور ، بوزورين بن ناصر ، محفوظي محمد ، المدرسة الخاصة قارة اليمامة و المدرسة الخاصة باية،ليتم فيها تطبيق الاختبار التشخيصي لقياس الكفاءات في مادة الرياضيات وذلك في الأسبوع الأول من شهر سبتمبر من السنة الدراسية 2019-2020 .

6- مفاهيم البحث

6-1- تعريف التحليل العاملي : يعرفه (مقدم ،2011 ،ص 13) أنه أداة إحصائية تستعمل لتحديد عدد العوامل أو المفاهيم المطلوبة لتفسير العلاقات البينية بين درجات الاختبار ،حيث تشمل على ثلاثة أنواع من المعلومات تتمثل في عدد العوامل المطلوبة لتفسير العلاقات البينية بين الاختبارات و العوامل التي تحدد الأداء في كل اختبار ومقدار التباين الذي تفسره العوامل، كما يُستعمل التحليل العاملي كأداة لتحديد صدق المفهوم ،وذلك عن طريق تقدير مدى تشبع أو ارتباط الاختباربالعامل أو المفهوم الذي نفترض أنه يقيسه ،فكلما كان التشبع كبيرا كلما دل ذلك على ارتفاع مستوى صدق الاختبار ، أما فيما يخص الهدف منه يؤكد (لعون ،عايش ،2016 ، ص.96) ،أن أهداف التحليل العاملي تتمثل في الوصف ، و البرهنة على الفروض وكذا اقتراح فروض من البيانات الأولية كما أنه يسعى إلى الكشف عن عدد صغير نسبيا من المتغيرات غير المشاهدة أو الكامنة و التي تمثل تمثيلا كافيا للعلاقات البينية بين عدد كبير من المتغيرات المقاسة أو المشاهدة بحيث كل متغير كامن يمثل مقدارا من التباين أو المعلومات المشتركة بين عدد من المتغيرات المقاسة ويبقى أن نقطة الانطلاق في التحليل العاملي هو ما يدعى بمصفوفة الارتباطاتCorrélation matrix، أمّا عن أهميته فيمكن تطبيق التحليل العاملي وبنجاح في عدد كبير من الميادين العلمية ،حيث يتمكن الباحث من اختصار الوقت و الجهد اللازمين للتحليل ،وعليه نجد تطبيقاته في ميدان الإحصاء حيث يعتمد في دراسة الارتباطات و الانحدار المتعدد بطريقة سريعة و دقيقة ،كأن يستخدم التحليل العاملي لإثارة عدد من الفروض التي لها علاقة بالعوامل السببية أو يُستخدم لفحص المتغيرات قبل استخدامها في تحليل آخر، فمثلاً يمكن استخدام التحليل العاملي للبحث عن العلاقات الخطية المتعددة بين المتغيرات قبل تطبيق الانحدار المتعدد و تحويلها الى عوامل مستقلة عن بعضها. أما استخدامه في ميدان العلوم النفسية و الاجتماعية و التربوية فإنه يتجلى في تحليل النشاط العقلي المعرفي إلى قدراته المختلفة و تحليل النواحي المزاجية للشخصية إلى سماتها المتعددة و تحليل الاتجاهات و القيم الاجتماعية و الميول المهنية بينما في ميدان بناء الاختبارات،فيعتمد عليه في دراسة المفردات من أجل معرفة مكوناتها الرئيسية التي تُخضعها للقياس،وعن ميدان العلوم السياسية و التجارية فيُستخدم التحليل العاملي بنجاح كبير في دراسة الظواهر السياسية و الإدارية ودراسة العوامل المؤثرة في أسعار السلع و العملات و أجور العمال وما الى ذلك. إضافة لماسبق لم يستغني مجال العلوم الطبية و العلوم الطبيعية عن أسلوب التحليل العاملي ، لأنه من الأساليب التحليلية التي تهدف إلى التقسيم و التبويب و التصنيف لجميع القوى و المؤثرات الفعالة في ظاهرة معينة.(النجار، 2015 ، ص.319-320).ومنه فلتحليل العاملي نوعان الاستكشافي و التوكيدي :

6-2-التحليل العاملي الاستكشافي : يهدف هذا النوع من التحليل العاملي إلى اختزال عدد المتغيرات الملاحظة المكونة للمتغير الرئيسي موضوع البحث ،ويلجأ الباحث إليه في حالة التعامل مع متغيرات ملاحظة لم تتبلور بنيتها العاملية مسبقا و الذي يتم في التحليل هو استكشاف لهذه البنية .

6- 3-أما التحليل العاملي التوكيدي : يلجأ الباحث لهذا النوع من التحليل العاملي في حالة التعامل مع متغيرات ملاحظة تم الاتفاق بواسطة الدراسات و البحوث و النظريات السابقة على بنيتها العاملية والذي يتم في التحليل هو تأكيد البنية. و يقول(غانم،2013، ص23) أنه يلجأ الباحث الى التحليل العاملي التوكيدي في حالة التعامل مع متغيرات ملاحظة تم الاتفاق بواسطة الدراسات و البحوث و النظريات السابقة على بنيتها العاملية و الذي يتم في التحليل هو تأكيد هذه البنية ويكون ذلك عن طريق أسلوب النمذجة البنائية . أمّا حسب (رمضان ،2014،ص62) فيستخدم التحليل العاملي التوكيدي لاختبار الفرض بوجود صلة بين المتغيرات و العوامل الكامنة ثم يَختبر الباحث نظام الصلة المفترض اختبارا إحصائيا ،وعليه فإن التحديد المسبق للنموذج العاملي التوكيدي يسمح للمتغيرات بحرية التشبع على عوامل محددة دون غيرها ،ثم يتم تقويم النموذج بطريقة إحصائية لتحديد دقة مطابقته للبيانات المستخدمة فإن هذا النوع من التحليل يتطلب من الباحث أن يكون لديه توقع محدد يتعلق بعدد العوامل و كذلك بأي من المتغيرات التي ترتبط في العامل وفيما إذا كانت العوامل مرتبطة . ويذكر (تغزة ، 2012 ، ص185)أن التحليل العاملي التوكيدي يتطلب بالضرورة أن يُحدد الباحث نموذجه النظري العاملي بدقة ،أي يُحدده قبل إجراء التحليل العاملي اعتمادا على تأصيله النظري للموضوع ،ويعتمد النموذج العاملي على ما يلي :

أ- نوع النموذج العاملي بما في ذلك عدد العوامل : يعني هل النموذج العاملي أحادي العامل أو ثنائي أو متعدد العوامل بحيث يحدد عدد العوامل التي يفترض أن النموذج يتألف منها؟.

