الفصل الثاني:

التحليل العاملي عملياً

المثال الأول:مثال على تحليل عاملي استكشافي متعامد.

المثال الثاني :مثال على تحليل عاملي استكشافي مائل.

المثال الثالث:مثال على تحليل عاملي توكيدي.

المثال الأول : مثال على تحليل عاملي استكشافي متعامد :

نفترض أن باحثاً قام بإعداد مقياس في الاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب المرحلة الإعدادية،و يتكون المقياس من ٤٨ بنداً يتبع تدريج ليكرت ***Likert*** الخماسي ،و تم التطبيق على ٢٣٢ طالباً بمجموعة من المدارس الإعدادية،و بذلك يصبح بين أيدي الباحث ملفٌ من البيانات يحتوي على درجات الطلاب في كل بند من بنود المقياس،و المطلوب اكتشاف البنية العاملية للمقياس.

و بنود المقياس موضحة كالتالي:

١-استذكار مادة الرياضيات ممتع .

٢-الرياضيات مادة تنمي مهارات التفكير.

٣-الرياضيات مهمة في الاكتشافات العلمية.

٤-دراسة الرياضيات مهمة في دراسة بقية العلوم.

٥-الرياضيات مادة مفيدة في الحياة.

٦-أحب المعلم الذي يقوم بتدريسي مادة الرياضيات.

٧-يسعى معلم الرياضيات إلى شرح المادة بأكثر من أسلوب .

٨-لا غنى للإنسان العادي عن قدر ما من المعلومات المتضمنة في الرياضيات.

٩-تساعد مادة الرياضيات في تنمية القدرة على حل المشكلات.

١٠-تُعد مادة الرياضيات من أهم العلوم .

١١-يمكن الاستفادة من الرياضيات في مجال الطب.

١٢-يمكن الاستفادة من الرياضيات في مجال الوراثة.

١٣-يمكنني تذكر المفاهيم الرياضية .

١٤-أستطيع أن أرسم الأشكال الهندسية.

١٥-لا يقلقني امتحان الرياضيات.

١٦-لا أحتاج لفصول تقوية أو دروس إضافية في الرياضيات.

١٧-إذا كانت مادة الرياضيات من المواد الاختيارية سأقوم باختيارها.

١٨-أجد سهولة في حل المسائل الرياضية.

١٩-مادة الرياضيات من المواد المفضلة لديّ.

٢٠-يمكنني التمييز بين الأعداد الأولية و الأعداد غير الأولية .

٢١-أعطي وقتاً في الاستذكار لمادة الرياضيات أكثر من غيرها من المواد.

٢٢-يطلب مني زملائي المساعدة في مادة الرياضيات.

٢٣-يمكنني التمييز بين الأس و الأساس.

٢٤-يمكنني إجراء العمليات المتعلقة بحساب المثلثات .

٢٥-يجعلني معلم الرياضيات أحب المادة.

٢٦-يكلفني معلم الرياضيات بواجبات منزلية.

٢٧-عندما لا أستطيع حل مسألة لا يحرجني المعلم.

٢٨-يعطي معلم الرياضيات فرصة للتلاميذ لحل المسائل على السبورة.

٢٩-يسعى معلم الرياضيات إلى استخدام أشياء في الشرح مثل اللوحات و الأشكال المجسمة لتسهيل المادة .

٣٠-يشرح معلم الرياضيات الدروس بطريقة جذابة .

٣١-لا يستخدم معلم الرياضيات الضرب كوسيلة عقاب لنا.

٣٢-درس الرياضيات الذي لا أحضره يصعب عليّ فهمه.

٣٣-تهتم المدرسة بمادة الرياضيات أكثر من أي مادة أخرى.

٣٤-يكلفنا معلم الرياضيات باختبارات أسبوعية .

٣٥-يشجعنا معلم الرياضيات على طلب مساعدته في أوقات فراغه المدرسية.

٣٦-يشجعنا المعلم على حل المسائل بالمكافئات المادية و كلمات الشكر.

