البنية العاملية لاختبار المصفوفات المتتابعة القياسي لرافن للفئة (8-12) سنة

عبد الباري جاب الله[1,*] عبد العزيز بوسالم[2]
[2,1] مخبر القياس والدراسات النفسية، جامعة البليدة2 (الجزائر)

The factorial structure of Raven's Standard Progressive Matrices Test for Category (8-12) years

Abdelbari Djaballah[1,*] Abdelaziz Boussalem[2]
a.djaballah@univ-blida.dz boussalem.azzizz@yahoo.fr
[1,2] Laboratory of measurement and psychological studies. University of Blida 2 (Algeria)

تاريخ الاستلام: 2020/01/27؛ تاريخ القبول: 2020/03/07؛ تاريخ النشر: 2023/08/31

ملخص: هدفت الدراسة إلى التحقق من البنية العاملية لاختبار المصفوفات المتتابعة القياسي لرافن على الفئة العمرية (8-12) سنة الذي يقيس الذكاء العام، حيث طبق الاختبار على عينة مكونة من (378) تلميذا منهم (142) ذكر و(236) أنثى، واستخدم أسلوب التحليل العاملي الاستكشافي بطريقة المكونات الأساسية،؛ واستخدم أسلوب التحليل العاملي التوكيدي بطريقة الاحتمال الأقصى، بالتنفيذ على برنامج (AMOS).

أسفرت نتائج التحليل العاملي الاستكشافي على تشبع المجموعات الخمس للاختبار على عامل عام فسر ما نسبته (51.94%) من التباين.

وأسفرت نتائج التحليل العاملي التوكيدي على جودة مطابقة النموذج الأحادي العامل مع استبعاد أثر التغاير من بواقي المجموعتين (أ. ب).

الكلمات المفتاحية: تحليل عاملي استكشافي، تحليل عاملي توكيدي، بنية عاملية، اختبار المصفوفات المتتابعة.

Abstract: The study aimed to verify the global structure of Raven's standard progressive matrices test over the age group (8-12) years Which measures general intelligence, where the test was applied to a sample of (378) students with (142) male and (236) female, and the analysis method was used. The exploratory factor using the principal components method; the confirmatory factor analysis was also used, using the maximum likelihood method, by implementing the AMOS program.

The results of the exploratory factor analysis resulted in the saturation of the five groups being tested on a general factor and an explanation of the variance (51.94%).

The results of the confirmatory factor analysis resulted in the goodness of fit the mono factor, excluding the effect of covariance from the residuals of the two groups(AB).

Key words: exploratory factor analysis, confirmatory factor analysis, global structure, progressive matrices testing.

*corresponding author

1. مقدمة

يعد موضوع القياس النفسي من المواضيع القديمة الحديثة، قديم في نشأته وممارساته والحاجة إليه، وحديث في منهجيته وأدواته وأساليبه وآلياته، فتمتد الجذور التاريخية لحركة القياس وخاصة في مجال القدرات والاستعدادات إلى ما قبل الميلاد بمئات السنين، كما ذكر عن الصينيين القدامى أنهم كانوا يختارون للمناصب القيادية أفرادا عن طريق القياس باستخدام اختبارات بطرق معينة تمكنهم من الانتقاء والاختيار؛ فحركة القياس شهدت تطورا مستمرا عبر العصور والأزمنة، وقد كان لقياس القدرات العقلية والتخلف العقلي والفروق الفردية أهمية خاصة من بين موضوعات القياس وخاصة خلال القرنين الماضيين، مثل أعمال فيبر وفونت وجالتون، بالإضافة إلى أعمال بينيه وسيمون التي لها حدث بارز، بل تعتبر كمرحلة منهجية في قياس الذكاء (فرج، 2007)، فلقد قاما بإعداد اختبار لقياس الذكاء وتم نشره سنة (1905)، ثم توالت الاختبارات لقياس الذكاء وتطورت وتنوعت، فمنها الفردية والجماعية ومنها اللفظية والغير لفظية وغير ذلك.

ومن أبرز الاختبارات الجماعية الغير لفظية اختبارات المصفوفات المتتابعة لرافن حيث صمم ثلاثة نماذج: القياسي، الملون، والمتقدم، وقد استخدمت الدراسة الحالية النموذج القياسي.

1.1. الإشكالية

بالرغم من الجهود المبذولة في قياس الذكاء، ومدى التطور والدقة التي أصبحت عليها أدواته وطرق قياسه إلا أنه لا يزال هناك اختلاف حول تحديد مفهوم للذكاء أو تحديد معالم لهذه القدرة التي وهبنا الله عز وجل وأكرمنا بها، فلا شك أن هذا الاختلاف يرجع إلى طبيعة الذكاء المجردة ونوع المؤشرات الدالة عليه والتي تعتمد في قياسه، وبالتالي تنوعت النظريات حول هذا الموضوع؛ ومن أبرز هذه النظريات نظرية سبيرمان تشارلز التي تِؤكد أن جميع جوانب النشاط العقلي تشترك في عامل عام (General factor) وعرفه بأنه القدرة العقلية العامة، وهو القدرة على استنباط العلاقات المجردة وسار وفق هذه النظرية تلميذه رافن الذي صمم اختبارات المصفوفات المتتابعة بداية من سنة (1938).