ب-أن يُحدد المتغيرات المقاسة أو المؤشرات (سواء أكانت فقرات ،مقاييس فرعية أو اختبارات وغيرها)التي تقيس كل عامل من العوامل المفترضة .فإذا افترض الباحث نموذجا عامليا يحتوي على عاملين بحيث كل عامل يحتوي على أربع مؤشرات أو متغيرات مقاسة ،فمعنى ذلك أن الباحث يتصور أن الموضوع الذي ينظر اليه يتكون من بنية عامليه تحتوي على عاملين ، أي لا يتلخص في عامل واحد أو يتلخص في أكثر من عاملين وإنما يتلخص على وجه التحديد في عاملين حيث كل عامل تتشبع عليه وحده أربع مؤشرات أو متغيرات مقاسة ،وأن المؤشرات التي تتشبع على العامل الأول لا تتشبع على العامل الثاني و في المقابل فإن المؤشرات التي تتشبع على العامل الثاني لا تتشبع إطلاقا على العامل الكامن الأول .

ج- يحدد ما إذا كانت العوامل التي حددها مرتبطة فيما بينها أم أنها مستقلة وغالبا ما نجد الباحث يفترض أن العوامل التي حددها مرتبطة فيما بينها .

د – أن يحدد أيضا أخطاء القياس وهو باقي التباين الذي لم يقوم العامل على تفسيره بالنسبة لكل مؤشر من مؤشراته المقاسة ،و تتألف هذه الأخطاء من الأخطاء العشوائية و من الأخطاء المنتظمة التي أحدثتها طبيعة الطريقة المستعملة.

7- خطوات إجراء التحليل العاملي الاستكشافي:

يوضح(تغزة،2012 ، ص23)أن التحليل العاملي يعتبر استراتيجية منهجية لتلخيص و اختزال المتغيرات المقاسةإلى متغير كامن واحد أو اثنين مما يساعد التعامل مع عدد قليل من هذه المتغيرات مقارنة بصعوبة التعامل مع الكثير منها بشرط يجب الاحتفاظ بالمعلومات التي تنطوي عليها المتغيرات الأصلية .وينقسم التحليل العاملي إلى تحليل عاملي استكشافي و تحليل عاملي توكيدي ، ففي الاستكشافي نجد أن الباحث لا يفترض بنية عامليه معينة وإنما سيكتشف هذه البنية العاملية بعد الانتهاء من إجراء التحليل العاملي .

أولا : تحليل مصفوفة الارتباطات بين المتغيرات المقاسة:

-يؤكد (تيغزة ،2012، ص 24)أنه يجب المرور بأهم خطوة في هذه المرحلة و هي معرفة طبيعة توزيع درجات المتغيرات المقاسة إضافة إلى معرفة مستوى قياسها و حجم العينة ثم الانتقالإلى اختبار مدى صلاحية البيانات يعني مصفوفة الارتباطات لإجراء

التحليل العاملي ، فلما تكون البيانات ملائمة و مناسبة للتحليل العاملي يتم الانتقال إلى طرق التحليل العاملي الاستكشافي في معالجة البيانات من أجل استخراج العوامل .

ثانيا :حجم العينة ،مستوى القياس ،توزيع الدرجات:

-إن التحليل العاملي من الطرق الإحصائية التي تتطلبعينة كبيرة ،إلا أن هذا المبدأ أخذ مجالا واسعا من الدراسات و البحوث ،فمنهم من يقول أن حجم العينة 100 يعتبر مقبولا ،ومنهم من يقول 200 ، ومنهم من انحصر على المضاهاة الاحصائية والتي تتعلق بالتشبع ،إذ يرى البعض أنه إذا انطوى العامل على ثلاث تشبعات أو أكثر حيث كل تشبع لا يقل عن (0.80) يكون بذلك مستقرا و ثابتا بغض النظر عن حجم العينة ،أما الدراسات الحديثة ،تقول أنه كلما انخفضت قيم الشيوع تزداد أهمية اتساع حجم العينة. الى جانب توفر حزمة spss على طريقة مناسبة للتأكد من كفايةحجم العينة و تتمثل في اختيار كيز-مير – اولكين (Kaiser-Meyer-Olkin(KMO-test لكفاية العينة، حيث تعتبر العينةمناسبة حجما اذا كانت قيمة اختيار KMO-TESTأكبر من (0.5)، وأن هذه الخطوة غالبا ما يهملها الباحثون و الدارسون على حد قول (تغزه) في استعمالهم للتحليل العاملي،هذا بالنسبة لحجم العينة ،أما بالنسبة لطبيعة المتغيرات المقاسة فينبغي أن تكون متصلة أي فئوية (فتريه) interval على الأقل ،و أن تتوزع درجاتها توزيعا معتدلا،إلا أن التحليل العاملي لا يتأثر عندما يحيد توزيع البيانات نسبيا عن التوزيع المعتدل.

ثالثا :التحقق من توفر مصفوفة الارتباطات على الخصائص التي تجعلها قابلة للتحليل العاملي:

-ينطلق التحليل العاملي من مصفوفة الارتباطات بين المتغيرات المقاسة (المتغيرات الملاحظة) إذ ينبغي أن تكون جل معاملات الارتباط في المصفوفة أكبر من (0.30) ،وإذا تبين و أن متغيرا ما لا يرتبط بالمتغيرات الأخرى بمعامل ارتباط ضعيف أو منخفض فإنه يمكن حذف هذا المتغير قبل إجراء التحليل العاملي، ويتم نفس الحذف إذا تبين أن معامل الارتباط عال(مرتفع) جدا و مبالغ فيه في حدود (0.90)إذ يتعذر من خلاله تقدير نسبة التباين التي تساهم بها المتغيرات المترابطة ارتباطا مرتفعا في تشكيل العوامل المستخرجة .

- يجب ألا تكون القيمة المطلقة لمحدد determinant مصفوفة الارتباطات تساوي الصفر تماما ،بل يجب أن تكون أكبر من القيمة(0.00001).فالمحدد يحدد ما إذا كانت المصفوفة المربعة square matrix التي عدد صفوفها يساوي عدد أعمدتها لها مقلوب المصفوفة .

- ينبغي أن تكون مصفوفة معاملات الارتباط مختلفة عن مصفوفة الوحدةsingular matrix ، فمصفوفة الوحدة هي المصفوفة التي تكون فيهاقيم عناصر الخلايا القطرية الرئيسية مساوية للواحد الصحيح في حين أن قيم الخلايا غير القطرية لكافة المصفوفة تساوي صفرا. ويعتبر اختبار (بارت ليت) من الاختبارات التي تبين أن المصفوفة هي مصفوفة وحدة أم لا.

- مربعات الارتباط الجزئية ينبغي أن تكون منخفضة، ويقصد بالارتباطات الجزئية هي تلك الارتباطات بين المتغيرات التي لا تشترك في جزء معين ،ويعتبر مقياس كفاءة المعاينة لمتغير معين MSAدالا على مستوى الارتباط بين كل متغير بالمتغيرات الأخرى في مصفوفة الارتباط ،كاف لإجراء التحليل العامليكما توفر جل الحزم الاحصائية هذا المقياس مثل حزمة SPSS،بحيث ينبغي ألا يقل معامل (MSA)لكل متغير عن (0.5) ،وتستعمل في ذلك محاكات (كيزر).