٣٧-يستعين بي زملائي في استذكار دروس الرياضيات.

٣٨-درجاتي مرتفعة في مادة الرياضيات.

٣٩-يمكنني التمييز بين المعين و المستطيل.

٤٠-يمكنني تخيل أبعاد الفراغ .

٤١-يمكنني أن أرسم شكلاً بيانيا.

٤٢-تعد مادة الرياضيات مادة سهلة بالنسبة لي .

٤٣-يمكنني التمييز بين مساحة الدائرة و محيط الدائرة.

٤٤-أفهم الجبر بقدر فهمي للهندسة .

٤٥-لديّ القدرة على فهم المسألة الرياضية المطروحة عليّ.

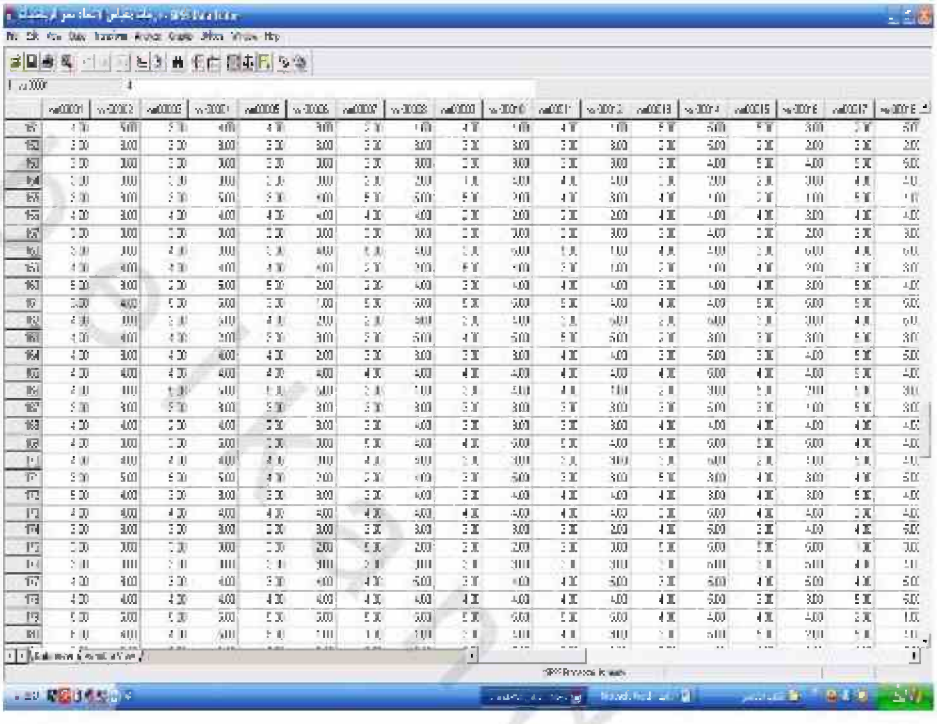
٤٦-أجيد التعامل مع الأرقام.

٤٧-أستطيع التمييز بين الأشكال المجسمة و الأشكال المسطحة.

٤٨-أشارك في المناقشات المتعلقة بالرياضيات في الفصل.

يمكن تطبيق التحليل العاملي الاستكشافي على درجات بنود المقياس السابق بإتباع الخطوات التالية :

الخطوة الأولى: إدخال درجات بنود المقياس و المكون من ٤٨ بنداً على أحد البرامج الإحصائية المختصة مثل برنامج ***SPSS*** [٣٩] [٤٠] كما هو موضح بالشكل التالي :



الخطوة الثانية: الذهاب إلى قائمة ***Analyze*** ثم ***Data Reduction*** ثم ***Factor...*** كما هو موضح بالشكل التالي :

---

٣٩ تمّ استخدام الإصدارة SPSS 11 ،و يمكن استخدام أي إصدارة أخرى أقل أو أعلى .