وقد حظيت اختبارات المصفوفات المتتابعة لرافن بقابلية متميزة لخلوها من التحيز الثقافي وعدم استخدام اللغة في فقرات الاختبار، وخاصة اختبار المصفوفات المتتابعة القياسي (SPM) فهو يتمتع بخصائص سيكومترية جيدة، كما أن المقياس أثبت علميا أنه مناسب للأطفال والبالغين وقد نال إهتماما وشهرة على المستوى الدولي (Raven, 1956, p. 3)، وأقدم على تقنينه عدد كبير من الباحثين وفي بلدان كثيرة من العالم نذكر من بينهم دراسة (1999)Laroche في الكونغو على عينة بلغت (5108) فردا تراوحت أعمارهم بين (5-80) سنة، فقد أسفرت نتائجها على قيم مرتفعة للثبات بلغت 71. و95.، وقد بلغ معامل الارتباط بين اختبار المصفوفات وبين اختبار الذكاء اللفظي 61. (يوسف، 2015)؛ وكذلك دراسة رحمة (2004) التي أجريت على (3487) تلميذا من مدارس محافظة دمشق بسوريا، حيث تشير النتائج إلى اتساق داخلي للاختبار، وقد تراوحت معاملات ألفا بين (61.) و(87.) ومعاملات التجزئة النصفية بين (51.) و(88.)؛ ودراسة العطوي (2006) التي أجريت في جامعة مؤتة بالسعودية على عينة من الطلبة تتراوح أعمارهم بين (16-18) سنة، معامل صدق المحك التلازمي مع اختبار (Beta-III) بلغ (53.)، أما معامل ثبات الاستقرار فبلغ (90.)، وأما ثبات الاتساق باستخدام معادلة كيودر ريتشاردسون قدر المعامل بـ (92.).

نال اختبار المصفوفات المتتابعة القياسي مكانة بارزة بين اختبارات الذكاء ليس عند مصممه فقط بل حتى عند غيره من الباحثين فيصفه (Spearman, 1946,p.127) نقلا عن شلبي (2015، ص.48) حيث يقول عنه "بأنه أفضل اختبار غير لفظي لقياس العامل العام"، وأكد ذلك (Jensen, 1980, p.646) "إن البنية العاملية لاختبار المصفوفات تقيس بوضوح

العامل العام بالإضافة إلى عاملين آخرين هما (الإدراك الحسي، الأداء) إلا أنهما عوامل ضعيفة ولا تتكرر من تحليل لآخر"، كذلك دراسة الحكماني (2007) التي هدفت إلى مقارنة النظرية الكلاسيكية مع نظرية الاستجابة للمفردة في تقدير مستويات القدرة للأفراد في اختبار المصفوفات المتتابعة القياسي لرافن على عينة من طلاب التعليم العام بعمان؛ حيثد قامت الدراسة بالتحقق من وجود عامل عام واحد يقيسه الاختبار، فأسفرت نتائج التحليل العاملي عن وجود عاملين عامل عام وعامل خاص، وكذلك في دراسة عطا الله (2010) بالسودان بين التحليل العاملي أن مجموعات الاختبار الخمس تكون عاملا واحدا فقط هو القدرة العقلية العامة، وقد أثبت وجود العامل العام الذي تتشبع عليه مجموعات الاختبار الخمس عدد من الباحثين من بينهم (الزغيلات، 2009؛ الغماري، 2010؛ أبو غالي وأبو مصطفى، 2014).

ومع وجود كم من الدراسات التي تثبت وجود العامل العام إلا أنه لا يزال الجدل قائما حول إمكانية وجود عاملين أو عوامل متعددة تفسر مفردات الاختبار، أو وجود عوامل بجانب العامل العام، وهذا ما جاء به عدد من الدراسات مثل دراسة Ven der Ven and Ellis (2000) حيث استخدمت نموذج راش في التحقق من البنية العاملية لاختبار المصفوفات المتتابعة المعياري لرافن، وقد تحقق الباحثان من أحادية البعد لمجموعات الاختبار؛ فقد أسفرت النتائج عن تحقق أحادية البعد في المجموعات الفرعية (A,C,D)، بينما انقسمت كل من مجموعة من المجموعتين الفرعيتين (B,E) إلى مجموعتين؛ وقد توصلت الدراسة إلى أن الاختبار يتكون من عاملين: استمرارية الجشطلت والاستدلال القياسي، أيضا دراسة Lynn, Allik and Irwing (2004) حيث أثبتوا من خلال نتائج أبحاثهم أن اختبار المصفوفات المتتابعة القياسي (SPM) لا يقيس العامل العام فقط بل يقيس إلى جانب ذلك عوامل أخرى، وأيضا دراسة Alshahomee (2012) في تقنين اختبار المصفوفات المتتابعة لرافن على عينة بلغت (600) فردا من الراشدين في ليبيا؛ فقد أشارت نتائج التحليل العاملي إلى وجود أربعة عوامل، وأن هناك عامل عام على درجة عالية من التشبع، حيث بلغت نسبة التباين المفسر لديه (58.7%)، ونجد أيضا دراسة شلبي (2015) التي هدفت لاستكشاف طبيعة البنية العاملية لاختبار المصفوفات المتتابعة القياسي لرافن، والتحقق من تكافؤ القياس للاختبار بين الذكور والإناث وكانت عينة الدراسة (1252) طالبا بواقع (690) ذكور و(562) إناث، من طلاب المدارس بالمرحلة الإعدادية والثانوية بمحافظة الجيزة ، وانحصرت الأعمار الزمنية لأفراد العينة ما بين (12.42-18.92) سنة، فكانت نتائج الدراسة بعد استخدام التحليل العاملي الاستكشافي والتوكيدي أن النموذج ثلاثي العوامل هو الأكثر مطابقة للبيانات، في حين أثبتت الدراسة أن الاختبار يقيس الذكاء كعامل عام أيضا، حيث تعتبر هذه النتيجة كدعم بسيط للنموذج الأحادي، ثم التحقق من تكافؤ القياس لاختبار المصفوفات المتتابعة القياسي لرافن باستخدام التحليل العاملي متعدد المجموعات، وتوصلت إلى مطابقة النموذج للبيانات، وتحقق تكافؤ القياس للاختبار.