رابعا: طرق استخراج العوامل :

يبين (غانم، 2013، ص 49-50) أنه يوجد عدة طرق يعتمد عليها التحليل العاملي الاستكشافي في استخراج العوامل منها طريقة العوامل الأساسية وطريقة الأرجحية العظمى و طريقة ألفا ،و لكن أشهر هذه الطرق هي طريقة المكونات الأساسية ،فهي المستخدمة بكثرة من طرف الباحثين في المجال التربوي خاصة ،حيث تتلخص الفكرة الرئيسية لهذه الطريقة في تحويل

المتغيرات الأصلية الى متغيرات أخرى جديدة مستقلة و غير مرتبطة بحيث كل متغير جديد يكون دالة خطية في المتغيرات الأصلية وهو ما يطلق عليه اسم (العامل).

إن الهدف من نموذج تحليل المكونات الأساسية هو تخفيض عدد المتغيرات إلى مكونات قليلة بحيث يشكل كل مكون متغير جديد و عدد المكوناتالمستخرجة تفسر بدورها الكمية الأكبر من التباين الخاص بالبيانات ،وعليه اعتبرت المكونات الأساسية من طرق التحليل العاملي الأكثر دقة ،فيوضح كل من(فرج و خليل،2014،ص 72) أن أهداف المكونات الرئيسية هي :

أ- تخفيض المتغيرات الأصلية إلى عدد قليل من العوامل تقوم مقامها في إجراء الوصف و المقارنة.

ب- تحويل البيانات إلى صورة تتوفر فيها بعض الشروط بحيث يمكن تطبيق أساليب إحصائية أخرى عليها .

ج-كما تعتبر طريقة المكونات الأساسية أسلوبا مفيدا ،فهي تخفض العلاقات المعقدة بين مجموعة من المتغيرات إلى صورة خطية بسيطة نسبيا، كما أنها تكشف كذلك عن بعض العلاقات غير المتوقعة.

8- طريقة و نموذج تحليل المكونات الرئيسية :

جبريا تعتبر المكونات الرئيسية هي توليفات(عناصر مختلطة) خطية من المتغيرات العشوائية الأصلية، وهندسيا تمثل هذه التوليفات الخطية نظام إحداثيات جديد يتم الحصول عليه بتدوير متغيرات النظام الأصلي لتعطي متغيرات جديدة(عوامل) بأكبر قدر من التشتت كما تعطي وصف أكثر بساطة واختصار لهياكل تشتت المتغيرات الأصلية .

9- مفهوم الاختبارات التشخيصية:

ذكر(علام ، 2000، ص312) أن الاختبارات التشخيصية تصمم خصيصا لتشخيص تعلم الطلاب في مادة دراسية معينة بمعنى أنها اختبارات تقيس التحصيل الدراسي بصورة أكثر تفصيل و عمق ، فهي بذلك تهدف إلى تحديد مواطن القوة و مواطن الضعف في تحصيل الطالب للمعارف و المهارات المتعلقة بتلك المادة ، ولعل هذه الاختبارات التشخيصية تفيد في تقديم ما يسمى بالتعليم العلاجي ، وفي تحديد صعوبات التعلم و التعرف على أسبابها، لذلك نجد هذا النوع من الاختبارات يكون من صنف الاختبارات مرجعية المحك بالخصوص.

10- مفهوم الاختبارات التحصيلية محكية المرجع:

حسب(السيد أحمد ،2014،ص9-1) هي الاختبارات التي اتخذتاتجاها غير التقليدي في القياس التربوي، إنها تقيس مستوى أداء الفرد وكفاءاته في ضوء مستوى أداء يكون محددا مسبقا ،فهي تشير إلى درجة تمكن هذا الفرد من مجموعة من الأهداف السلوكية المرتبطة بعينة من السلوك، إنها إذا تعتمد علىالموضوعية في الأداء و تقيم مستوى المتعلم بشكل دقيق ،أما عن تصميم هذا النوع من الاختبارات، فيكون بناء على مجموعة من النواتج التعليمية المعرفة تعريفا جيدا ضمن محتوى تعليمي معين حتى تسمح بتحديد ما إذا كان المتعلم قد أتقن الهدف أو لم يتقنه أو أنه متمكن من هذا الأداء أو لا، لذلك وجد أن مفرداتها تتميز بانخفاض في معامل تمييزها ، هذا لأن الهدف منها ليس قياس الفروق الفردية بين المتعلمين و إنما قياس وتحديد ما إذا كان المتعلم قد وصل إلى مستوى الإتقان في المعرفة أو المهارة أو لم يصل . وعليه تعتبر الاختبارات التحصيلية محكية المرجع عاملا مساعدا في تشخيص مواضع القوة و الضعف لدى المتعلم ، وتوجيه ووصف التدريس بشكل عام و العلاجي بشكل خاص.

11- تعريف درجة القطع:

لقد اتخذ مفهوم درجة القطع في الاختبارات محكية المرجع عدة مسميات وهذا إن دلّ على شيء إنما هو دال على أهمية هذه الدرجة في القياس محكي المرجع ، فحسب (الجلبي ،2005، ص186) لقد أعطى الخبراء في القياس والتقويم التربوي أمثال هالبن Halpin و ذلك في سنة 1983 مسميات مختلفة لدرجة القطع ،منهم من سماها (الحد الأدنى من الكفاية Minimum

Competency)، ومنهم من سماها(درجة المحك Criterion Score) أما أخرون أطلقوا عليها اسم(درجة الاجتياز Passing Score)، وكذلك اسم (مستوى الحد الأدنى من الكفاية (Competency Level of Minimal).

أما فيما يخص تعريف هذه الدرجة ، فلقد أشار هامبلتون سنة 1978 ،على أنها نقطة على متصل درجات الاختبار تستخدم لتصنيف الطلاب إلى فئتين تعكس مستويات الأداء المختلفة بالنسبة لهدف أو مجموعة أهداف التي يقيسها الاختبار .أما عن تعريف بيرك Berk لدرجة القطع ، حيث اعتبرها الدرجة التي تزيد من نسبة التصنيفات الصحيحة وتقلل من نسبتها الخاطئة ،أما عن تعريف Popham فهو يراها أنها الدرجة التي تمثل مقياس مدى ملائمة أداء الطالب لهدف محدد (الجلبي ،ص.186).