٤٠ لمزيد من التفاصيل عن استخدام برنامج SPSS يمكن الرجوع إلى العديد من المراجع منها على سبيل المثال و ليس الحصر :

رضا أبو سريع(٢٠٠٤).تحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS .عمّان :دار الفكر.

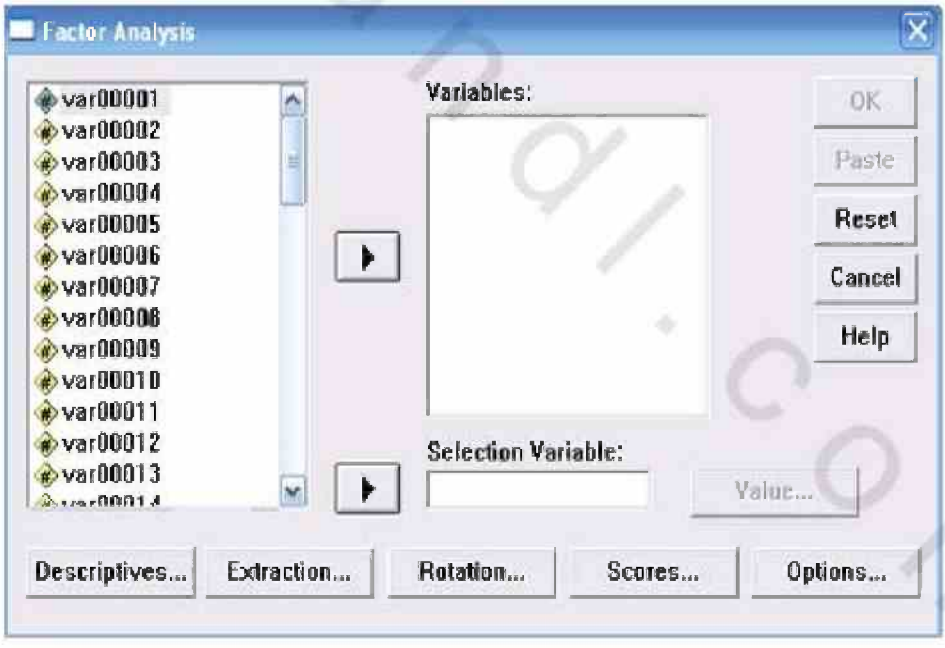
جولي بالانت ، ترجمة خالد العامري(٢٠٠٧).التحليل الإحصائي باستخدام برامج SPSS .القاهرة:دار الفاروق للنشر و التوزيع .

علي حمزة هجّان (٢٠٠٨) .الإحصاء التطبيقي في العلوم السلوكية مع استخدام SPSS .المدينة المنورة:دار الزمان للنشر و التوزيع .

و كذلك الكتاب الخاص بالمؤلف:

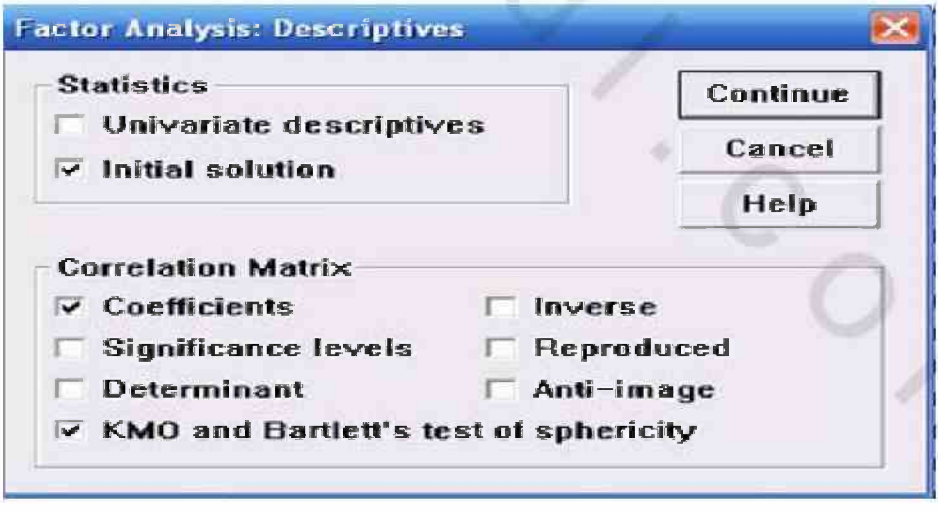
حجاج غانم(٢٠٠٨).الإحصاء التربوي يدوياً و باستخدام SPSS .القاهرة:عالم الكتب.