فهذا الاختلاف في طبيعة العوامل المكونة للاختبار وعددها يثير جدلا حول طبيعة بنية هذا الاختبار إما أن هناك عامل واحد عام تتشبع علية مجموعات الاختبار الخمس، أم أن هناك عاملان أو عدة عوامل تتشبع عليها المجموعات الخمس للاختبار؛ فلقد جاءت هذه الدراسة الحالية لتجيب عن تساؤل مهم تولد إثر هذا الجدل حول العامل العام وطبيعة البنية العاملية لاختبار المصفوفات المتتابعة القياسي لرافن وهو:

- ما طبيعة البنية العاملية لاختبار المصفوفات المتتابعة القياسي لرافن المطبق على الفئة العمرية (8-12) سنة؟

2.1. أهداف الدراسة

تهدف الدراسة إلى التحقق من عدد العوامل المكونة لاختبار المصفوفات المتتابعة القياسي لرافن (SPM) عند تطبيقه على عينة من التلاميذ تتراوح أعمارهم بين (8-12) سنة.

وتهدف أيضا إلى استكشاف طبيعة العوامل المكونة لاختبار رافن (SPM).

3.1. أهمية الدراسة

تكتسي الدراسة الحالية أهمية كبيرة من خلال أهمية الموضوع الذي يتناول اختبار الذكاء العام أو القدرات العقلية العامة والتي على أساسها يتم التشخيص أو التقويم أو التصنيف، فكلما كان اختبار الذكاء أكثر دقة وموضوعية ومناسبة للفئات التي يطبق عليها كلما أدى ذلك إلى نتائج وأحكام موضوعية ودقيقة؛ وكذلك تتضح جليا أهمية هاته الدراسة في إثراء الساحة العلمية وتهيئة اختبار من أهم اختبارات الذكاء لاستخدامه في عمليات قياس الذكاء في البيئة المحلية وذلك بعد التحقق من مكوناته ومعرفة طبيعتها.

4.1. تحديد مصطلحات الدراسة

1.4.1. التحليل العاملي

التحليل العاملي هو أسلوب إحصائي يسعى إلى الكشف عن عدد من المتغيرات غير المشاهدة أو الكامنة التي تمثل تمثيلا كافيا العلاقات البينية بين عدد كبير من المتغيرات المشاهدة، بحيث أن كل متغير كامن يمثل مقدارا من التباين المشترك بين عدد من المتغيرات المشاهدة (تيغزة، 2012، 17).

2.4.1. البنية العاملية

البنية العاملية هي ذلك النموذج المتكامل من العلاقات المشتركة بين مجموعة من المتغيرات أو المقاييس التي تكون مساحة أو مساحات من الدلالة تلتقي فيها مجموعة أو مجموعات من المتغيرات فتكون ما يسمى بالعوامل (تيغزة، 2012، 22).

2. الطريقة والأدوات

1.2. منهج ومجتمع الدراسة

المنهج المستخدم في هذه الدراسة هو المنهج الوصفي التحليلي، فهو الأنسب لهذه الدراسة من حيث نوع البيانات والأساليب الإحصائية المستخدمة فيها.

أما مجتمع الدراسة فيتكون من تلاميذ المدارس الابتدائية والمتوسطة بولاية الوادي الذين تتراوح أعمارهم ما بين (8) و(12) سنة، أي من الصف الثالث ابتدائي إلى الصف الثاني متوسط.

2.2. عينة الدراسة

بما أن عنصر الاختيار هو المجموعة أو الصف، ولا بد أن يشمل الاختيار المدرستين الابتدائي والمتوسطة، وأيضا لابد أن يشمل الصفوف المختلفة حتى تغطي العينة مجال الأعمار الزمنية المطلوبة، لذلك تم اختيار عينة الدراسة بالطريقة العشوائية العنقودية؛ حيث تكونت العينة من (378) تلميذا منهم (142) ذكر، و(236) أنثى، حيث تم اختيار مجموعة من مدارس ولاية الوادي بطريقة عشوائية، وكذلك تم اختيار مجموعة من الصفوف من كل مدرسة من تلك المدارس المختارة

أيضا بطريقة عشوائية، وتم تطبيق الاختبار على تلاميذ الصفوف المختارة بمساعدة بعض الأساتذة ومدراء المدارس، وكان ذلك خلال الموسم الدراسي (2018\2019).

والجدول أدناه يبين توزيع أفراد عينة الدراسة حسب العمر والجنس.

الجدول (1) : توزيع أفراد العينة حسب العمر والجنس

		العمر					المجموع
		12	11	10	9	8	
الجنس	ذكر	33	26	36	22	25	142
	أنثى	70	48	46	45	27	236
المجموع		103	74	82	67	52	378

المصدر: المؤلف

3.2. أداة الدراسة وخصائصها السيكومترية

تمثلت أداة الدراسة الحالية في اختبار الذكاء لرافن المعروف باختبار المصفوفات المتتابعة القياسي، فقد أعد رافن ثلاثة نماذج من اختبار المصفوفات المتتابعة:

الأول اختبار المصفوفات المتتابعة القياسي (SPM) Standard Progressive Matrices.

الثاني اختبار المصفوفات المتتابعة الملون (CPM) Coloured Progressive Matrices.

الثالث اختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم (APM) Advanced Progressive Matrices.

فالاختبار المطبق في هذه الدراسة هو الاختبار الأول (SPM) لكونه هو الأنسب من ناحية العمر الزمني لأفراد عينة الدراسة، ومن ناحية القدرات العقلية العادية، كما ذكر رافن في كراس الاختبار الذي استصدره في (1956) أن اختبار المصفوفات المتتابعة القياسي مناسب للاستخدام مع كل البالغين والأطفال.

أعد رافن هذا الاختبار سنة (1938) وهو مكون من (60) مشكلة مقسمة إلى خمس مجموعات، في كل مجموعة (12) مشكلة، تبتدئ مشكلات كل مجموعة بالمشكلات البديهية ثم تتدرج في الصعوبة إلى أن تصل إلى المشكلات الأكثر صعوبة وكذلك الحال في المجموعات تتدرج من السهولة إلى الصعوبة، وتنطوي كل مشكلة أو شكل على نظام من العلاقات، وكل في كل شكل قطعة مفقودة، ويوضع أسفل الشكل ست أو ثماني بدائل، حيث يطلب من المفحوص اختيار بديل من بين البدائل المقترحة لإكمال النموذج؛ ويدون هذا الاختيار في ورقة الإجابة المرفقة مع كراس الاختبار، فالاستجابة على الاختبار تحتاج إلى تصور طبيعة الشكل وإدراك العلاقات التي تنظم ذلك الشكل.