12- طرق تحديد درجة القطع :

لقد أضافت (الجلبي ، ص 186-192)أن طرق تحديد درجة القطع قد اختلفت من حيث أسلوب بنائها وتطبيقها و تفسير نتائجها، وذلك باختلاف تخصصات و خبرات خبراء القياس و التقويم التربوي حيث وصلت إلى حوالي ثمان وثلاثين(38) طريقة ، تم تصنيفها على الشكل التالي :

12-1- الطرق التحكيمية Judgmental – methods :

يستند تحديد درجة القطع من خلال طرق تحكيم المختصين والخبراء في مجال القياس أو في محتوى الاختبار قيد القياس من خلال الاسترشاد بآرائهم في تحديد مستوى المتعلم ذي الحد الأدنى من الكفاءة وذلك في إعطاء احتمالاتهم حول عدد الأسئلة أو المتغيرات التي يجب أن يجيب عنها المتعلم بشكل صحيح ،والتي من شأنها أن تحدد تلك الكفاءة . وتمتاز هذه الطرق التحكيمية كما ذكرها بيرك (Berk) بأنها سهلة الاستخدام والتطبيق و الفهم و التفسير، كما أنها سهلة الحساب و لا تعتمد على أساليب إحصائية معقدة مقارنة بطرق تحديد درجة القطع الأخرى ، إلى جانب كونها لا تحتاج الى جهد ووقت كبيرين ، لكن من جهة أخرى تتصف هذه الطرق التحكيمية بذاتية المحكمين في اختيار الحد الأدنى من الكفاءة بسبب اختلاف تصوراتهم حول إتقان أو تمكن الطلاب من تلك الكفاءة، ولقد أشار كل من بيرك وهامبلتون وايغنور (Hambleton,Eignor, Berk) وذلك في سنة 1980 إلى جوانب هذا العيب في الطرق التحكيمية ،كما أنها طرق لا تعتمد على بيانات تجريبية فعلية لكي يسترشد بها المحكمون في تقدير أحكامهم ،لكن رغم ذلك توجد معايير طرحت في أدبيات القياس التربوي التي يعمل البعض منها على الحد من تأثير هذه العيوب وعيوب أخرى لم تذكر تتمثل في ،تصميم استمارة تنظم عملية التحكيم ، وأن تكون عملية تحكيم مفردات الاختبار متزامنة مع تطبيقه، وقبل أن يتم ذلك يجب الاهتمام بتدريب المحكمين إذ يعتبر هذا الفعل من المعايير الأساسية لإجراء التحكيم ،مع تزويد هؤلاء المحكمين ببيانات مسبقة حول أداء الاختبار ، ومن الطرق التحكيمية التي ذكرت كثيرا في أدبيات القياس التربوي هي طريقة ايبل Ebel's methode لتحديد درجة القطع ،وهي طريقة تعتمد على تعليقات المحكمين على مفردات الاختبار التي لها بعدين ،بعد الصلة الذي يشتمل على أربعة مستويات هي (أساسية، مهمة، مقبولة ،غير مهمة) و بُعد الصعوبة الذي يشتمل على ثلاث مستويات (سهلة ،متوسطة ، صعبة) حيث يُطلب من المحكم في هذه الطريقة تحديد الخلية المناسبة لكل مفردة بناء على توافقها من حيث المحتوى مع تصنيفات البعدين ، ثم تُحسب النسبة المئوية لعدد الطلاب الذين لديهم الحد الأدنى من الكفاءة انطلاقا من إجاباتهم الصحيحة عن كل مفردة وذلك لكل خلية من الخلايا السابقة الذكر ،بعدها يُضرب عدد مفردات كل خلية في النسبة المئوية ويُقسم مجموع نواتج جميع الخلايا على عدد المفردات و من ثم يتم الحصول على درجة القطع. لكن هذه الطريقة تعرضت للنقد لكون عملية التحكيم ترتكز على النسب المئوية السالفة الذكر مما يجعل الحكم الصادر من طرف المحكمين حكما اعتباطيا لأنه غير مبني على معايير خارجية. إلى جانب طريقة ايبل التي أظهرت عيوبا والتي تحول دون اللجوء الى تطبيقها ، وهناك طريقة انجوف Angoffs methodeالمعدلة في تحديد درجة القطع و التي ظهرت على إثر بعض العيوب في طريقته الأولى سنة 1971 والتي كان يُطلب

من كل محكم فحص كل فقرة في الاختبار ثم يتصور الطلاب الذين يُحققون الحد الادنى من الكفاية وتُقدر نسبتهم باحتمال الإجابة الصحيحة التيُقدمونها عن كل مفردة من مفردات الاختبار الذي يقيس كفاية معينة ،ومن ثم يُحسب متوسط هذه النسب والذي يُمثل الحد الأدنى لمستوى الاجتياز في الاختبار. أما عن التعديلات التي أجراها أنجوف في طريقته التحكيمية من أجل الوصول الى درجة قطع الاختبار والتي حدثت في سنوات الثمانينات ،ومن أجل تسهيل عملية تقديرات قيم المحكمين الاحتمالية لفقرات الاختبار تم اقتراح مقياس عشري الفترات Equal Interval Scale يتكون من عشر (10) فئات ،بحيث كل فئة تتشكل من عشرة أعداد تمثل نسب مئوية ابتداء من النسبة صفر بالمئة الى النسبة مئة بالمئة، وهي على النحو التالي: الفئة (1) = 0-0.10 ،الفئة (2) = 0.11-0.20 ،الفئة(3)=0.21-0.30 ، الفئة (4) =0.31-0.40 ، الفئة(5)=0.41-0.50 الفئة(6)=0.51-0.60 ،الفئة(7)= 0.61-0.70 ، الفئة(8)=0.71-0.80 ، الفئة(9)=0.81-0.90 ، الفئة (10)=0.91-100 ، ومن ثم يقوم كل محكم باختيار القيمة الاحتمالية التي تُمثل تقديره الخاص بكل فقرة من فقرات الاختبار ،و تُجمع بعدها القيم الاحتمالية لكل محكم وفي الأخير يُحسب متوسطها الذي يمثل درجة للقطع .فلقد ذكرت الأدبيات أن طريقة إنجوف المعدلة، في تحديد درجة القطع تعتبر من الطرق سهلة التنفيذ و الفهم. على عكس الطريقة الثالثة من الطرق التحكيمية وهي طريقة ندلسكاي Nedlesky's Method.

13-الكفاءات في مادة الرياضيات :

إن منهاج الجيل الثاني من الإصلاح لمادة الرياضيات في السنة الأولى متوسط تم بناءه وفق الكفاءة الشاملة والتي تعتبر الهدف الذي يسعى المنهاج إلى تحقيقه في نهاية السنة ،أين يصبح التلميذ يحل مشكلات ويبرر نتائج ويوظف مكتسباته في الميادين الثلاثة للمادة (الأنشطة العددية ، تنظيم المعطيات والأنشطة الهندسية).