الخطوة الثالثة: بعد الضغط على ***Factor...*** يظهر مربع حوار كما بالشكل :



الخطوة الرابعة: يتم اختيار كل المتغيرات الموجودة في الجانب الأيسر من مربع الحوار(٤٨ بنداً) و إدخالها في صندوق المتغيرات (الموجود في وسط مربع الحوار) كالتالي:

الخطوة الخامسة : يتم الضغط على الزر ***Descriptives...*** ، لكي يظهر مربع الحوار الفرعي التالي:



والذي يظهر عليه مجموعة من الخيارات في الجانب الأيسر من المربع كالتالي :

- في جزء ***Statistics*** يمكن اختيار ***Univariate Descriptives*** للحصول على الإحصاءات الوصفية لكل متغير ملاحَظ(بند) ،و كذلك يمكن اختيار ***Initial Solution*** للحصول على قيم الشيوع و الجذور الكامنة و نسب التباين المفسرة الأساسية قبل التدوير ،و يمكن التغاضي مبدئيا عن الاختيار الأول لتجنب ظهور ازدحام في المخرجات و الاستقرار على الاختيار ***Initial Solution*** للتعرف على الملامح الأولية للتحليل،كما يمكن للمهتم تحديد الاختيارين معاً.

- أما في جزء ***Correlation Matrix*** فيظهر مجموعة من الخيارات الخاصة بعرض تفاصيل عن المصفوفة الارتباطية ،و التحقق من قابليتها للتحليل العاملي ،لعل من أهم هذه الخيارات الاختيار ***Coefficients*** الذي يظهر قيم معاملات الارتباط بين المتغيرات الملاحَظة ،و كذلك الاختيار ***KMO and Bartlett,s Test of Sphericity*** الذي من خلاله يمكن التحقق من قابلية المصفوفة الارتباطية للتحليل العاملي ،فالاختبار الأول ***KMO*** الذي يرمز إلى ***The Kaiser-Meyer-Olkin*** يختبر ملائمة العينة للتحليل العاملي و هو يأخذ قيمة تتراوح بين ٠ و ١ ،أما الاختبار الثاني ***Bartlett's test*** يُستخدم للتعرف على مدى بعد المصفوفة الارتباطية عن الوحدة ***identity*** ،فكلما قربت المصفوفة من الوحدة سيصبح النموذج العاملي غير ملائم ،و هذا الاختبار يُمثل في صورة توزيع مربع كا.