قام رافن ومساعدوه بتطبيق اختبار المصفوفات المتتابعة القياسي على عينات ذات أعمار مختلفة، ووجد أن معامل ثبات الاختبار يتراوح بين (70. و93.)؛ كما أن هناك عدد كبير من الدراسات أكدت ارتفاع قيم ثبات وصدق الاختبار بطرق متنوعة ومع عينات مختلفة من دول متعددة (Raven, 1995).

وقد استخدمت عدة محكات لإثبات الصدق التلازمي لاختبار رافن للمصفوفات المتتابعة القياسي منها: اختبار وكسلر واختبار بينيه حيث تراوحت معاملات الصدق التلازمي ما بين 50. و 86.؛ وباستخدام مقاييس ذكاء لفظية تراوحت معاملات الصدق مابين 40. و 70..

أما بالنسبة لأدلة صدق التكوين الفرضي فقد أظهرت نتائج التحليل العاملي أن الاختبار تتشبع فقراته على عامل عام وتفسر ما نسبته 83% من التباين العام (Raven,1977).

ذكر (Raven) في كراس الاختبار إصدار (1956) فقد ذكر في (p. 2) أن الاختبار يتمتع بثبات الاستقرار بمعاملات تتراوح من (83.) إلى (93.)، ويرتبط مع اختبار (Terman-Binet) بمعامل قدره (86.).

أما في الدراسة الحالية فقد تراوحت معاملات الارتباط بين المجموعات والدرجة الكلية للمقياس بين (53.) و(82.) وجميعها دالة عند مستوى دلالة (01.)، وهذا مؤشر من مؤشرات الصدق؛ أما مؤشرات الثبات فقد بلغ معامل كيودر ريتشاردسون (85.) ومعامل سبيرمان براون للتجزئة النصفية (91.).

4.2. إجراءات التطبيق

تم تطبيق الاختبار على عينة من التلاميذ قوامها (497) تلميذا تتراوح أعمارهم ما بين (8 و12) سنة، ولكن قمنا باستبعاد (119) منهم لعدم إتمامهم الإجابة على كل فقرات الاختبار أو لكون الاستجابة تمت بطريقة غير صحيحة؛ لتصبح العينة (378) تلميذا.

5.2. الأساليب الإحصائية المستخدمة

أهم الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة هو أسلوب التحليل العاملي الإستكشافي بطريقة المكونات الأساسية (The Principal component) وبالاعتماد على محك كايزر المحدد بالواحد.

وكذلك أسلوب التحليل العاملي التوكيدي بطريقة الاحتمال الأقصى (Maximum LikeLihood).

كما تم استخدام بعض مقاييس الإحصاء الوصفي مثل المتوسط الحسابي والوسيط والانحراف المعياري والالتواء والتفرطح؛ وكذلك تم استخدام اختبار كولمجروف سميرنوف للتحقق من إعتدالية توزيع البيانات.

3. النتائج ومناقشتها

بتوظيف الحزمة الإحصائية لبرنامج IBM SPSS 21 مع AMOS 24 لتطبيق مختلف الأساليب الإحصائية المناسبة للبيانات والتي تخدم أهداف الدراسة، قمنا بتلخيص وتفسير مخرجات التطبيقات وعرضها في جداول مختصرة كالآتي:

الجدول (2) : البيانات الوصفية لمعطيات الدراسة

مؤشرات إحصائية	حجم العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التباين	أصغر قيمة	أكبر قيمة
القيمة	378	34.34	7.94	63.08	12	50

المصدر: المؤلف

يوضح الجدول قيمة المتوسط الحسابي التي تقدر بـ(34.34) والانحراف المعياري يقدر بـ(7.94) للدرجات التي تراوحت بين (12) و(50)، كما يبين الجدول التباين والذي يقدر بـ (63.08).

الجدول (3) : مؤشرات إعتدالية توزيع البيانات

مؤشرات إحصائية	المتوسط الحسابي	الوسيط	الالتواء	التفرطح	اختبار كولمجروف سميرنوف	مستوى الدلالة
القيمة	34.34	35	-.47	-.28	1.36	.048

المصدر: المؤلف

يبين الجدول أعلاه قيمة اختبار إعتدالية التوزيع التي تقدر ب (1.36) ومستوى دلالة (048.) وهذه الأخيرة بالتقريب تساوي (05.) فهذا يدل على أن توزيع البيانات يقترب جدا من التوزيع الطبيعي، ومما يؤكد هذا الاقتراب الشديد لاعتدالية التوزيع هو أن المتوسط الحسابي يقترب جدا من الوسيط وهما على التوالي (34.34 و35)، مما يشجع على قبول هذا التوزيع كتوزيع طبيعي هو معاملا الالتواء و التفرطح حيث أن قيمة كل منهما تقترب من الصفر؛ ومما يكشف عليه الالتواء السالب أن أكثر درجات الأفراد مرتفعة.

1.3. نتائج التحليل العاملي الإستكشافي

تم تطبيق التحليل العاملي الإستكشافي بطريقة المكونات الأساسية، كما تم تحديد محك كايزر للجذر الكامن بالواحد الصحيح مع عدم تحديد عدد العوامل، وكذلك تم التحقق من كفاية المعاينة باختبار كايز ماير ألكين (Kaiser-Meyer-Olkin)، وأيضا تم استخدام اختبار بارتلنت الذي يستعمل كاي تربيع لاختبار الدلالة الإحصائية للعلاقات الإرتباطية بين المتغيرات؛ ثم بقية الإجراءات اللازمة لتنفيذ التحليل العاملي الإستكشافي.