يُقصد بالميدان ، الجزء المهيكل والمنظم لمادة الرياضيات قصد التعلم ، وعدد الميادين يحدد عدد الكفاءات الختامية ،ومنه توجد ثلاث كفاءات ختامية في مادة الرياضيات في السنة الأولى متوسط .أما الكفاءة الختامية فمن شأنها أنها تُعبر بصيغة التصرف عما هو منتظر من التلميذ في نهاية السنة الدراسية وسوف تُلخص الباحثة ما تنص عليه كل كفاءة ختامية مستعينة بما جاءت به وثيقة الاطار العام لمناهج التعليم المتوسط في(2016) :

-تنص الكفاءة الختامية في الأنشطة العددية على أن التلميذ: يحل مشكلات من المادة و من الحياة اليومية بتوظيف الأعداد الطبيعية العشرية، النسبية، الكسور ، و الحساب ، في وضعيات مختلفة (المقادير ووحدات القياس ، التعليم ، المقارنة) و الحساب الحرفي (معادلات بسيطة من الشكل :(a+x=b و a×x=b).

-تنص الكفاءة الختامية في تنظيم المعطيات على ان التلميذ:يحل مشكلات من المادة ومن الحياة اليومية مرتبطة بالتناسبية و تطبيقاتها ،وتنظيم معطيات في شكل جداول أو مخططات و يقرأها و يحللها.

-تنص الكفاءة الختامية في الانشطة الهندسية على أن:يحل مشكلات تتعلق بالأشكال الهندسية (وصف ،تمثيل ،نقل ،حساب المساحة المحيط...) و إنشائها باستعمال أدوات هندسية وخواص (الإستقامية ، التعامد ،التناظر المحوري)

13-إجراءات البحث:

13-1- مجتمع البحث :

تكون مجتمع البحث من تلاميذ السنة الثانية متوسط ، من المتوسطات الخمسة (05) التابعة لمركز التوجيه المدرسي و المهني بالبليدة والبالغ عددهم (25360) متعلم .

13-2- عينة البحث :

أ- **عينة التجريب :** تم تطبيق الاختبار على عينة تجريبية مكونة من (65) متعلم ومتعلمة في السنة الثانية متوسط في بداية السنة الدراسية(2019-2020)،وبالضبط في الأسبوع الأول من شهر سبتمبر 2019 ، حيث كان الهدف من التجريب هو الكشف عن سلامة مفردات الاختبار ومدى استيعابها من طرف المختبرين هذا الى جانب حساب الزمن اللازم للإجابة والذي وجد بأنه لا يتعدى (120دقيقة).

ب-**العينة العاملية (بياناتها أخضعت للتحليل العاملي):** تم تطبيق الاختبار على عينة قصدية مكونة من (263) تلميذ في السنة الثانية متوسط للسنة الدراسة (2019-2020) ،من المتوسطات الخمسة السالفة الذكر لكونها المقاطعة التي تشرف عليها الباحثة ،وكان ذلك من أجل تسهيل عملية التطبيق ،إذ كانت ظروف هذا الأخير جد ملائمة ،من حيث سهولة تدريب الاساتذة و المشرفين التربويين في كل ما يخص إجراءات تطبيق الاختبار، كما أشرفت الباحثة شخصيا على العملية .

13-3-أداة البحث :

ولتحقيق الهدف من البحث تم بناء اختبار في مادة الرياضيات وفق منهاج السنة الأولى من التعليم المتوسط وهو من نوع الاختيار من المتعدد حيث لكل مفردة أربعة (04) بدائل، و أستخدم أسلوب تصميم الأوجه لقوتمان (Guttman) أينوظفت (الجمل الراسمة) في تشكيل المفردات وذلك حسب ما جاء به (علام ،1995،ص133-134-135) ، تم عرض الاختبار على مجموعة من خمسة عشرا (15) محكما من أساتذة الرياضيات اللذين درسوا منهاج الجيل الثاني ،ومفتشي التربية و التكوين لمادة الرياضيات وأحد أعضاء لجنة تأليف كتاب الرياضيات (الأولى متوسط للجيل الثاني) وأساتذة الجامعة المختصين في القياس و التقويم التربوي وعلم النفس التربوي (في كل من جامعة :وهران ،عين تموشنت وشلف) ، أين طلبت الباحثة من حضرتهم إبداء الرأي حول شكل المفردات ، من حيث سلامتها اللغوية و مدى دقتها في قياس النواتج التعليمية ، ومدى فعالية المموهات ، وكانت هناك تصحيحات من طرف أساتذة الرياضيات خاصة في صياغة الأسئلة (المفردات) التي تم تعديلها مع ما يتفق و المستوى العمري للمتعلمين.

13-4-إجراءات التطبيق :

تم توزيع الاختبار على التلاميذ في السنة الثانية متوسط ،بدأ بكراسة الاختبار الخاص بأسئلة لأنشطة العددية الذي يحتوي على (14) سؤالا ، ولما ينتهي التلاميذ من الإجابة غير المقيدة بوقت(يعتبر من اختبارات القوة و ليس من الاختبارات الموقوتة) ، تُقدم لهم كراسات الاختبار الخاص بأسئلة تنظيم المعطيات الذي يحتوي على (08) أسئلة ، و بعد الانتهاء من ذلك تقدم لهم الكراسات الخاصة بأسئلة الأنشطة الهندسية(17)سؤال. وكانت الإجابة بوضع العلامة (×) داخل كل مربع يحمل رقم البديل المقابل لكل سؤال في ورقة الإجابة (المرفقة مع كراسة الاختبار). والباحثة نفسها أشرفت على جميع إجراءات التطبيق حيث ساعدها في ذلك أساتذة مادة الرياضيات و المشرفين التربويين .

13-5- تصحيح الاختبار:

بما أن الاختبار هو من نوع الاختيار من المتعدد كان إعطاء العلامة (1) للإجابة الصحيحة ،والعلامة (0) للإجابة الخطأ ، ومن أجل توخي الحذر و عدم الوقوع في الخطأ حين صب البيانات في النظام الاحصائي SPSSتم ترقيم كل ورقة للإجابة .

13-6- المعالجة الاحصائية:

أ- أُدخلت البيانات في برنامج (SPSS) الإصدار (20) ،من أجل القيام بالمعالجات الاحصائية التالية :

أ-حساب قيمة معامل الثبات لي فنجستون (Livingstone) ،وهو المعامل للثبات المتعلق بالاختبارات محكية المرجع لاعتماده على درجة القطع ، ومعادلته الرياضية هي على النحو التالي حسب (بوسالم ، 2012، ص.183):

$$ك^2 = \frac{ر_{20}\, ع^2 + (س - د)^2}{ع^2 + (س - د)^2}$$

ب- أستخدم نفس البرنامج (SPSS) من أجل الكشف عن البنية العاملية للاختبار التشخيصي محكي المرجع وذلك بواسطة التحليل العاملي الاستكشافي .

ج- استخدام برنامج (AMOS.24) لأجل التثبت من البنية العاملية للاختبار بواسطة التحليل العاملي التوكيدي.