الجدول (4) : مصفوفة الارتباطات البينية لمجموعات الاختبار

	المجموعات	أ	ب	ج	د	هـ
معامل الإرتباط	أ	1.000	.505	.369	.352	.192
	ب	.505	1.000	.516	.470	.205
	ج	.369	.516	1.000	.604	.289
	د	.352	.470	.604	1.000	.382
	هـ	.192	.205	.289	.382	1.000
مستوى الدلالة	أ		.000	.000	.000	.000
	ب	.000		.000	.000	.000
	ج	.000	.000		.000	.000
	د	.000	.000	.000		.000
	هـ	.000	.000	.000	.000	

المصدر:المؤلف

من خلال فحص جدول مصفوفة الارتباطات البينية يتضح أن كل معاملات الارتباط دالة عند مستوى دلالة 000. ولا يوجد من بينها معاملات ارتباط مرتفعة، فأعلى معامل ارتباط بلغ (604.) وهذا يسمح لنا بالقول أن كل الارتباطات بين المتغيرات مقبولة ومناسبة لإجراء التحليل العاملي.

الجدول (5) : المحدد وشروط المعاينة

المؤشرات الإحصائية	المحدد	كايزر ماير ألكين	بارتلنت	درجة الحرية	مستوى الدلالة
القيمة	.269	.764	491.29	10	.000

المصدر: المؤلف

يبين الجدول أعلاه قيمة المحدد والتي هي (269.) من الواضح أنها أكبر من 00001. وهذا يؤكد قبول الارتباطات بين المتغيرات.

ويبين الجدول أيضا قيمة اختبار كايزر ماير الكين حيث قدرت بـ (764.) وهي أكبر من 50. فهذا يدل على كفاية المعاينة بل وجودتها، كما يعني ذلك زيادة الاعتمادية على العوامل المستخلصة.

وكما يبين الجدول أيضا قيمة اختبار بارتلنت حيث قدرت ب (491.29) عند مستوى دلالة (000.) فهو دال عند درجة حرية (10)، وهذا يؤكد الدلالة الإحصائية للعلاقات بين المتغيرات وأن المصفوفة ليست مصفوفة وحدة.

الجدول (6) : المصفوفة الصورية

	المجموعات	أ	ب	ج	د	هـ
معامل التغاير	أ	.720	-.243-	-.052-	-.048-	-.042-
	ب	-.243-	.599	-.158-	-.103-	.011
	ج	-.052-	-.158-	.559	-.241-	-.047-
	د	-.048-	-.103-	-.241-	.555	-.177-
	هـ	-.042-	.011	-.047-	-.177-	.846
معامل الإرتباط	أ	.784[a]	-.371-	-.082-	-.075-	-.054-
	ب	-.371-	.763[a]	-.274-	-.178-	.015
	ج	-.082-	-.274-	.757[a]	-.432-	-.068-
	د	-.075-	-.178-	-.432-	.746[a]	-.259-
	هـ	-.054-	.015	-.068-	-.259-	.805[a]

المصدر:المؤلف

يوضح الجدول أعلاه جميع قيم معاملات التغاير والارتباط بين المتغيرات للمصفوفة الصورية، وهي في مجملها ضعيفة وهذا هو المطلوب والمناسب لأسلوب التحليل العاملي، وكما هو واضح أن المعاملات القطرية جميعها أكبر من (50.) مما يؤكد قبول وصلاحية البيانات للتحليل العاملي.

الجدول (7) : قيم الاشتراكيات

المجموعات	القيم المبدئية	القيم المستخلصة
أ	1.000	.447
ب	1.000	.598

ج	1.000	.642
د	1.000	.643
هـ	1.000	.267

المصدر:المؤلف

يعرض الجدول أعلاه قيم الاشتراكيات للمتغيرات والتي تمثل مربعات التشبعات، حيث تعبر عن شيوع كل متغير في العوامل الممكنة، وقد تراوحت ما بين (.267) و (.643)، وهي في مجملها مقبولة، مع أن قيمة شيوع المجموعة (هـ) أضعف القيم ولعل هذا يرجع لكون هذه المجموعة تحوي فقرات صعبة وخاصة بالنسبة لهاته الفئة العمرية، مما أدى ذلك إلى التشابه الكبير في استجابات الأفراد فأغلب إجاباتهم على فقرات هذه المجموعة خاطئة وهذا ينتج عنه ضعف التباين الذي تقدمه هذه المجموعة من الفقرات وضعف الارتباطات، ومن ثم انخفاض قيمة الشيوع.

الجدول (8) : قيم التباين المفسر

	القيم الأوليــة			قيم مربع التشبعات المستخلصة		
العوامل	الجذر الكامن	نسبة التباين%	نسبة مجموع التباين%	الجذر الكامن	نسبة التباين%	نسبة مجموع التباين %
أ	2.597	51.946	51.946	2.597	51.946	51.946
ب	.899	17.988	69.934			
ج	.673	13.456	83.390			
د	.448	8.959	92.349			
هـ	.383	7.651	100.000			

يعرض هذا الجدول الجذور الكامنة للعوامل الممكنة ونسب التباين المفسر لكل عامل، وبما أننا حددنا الجذر الكامن المعتمد بالواحد الصحيح فنتج عن ذلك قبول عامل واحد فقط الذي جذره الكامن أكبر من الواحد، حيث يقدر ب (2.597) وهذا العامل الوحيد يفسر من التباين ما نسبته (51.946%)، فهو بمثابة عامل عام يفسر أداء المفحوصين على الاختبار.

الجدول (9) : مصفوفة العوامل

المجموعات	إسهامات المتغيرات	عدد العوامل
أ	.669	1
ب	.773	
ج	.801	
د	.802	
هـ	.517	

المصدر:المؤلف

هذا الجدول يعرض مقدار إسهام كل متغير في تكوين العامل الوحيد المستخلص، وهذه الإسهامات تتراوح ما بين (.517) و(.802) فهي جميعها إسهامات جد مقبولة في تكوين ووصف العامل الوحيد الذي يعتبر العامل العام؛ ونلاحظ أن

المجموعتين (ج، د) هما أكثر إسهاما في تكوين العامل العام، ثم تليهما المجموعة (ب) ثم المجموعة (أ)، وأقل المجموعات إسهاما المجموعة (هـ).

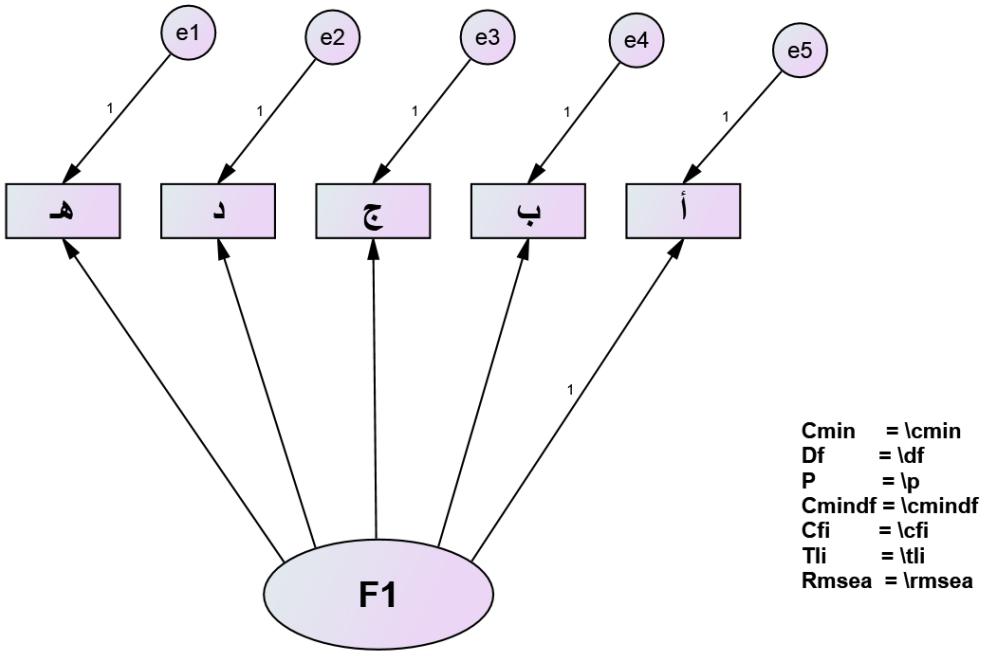
2.3. نتائج التحليل العاملي التوكيدي

تم تطبيق أسلوب التحليل العاملي التوكيدي بطريقة الاحتمال الأقصى Maximum LikeLihood (ML)، على الحزمة الإحصائية IBM SPSS AMOS v24.

ويتم تنفيذ هذا الأسلوب وفق خمس خطوات :

1.2.3. تحديد النموذج Model Specification

تم في هذه الخطوة رسم النموذج الذي يحاكي الخلفية النظرية لاختبار رافن القياسي (SPM) أحادي البعد والمجموعات الخمس (أ.ب.ج.د.هـ)، كما هو مبين في الشكل(1) أدناه، مرفقا بمؤشرات المطابقة الرئيسية مثبتة على واجهة المخطط.



الشكل(1): مخطط النموذج العاملي على برنامج AMOS v24

المصدر: المؤلف

2.2.3. تعريف وتعيين النموذج Model Identication

يتم في هذه الخطوة تعيين النموذج المقترح وتعرف البرنامج عليه وعلى البيانات المسندة لهذا المخطط، ويتم كذلك حساب درجة الحرية.

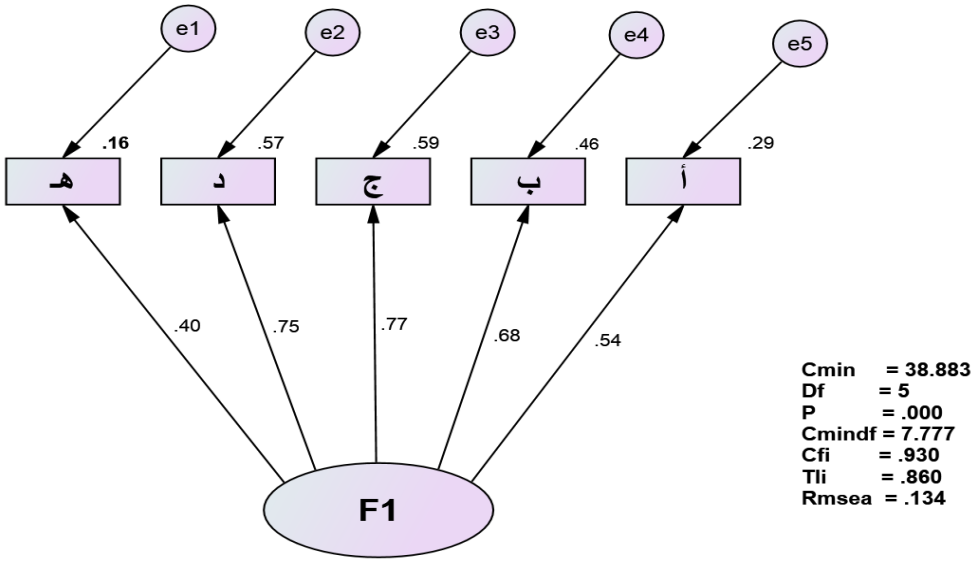
3.2.3. تقدير النموذج Model Estimation

تم في هذه الخطوة تحديد واختيار طريقة من طرق التحليل، وقد اخترنا طريقة الاحتمال الأقصى Maximum LikeLihood فهي تمتاز بالتقليل من الاختلافات بين النموذج النظري والبيانات؛ وكذلك يتم تحديد خصائص التحليل ونوع المخرجات المطلوبة.

4.2.3. اختبار حسن المطابقة Goodness of Fit

يستخدم برنامج AMOS v24 مجموعة كبيرة من مؤشرات المطابقة، ونحن في هذه الدراسة سنعتمد على المؤشرات الأساسية التي اشتهر الاعتماد عليها عند كثير من الباحثين، وهي: مربع كاي (CMIN)، مربع كاي المعياري (CMIN/DF)، مؤشر المطابقة المقارن (CFI)، مؤشر حسن المطابقة (GFI)، مؤشر حسن المطابقة المعدل (AGFI)، مؤشر المطابقة المعياري (NFI)، مؤشر تاكر لويس (TLI)، ومؤشر الجذر التربيعي لمتوسط خطأ الاقتراب (RMSEA).