14- عرض نتائج البحث ومناقشتها :

أولا : عرض نتائج السؤال الأول:

نص السؤال:" ماهي الخصائص السيكو مترية للاختبار التشخيصي محكي المرجع لقياس الكفاءات في الرياضيات عند التلاميذ في السنة الثانية متوسط "؟.

للإجابة عن السؤال الأول تم استخدام معامل ليفنجستون (Livingstone)(ك^2) ،حيث توصلت الباحثة الى ما يلي :

-(ك^2) بالنسبة لاختبار الكفاية في الأنشطة العددية = 0.945 ثبات مرتفع

-(ك^2) بالنسبة لاختبار الكفاية في تنظيم المعطيات = 0.866 ثبات مرتفع

-(ك^2) بالنسبة لاختبار الكفاية في الأنشطة الهندسية = 0.931 ثبات مرتفع

إلى جانب التأكد من الثبات ، يتمتع الاختبار كذلك بخاصية الصدق ،هذا لأن النطاق السلوكي موضوع القياس يتصف بالتحديد و الشمولية و التفصيل وهو من النوع النطاق السلوكي المغلق ،حيث الكفاءات التي يمثلها محددة تحديدا واضحا ودقيقا ،لذلك تسمى الاختبارات التي لها مواصفات هذا النطاق الدقيق بالاختبارات مرجعية النطاق ويؤكد(علام ،1995، ص 122) أنه لا تستدعي هذه الاختبارات أن يثبت عن صدق محتواها .

ثانيا: عرض نتائج السؤال الثاني :

نص السؤال: "ماهي درجات القطع للاختبار التشخيصي محكي المرجع لقياس الكفاءات في الرياضيات عند التلاميذ في السنة الثانية متوسط" ؟.

للإجابة عن السؤال الثاني اختارت الباحثة طريقة إنجوف التحكيمية لاستخراج درجة القطع حيث توصلت إلى ما يلي :

-درجة القطع لإنجوف بالنسبة لاختبار الكفاءة في الأنشطة العددية هي (47%) ويقابلها بالتقريب (07) أسئلة.

-درجة القطع لإنجوف بالنسبة لاختبار الكفاية في تنظيم المعطيات هي (55%)،ويقابلها بالتقريب (07) أسئلة.

-درجة القطع لإنجوف بالنسبة لاختبار الكفاية في الانشطة الهندسية هي (43%) ويقابلها بالتقريب (07) أسئلة.

ثالثا : عرض نتائج السؤال الثالث:

نص السؤال: "هل توفر بينات الاختبار التشخيصي محكي المرجع لقياس الكفاءات في الرياضيات عند التلاميذ في السنة الثانية متوسط شروط استخدام التحليل العاملي" ؟

للإجابة عن السؤال الثالث تم استخدام أسلوب التحليل العاملي للاختبار التشخيصي : ولقد تضمنت عملية إجراء التحليل العاملي (الاستكشافي) فحص الخطوات التالية:

أ- فحص توفر شروط استخدام التحليل العاملي: وذلك حسب ما أشار إليه (تيغزة،2012،ص. 87-88)حيث :

-أغلب معاملات الارتباط تعدت القيمة (0.30).

-القيمة المطلقة لمحدد المصفوفة أكبر من (0.001) حيث قدر ب(0.017). مما يفسر أنها ليست مصفوفة منفردة (Singular matrix) التي تنطوي على اعتماد خطي تام (أي وجود ارتباط قوي Multicollineraity) بين المتغيرات، وأنها لا تنطوي على مشكلة ارتفاع الارتباط المبالغ فيه بين المتغيرات. (تيغزة، 2011،ص. 303).

-قيمة اختبار (KMO) *Kaiser-Mayer-Olkin* تعدت قيمة 0.50، حيث قدرت ب0.69.

-ولقد قدرت قيمة (MSA) *Measures of Sampling Adequacy*، وهو مقياس عام لكفاءة التعيين وهو أكبر من (0.50)، حيث كانت الفقرات التالية: (1، 3، 15، 21، 26، 35) وهي أقل من المطلوب ولم تستوفي هذا الشرط حيث جاءت منخفضة، فتم حذفها وأعيد التحليل العاملي مرة أخرى.

ب- اعتبارات استخدام طريقة المكونات الأساسية والتدوير بطريقة كوارتيماكس Quartimax:

-إن طريقة المكونات الأساسية تمكننا من اختزال المتغيرات العديدة إلى عدد قليل من المتغيرات، ولأنها تمكننا من جهة أخرى الكشف عن البنية التحتية التي تحقق لنا أقصى تباين لفقرات الاختبار بالعامل ، ممثلة بالتشبعات لتشكيل العلاقة الخطية.

- تمكن طريقة كوارتيماكس من تحقيق البنية البسيطة على مستوى مصفوفة العوامل، أي على تبسيط التشبعات على مستوى الصفوف، مما يجعلها تتشبع تشبعا مرتفعا على عامل واحد فقط وتشبعا منخفضا على بقية العوامل الأخرى، وهكذا يمكن لكل فقرة من تحقيق أقصى تشبع على عامل واحد فقط مما يجعلها تتمركز في هذا العامل دون غيره، (تيغزة، 2012،ص 67-68). وتبرير الباحثة في استخدام هذه الطريقة دون طريقة فاريماكس هو توفر الاختبار التشخيصي لقياس الكفايات في الرياضيات محل الدراسة والتطبيق على عامل عام.

ولقد تم إجراء التحليل العاملي على عينة قوامها(187) من غير العينة الاستطلاعية، وبأسلوب المكونات الأساسية باستخدام (كوارتيماكس)، حيث أفرزت النتائج بعد التدوير على استخراج ستة عوامل (06).

ج- التحليل الموازي لهورن: Horn Parallel analysis:

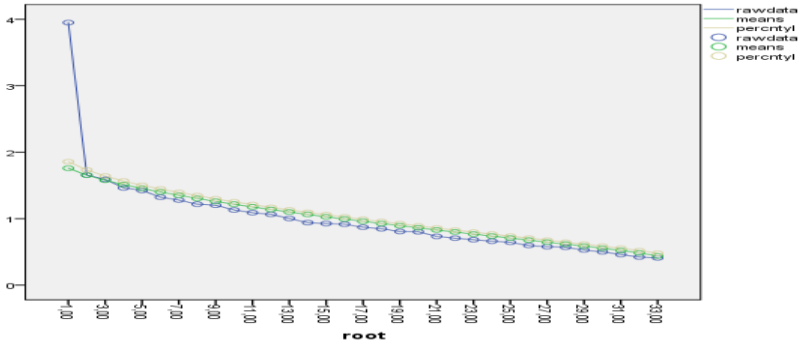
يشير كل من (Hayton & Ledesma ;2004)" و يشير هورن، 1965 إلى أنه من الممكن أن نحدد عن طريق بيانات عشوائية، المكونات التي يمكنأن تفسر نسبة معينة من التباين، حيث يتم رسم منحنيين أحدهما يمثل الجذور الكامنة المحسوبة على هذه البيانات، والمنحنى الثاني يمثل الجذور الكامنة للبيانات التجريبية، ويتم مقارنة نسب التباين لبيانات المجموعتين، وحتى يكون العامل معبرا ومقبولا فعلا ينبغي أن يكون جذره الكامن أكبر بكثير من ذلك الذي حصلنا عليه من البيانات الافتراضية العشوائية.