بعد تنفيذ اختبار حسن المطابقة بحسب الطريقة التي اخترناها وخصائص التقدير التي حددناها نتحصل على الشكل الآتي بالإضافة إلى المؤشرات سالفة الذكر:



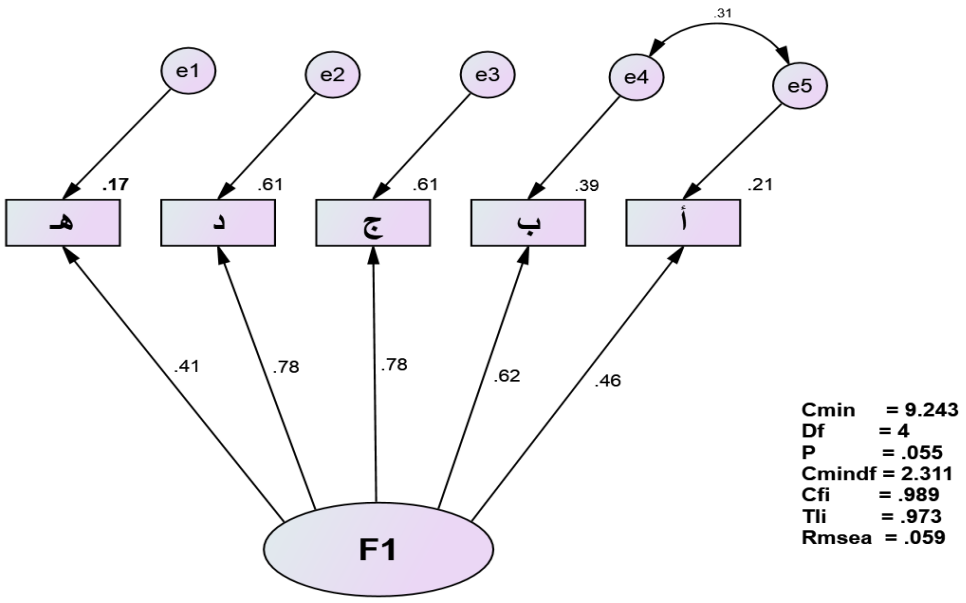
الشكل(2): النموذج العاملي بعد إجراء التقديرات عليه

نلاحظ من الشكل أعلاه أن معاملات الارتباط بين المجموعات والعامل العام قد تراوحت ما بين (.40) و(.77) كلها دالة إحصائيا فهي في مجملها مقبولة، ونلاحظ أيضا أن التباين المستخلص لكل متغير متفاوتة ولكن ليست هناك قيم تتطلب حذف المتغير؛ ونلاحظ أيضا مجموعة من مؤشرات المطابقة المثبتة على الشكل فأولها مربع كاي الذي يعتبر ذات قيمة

مرتفعة نوعا ما وهي دالة إحصائيا مع درجة حرية (5)، ويعني كونها دالة أي أنه يوجد اختلاف حقيقي بين النموذج والبيانات، وكذلك مربع كاي المعياري أكبر من (5)، ونلاحظ أن مؤشر المطابقة المقارن يقدر بـ (93.) وهي قيمة جد مقبولة، أما قيمة مؤشر تاكر لويس بلغت (86.) فهي تقارب العتبة، وأما مؤشر الجذر التربيعي لمتوسط خطأ الاقتراب قدر بـ (134.) فهو يفوق العتبة التي حددت بـ (08.)؛ فأغلب مؤشرات المطابقة تدل على أن التطابق لم يرق إلى درجة القبول أي أن النموذج يختلف عن البيانات، وبالتالي لابد من إجراء التعديل المناسب على النموذج حتى يكون مطابقا للبيانات.

5.2.3. تعديل النموذج Modification Indicise

القيام بهذه الخطوة يتم عندما يكون النموذج غير متطابق مع البيانات أو أن النموذج يحتاج إلى تحسين المطابقة، ففي هذه الخطوة يعطينا البرنامج مؤشرات تدلنا على الارتباطات التي تساهم في عدم تطابق النموذج، وخاصة إذا كانت تشبعات المتغيرات على العامل مقبولة، والتباين المستخلص مقبولا، فعندئذ نفحص التغاير بين البواقي فالبرنامج يوفر لنا مساحة يعرض فيها معاملات الارتباط بين البواقي، فمن خلال مخرجات تقدير النموذج نجد هناك معامل ارتباط مرتفع بين البواقي وخاصة بين (e4) و(e5)، وهذا الارتفاع لارتباط البواقي يؤثر تأثيرا سلبيا على مربع كاي فيأخذ الأخير قيمة مرتفعة وينتج عن ذلك الاختلاف وعدم التطابق بين البيانات والنموذج؛ إلا أنه يمكننا تحسين النموذج وتعديله باستبعاد أثر التغاير كما هو موضح في الشكل(3):



الشكل(3): النموذج المعدل

بعد تعديل النموذج باستبعاد أثر التغاير بين بواقي المجموعتين (أ و ب) نتج عن ذلك تعديل مناسب للنموذج، ويظهر ذلك جليا بمؤشرات جودة المطابقة، فنلاحظ أن قيمة مربع كاي قد انخفضت وهي غير دالة عند (05.) فهذا يدل على عدم وجود اختلاف حقيقي بين البيانات والنموذج، وأيضا مربع كاي المعياري قد انخفض إلى (2.311) وهذه نتيجة جيدة، وكذلك مؤشر المطابقة المقارن و مؤشر تاكر لويس كل منهما قد اقترب جدا من الواحد الصحيح وهذا مناسب جدا، ونلاحظ أيضا أن مؤشر الجذر التربيعي لمتوسط خطأ الاقتراب أقل من (08.) فهذا مؤشر مقبول، وأما مؤشر حسن المطابقة قيمته (99.)، مؤشر المطابقة المعدل قيمته