يرتكز منطق التحليل الموازي على إجراء التحليل العاملي لعينة عشوائية من أصل العينة الأساسية، وذلك باستخدام (Spss) والنقر على أمر (syntaxe) ثم تحرير الأوامر الخاصة بتطبيق منطق التحليل الموازي لصاحبه هورن، والذي أعده (O'Connor ,2000) في ملف خاص ليسهل استخدامه في برنامج (Spss) حيث تم إجراء التحليل العاملي ويتم مقارنة قيمة (Eiganvalues) بين التحليل العاملي الأول والبيانات العشوائية التي يختارها البرنامج، ولقد أفرزت النتائج على استخراج عاملين(02) كما هو مبين في الجدول التالي:

جدول رقم (01) يوضح قيم مخرجات التحليل الموازي للاختبار التشخيصي

قيمة Eigen value/ latent root للتحليل العاملي الأول ن=250	قيمة Eigen value/ latent root للتحليل العاملي للبرنامج (Spss)
العامل الأول= 3.949	العامل الأول= 1.856
العامل الثاني= 1.656	**العامل الثاني=1.733**

نلاحظ من خلال الجدول بأن هناك فروق بين قيمة إيقن (Eigenvalues) بين التحليل العاملي الأول والثاني، حيث جاءت قيمه مرتفعة مقارنة بالتحليل العاملي لهورن، مما يدل على أنها قيم جيدة وتحقق شرط التحليل الموازي، ماعدا العامل(الثاني) حيث جاءت قيمته مرتفعة عن التحليل العاملي الذي تبنته الباحثة، وعليه فالنموذج النهائي سيحتوى على مجموع عاملا عاما واحد افقط كما أفرزتها نتائج التحليل الموازي على اعتبار دقته وأهميته وناجعته في تحديد العوامل، وعليه فهو النموذج النهائي الذي ستتبناه الباحثة في المعالجة النهائية لأسئلة بحثها، وبذلك سيحتوى الاختبار التشخيصي لقياس الكفاءات في الرياضيات على مجموع (33) فقرة،و يمكن ملاحظة مخرجات التحليل الموازي في الشكل التالي:



شكل رقم (01) يوضح نتائج التحليل الموازي لهورن

رابعا : عرض نتائج السؤال الرابع:

نص السؤال: "ماهي البنية العاملية الاختبار التشخيصي محكي المرجع لقياس الكفايات في الرياضيات عند المتعلمين في السنة الثانية متوسط باستخدام التحليل العاملي" ؟

للإجابة عن السؤال الرابع، تم استخدام التحليل العاملي التوكيدي للاختبار التشخيصي لقياس الكفاءات في الرياضيات،فبعد إجراء التحليل العاملي الاستكشافي لاستقصاء البنية العاملية للمقياس، حيث تم استخدام التحليل العاملي التوكيدي للتثبت من البنية، وذلك باستخدام برنامج (AMOS.24)، أفرزت النتائج على أن النموذج يحتاج إلى بعض التعديل وذلك تبعا للجدول التالي:

جدول رقم (02) يوضح نتائج التحليل العاملي التوكيدي للاختبار التشخيصي قبل التعديل

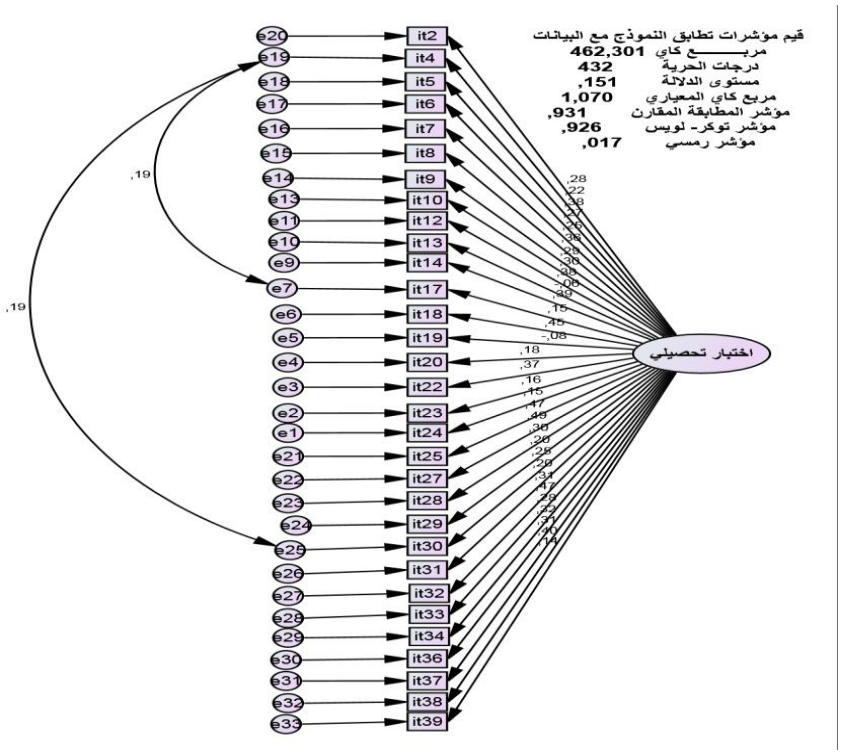
المؤشرات	القيمة المسجلة	شروط قبول النموذج
مربع كاي (Cmin)	656.342	أن لا يكون دالا
مربع كاي المعياري(Cmind/ Df)	2.202	أن يكون محصور بين (1-5)
مستوى الدلالة (P-value)	0.056	أن لا تكون دالة
درجات الحرية (DF)	435	DF>=0 نموذج معين
مؤشر المطابقة المقارن (CFI)	0.894	CFI>= 0.90 تطابق أفضل CFI>= 1 مطابقة تامة
مؤشر توكر لويس (TLI)	0.882	(TLI) >= 0.90 تطابق أفضل (TLI) >= 1 مطابقة تامة
مؤشر المطابقة التزايدي (IFI)	0.878	(IFI) >= 0.90 تطابق أفضل (IFI) >= 1 مطابقة جيدة
مؤشر جذر متوسط مربع الخطأ التقريبي (RMSEA)	0.567	المؤشر دون (0.05) يدل على مطابقة جيدة، والمؤشر بين(0.08-0.10)يدل على مطابقة غير كافية، والمؤشر أعلى من(0.10) يدل على سوء المطابقة
مؤشر جذر متوسط مربعات البواقي (SRMR)	0.023	تتراوح قيمته 0.08 أو أقل لقبول المطابقة 0=مطابقة جيدة