(96.)، ومؤشر المطابقة المعياري قيمته (98.) كلها جيدة جدا لقربها جدا من الواحد؛ فبالنظر إلى جميع مؤشرات وأدلة المطابقة نجد أن النموذج المعدل ذو تطابق مقبول مع البيانات؛ فنستطيع القول بأن اختبار المصفوفات المتتابعة القياسي (SPM) حافظ على أحادية العامل مع ذوي الفئة العمرية (8-12) إلا أن هذا العامل العام لم يقو على تفسير جميع تباين المجموعات، فحسب نتائج التحليل العاملي التوكيدي نجد أن المجموعتين (أ و ب) تتشابهان في أثر القياس فكانت بواقيهما ترتبطان ارتباطا قويا مما يوجب استبعاد أثر هذا التغاير، وذلك لكون العامل العام لم يقو على تفسير جزء من التباين للمجموعتين، فلم يتطابق النموذج الأحادي مع البيانات إلا بعد استبعاد أثر التغاير بين المجموعتين (أ) و(ب).

الخلاصة

تشابهت إلى حد كبير نتائج التحليل العاملي الإستكشافي والتحليل العاملي التوكيدي في التحقق من البنية العاملية للاختبار، فاشتركت النتيجة في أن البنية العاملية بنية أحادية العامل وأن مجموعات الاختبار تقيس عاملا واحدا وهو الذكاء العام كما أسست ذلك نظرية الذكاء العام والخلفية النظرية للاختبار، وهذا يعتبر إجابة على سؤال الدراسة الذي نصه ما طبيعة البنية العاملية لاختبار المصفوفات المتتابعة القياسي لرافن المطبق على الفئة العمرية (8-12) سنة؟ فجوابه أن البنية العاملية لاختبار المصفوفات المتتابعة القياسي لرافن المطبق على الفئة العمرية (8-12) سنة بنية أحادية العامل. فالاختبار يحافظ على أحادية العامل مع هذه الفئة.

قائمة المراجع

أبو غالي، عطاف محمود؛ أبو مصطفى، نظمي عودة (2014). تقنين اختبار المصفوفات المتتابعة العادي لرافن للفئة العمرية (8-18سنة) على طلبة التعليم العام في محافظة غزة. *مجلة جامعة طيبة للعلوم التربوية*. 9 (1)، ص 90-108.

تيغزه، امحمد (2012). *التحليل العاملي الاستكشافي والتوكيدي*. ط1. الأردن. عمان: دار المسيرة.

الحكماني، رحاب بنت سعيد بن راشد (2007). *مقارنة بين النظرية الكلاسيكية للاختبار ونظرية الاستجابة للمفردة في تقدير قدرات الأفراد ومدى استقرار مؤشرات المفردات الاختبارية*. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة السلطان قابوس: الأردن.

رحمة، عزيزة (2004). *فاعلية استخدام تحليل السلاسل الزمنية وتحليل الانحدار في دراسة الذكاء لدى الأفراد من عمر سبع سنوات حتى ثماني عشرة سنة*. أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة دمشق.

الزغيلات، أحمد عبد الحافظ عطا الله (2009). *تقنين اختبار المصفوفات المتتابعة لرافن المستوى العادي لطلبة الجامعات الأردنية*. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة مؤتة: الأردن.

شلبي، سوسن إبراهيم أبو العلا (2015). البنية العاملية وتكافؤ القياس لاختبار المصفوفات المتتابعة المعياري لرفن لدى طلاب المرحلة الإعدادية والثانوية في ضوء نموذج المعادلة البنائية. *مجلة العلوم التربوية*، 4(1)، ص 46-117.

عطا الله، صلاح الدين فرج (2010). صدق وثبات معايير اختبار المصفوفات المتتابعة المعياري لدى طلبة كلية الآداب بجامعة الإمام المهدي. *مجلة جامعة الملك سعود. العلوم التربوية والدراسات الإسلامية*. 22(2). 365-401.

العطوي، فريح محمد (2006). *تقنين اختبار رافن للمصفوفات المتتابعة العادي للفئة العمرية من (16-18) سنة في السعودية*. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة مؤتة: السعودية.

الغماري، صالح (2011). معاملات الثبات والصدق لاختبار المصفوفات المتدرجة العادي (SPM) للعينة الليبية للفئة العمرية (38-50) سنة. *مجلة المختار للعلوم الإنسانية*. جامعة عمر المختار. 12.

فرج، صفوت (2007). *القياس النفسي*، ط.6، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

يوسف، علا محفوظ (2015). دراسة الخصائص السيكومترية لاختبار المصفوفات المتتابعة المعيارية لجون رافن (النسخة الموازية) على عينة من طلاب المرحلة الجامعية في جامعة دمشق. *مجلة جامعة البعث*. 37(3). 11-34.

Al-shahomee, A. (2012) A Standardization of the Standard Progressive Matrices for Adult in Libya. *Persolity and individual Differences*. 53(2), 142-146.

Jensen, A. R. (1980). Bias in mental testing. A division of Macmillan Publishing Co., Inc: New York.

Lynn, R.; Allik, J.;Irwing, P. (2004) Sex differences on three factors identified in Raven's Standard Progressive Matrices. *Intelligence*.32(2004) 411-424.

Raven, J. & Cour, J.H. (1995*). Manual for Raven's Progressive Matrices and vocabulary Scales*. General Overview. Oxford: Psychologists press.

Raven, J. C. (1956). *Standard Progressive Matrices*. London: H. k. Lewis & Co, Ltd, Printed at the university press combridge.

Raven, J. C. (1977). *Manual for Raven's Progressive Matrices and vocabulary Scales*. Standard Progressive Matrices. H. K. Lewis &Co. Ltd, London.

Van der ven, A.H.G.S.,& Ellis, J.L. (2000). A Rash analysis of Raven's standard progressive matrices. *Personality and Individual differences*, 29,45-64.