نلاحظ من خلال الجدول رقم (2) أن هذه القيم تشير الى أن نموذج القياس يحتاج إلى تعديل فهو لم يبلغ قيم المؤشرات المقبولة والمتفق عليها، وبعد تمحيص مخرجات برنامج (AMOS) واستخراج مؤشرات التعديل المهمة والتي تساهم في الرفع من جودة النموذج والتخلص من نسبة الأخطاء المتضخمة نتيجة نقص الربط بين أخطاء القياس ، والفقرتين: (11، 16) التي جاءت منخفضة وسالبة قدرت ب(0.06-)، وكذا المؤشرات التالية: مؤشر المطابقة المقارن (CFI)، و مؤشر توكر لويس (TLI)، ومؤشر المطابقة التزايدي (IFI)، وكنتيجة لذلك قامت الباحثة بخطوات التعديل بغية الرفع من جودة مطابقة النموذج الحالي المفترض في الدراسة، حيث أصبح الاختبار التشخيصي يحتوى على مجموع(31) فقرة تقيسه ،حيث دلّت النتائج بعد التعديل على ما يلي:

جدول رقم (03) يوضح نتائج التحليل العاملي التوكيدي للاختبار التشخيصي بعد التعديل

المؤشرات والقيم المسجلة					
مربع كاي (Cmin)	462.301	(DF)	432	IFI	0.936
مربع كاي المعياري(Cmind/ Df)	1.070	(CFI)	0.931	RMSEA	0.017
مستوى الدلالة (P-value)	0.151	(TLI)	0.926	SRMR	0.012

نلاحظ من خلال الجدول رقم(3) بأن مؤشرات المطابقة جاءت مقبولة، حيث تراوحت قيمة مربع كاي (462.301) بعدما أن كانت(656.342)،وانخفض معها مربع كاي المعياري حيث أصبح (1.070) بعدما كان يساوي(2.202)، وكل قيم مؤشرات المطابقة المقارن ومؤشر توكر- لويس، ومؤشر المطابقة التزايدي، جاءت بدرجة مقبولة مما يدل أن هناك مطابقة معقولة للنموذج التوكيدي للمقياس، ويمكن ملاحظة مخرجات التحليل بعد التعديل في الشكل التالي:



15- الاستنتاج والتوصيات

في ضوء ما أسفر عنه هذا البحث من نتائج والمتمثلة في كون الاختبار التشخيصي محكي المرجع الذي يقيس الكفاءات في الرياضيات عند تلاميذ السنة الثانية من التعليم المتوسط، يتمتع بثبات وصدق عاليين كما أنه ذا بنية أحادية العامل و المتمثلة في الكفاءات الرياضياتية ،وأن المفردات التي تقيس فعلا هذه الكفاءات عددها (31) مفردة ،وعليه فان هذا الاختبار هو من النوع متوسط الطول وهذا ما تطلبه الاختبارات التشخيصية على العموم .وعليه توصي الباحثة أن تجرى دراسة مماثلة ولكن باستخدام نموذج راش أحادي المعلمة من أجل الوصول الى موضوعية أكثر في قياس الكفاءات الرياضياتية عند تلاميذ السنة الثانية متوسط .

المراجع:

- الجلبي، سوسن شاكر .(2005) .أساسيات بناء الاختبارات و المقاييس النفسية و التربوية الطبعة الاولى .سوريا : مؤسسة علاء الدين للطباعة و التوزيع.

- السيد احمد، ميمي . (2014) . التوجهات الحديثة في القياس النفسي و التربوي : دار الكتاب الحديث.

- أحمد رمضان ،منور.(2014) .البناء العاملي لرائز القدرات المعرفية "CogAt "باستخدام التحليل العاملي التوكيدي و الاستكشافي .جامعة دمشق .كلية التربية . بحث أعد لنيل درجة الماجستير في القياس و التقويم النفسي و التربوي.

- بوسالم ،عبد العزيز .(2012) . القياس في علم النفس و التربية الأسس النظرية و المبادئ التطبيقية الطبعة الاولى : دار قرطبة للنشر و التوزيع.

- تغزة ، أمحمد. (2012) .التحليل العاملي الاستكشافي و التوكيدي مفاهيمهما و منهجيتهما بتوظيف حزمة spss وليزرل LISREL.الطبعة الاولى . عمان : دار المسيرة .

-تغزة ،امحمد .(2011) .اختبار صحة البنية العاملية للمتغيرات الكامنة في البحوث منحى التحليل و التحقق.السعودية . بحث علمي محكم .

-حجاج، غانم .(2011) .التحليل العاملي في العلوم الانسانية و التربوية ،نظريا و عمليا :دار النشر علام الكتب.

-صالح النجار نبيل ، جمعة.(2015) .الاحصاء التحليلي مع تطبيقات برمجية spss .الطبعة الاولى: دار عمان الحامد للنشر و التوزيع .

- عطية لعون ، صباح عايش .(2016) .استخدام التحليل العاملي الاستكشافي و التوكيدي في تقنين المقاييس النفسية و التربوية . مقال . مجلة العلوم النفسية و التربوية.

- محمود فرج ، محمد حسن و محمد الحسن خليل ، فائزة .(2014) .استخدام التحليل العاملي في تحديد أهم العوامل التي تؤثر في هجرة الكفاءات العلمية السودانية . دراسة اقتصادية احصائية لحالة الكفاءات العلمية السودانية بالمملكة العربية السعودية : مجلة أماراباك .المجلد الخامس العدد الثاني عشر ص ص(65- 84).

- محمود علام ، صلاح الدين . (2000) .القياس و التقويم التربوي و النفسي ،أساسياته و تطبيقاته وتوجهاته المعاصرة .الطبعة الاولى . القاهرة : دار الفكر العربي ،

- محمود علام ، صلاح الدين .(1995) .الاختبارات التشخيصية مرجعية المحك في المجالات التربوية و النفسية و التدريبية .الطبعة الاولى . القاهرة : دار الفكر العربي .

- مقدم ،عبد الحفيظ سعيد . (2011) . معايير تقييم البحوث و الرسائل الجامعية . ورقة عمل مقدمة في الملتقى العلمي الاول "تجويد الرسائل و الاطروحات العلمية و تفعيل دورها في التنمية الشاملة المستدامة "في 10-11-12 أكتوبر 2011.بجامعة نايف العربية للعلوم الامنية ،الرياض.م

-Pedro Valero ,Mora & Rubén Daniel,Ledesma.(2007).Practical and Assessment Research Evaluation.Apeer-reviewed electronic journal .Volume 12.Number 2