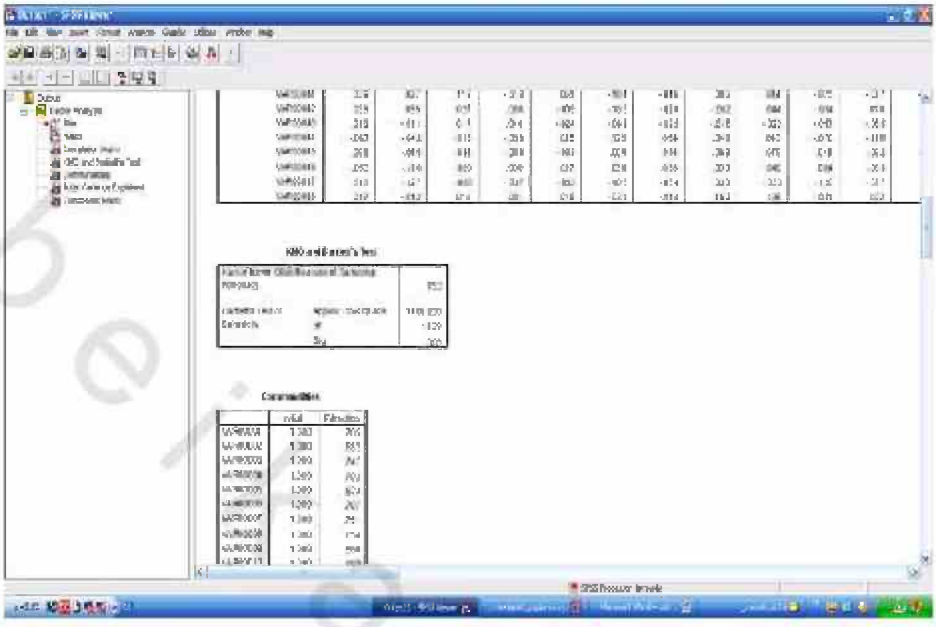
و في هذا الصدد أوضح ***(Pett et al.,2003,81)*** أنه لقبول البيانات للتحليل العاملي ،يُفضل أن تكون قيمة ***KMO*** أكبر من ٠،٧ [٤١]،و يجب أن تكون قيمة اختبار ***Bartlett*** دالة إحصائياً .

و بعد الاستقرار على هذه الخيارات ،يتم الضغط على الزر ***Continue*** لإخفاء مربع الحوار الحالي و العودة لمربع الحوار الرئيسي .

---

٤١ يمكن النزول بهذه القيمة إلى ٠،٥ كما أفادت بعض المراجع منها (Vaus,2002,188) .

و قبل استكمال خطوات التحليل العاملي ،نود التحقق من نتيجة هذه الخطوة و ذلك بالضغط على الزر ***OK*** ،و تظهر النتيجة كما في الشكل التالي:



و بالنظر إلى شاشة النتائج السابقة نجد احتوائها على العديد من النتائج ،لكن ما يهمنا منها حتى نستكمل التحليل هو نتيجة اختباري ***KMO & Bartlett*** لقابلية المصفوفة للتحليل العاملي ،المبينة بشكل أكثر وضوحا في الشكل التالي:

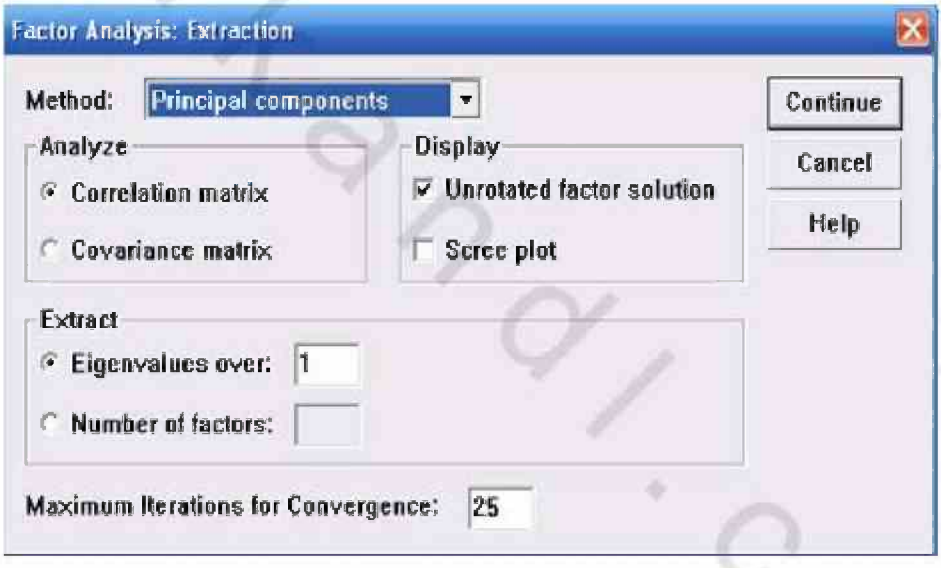
KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.753
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	3768.220
	df	1128
	Sig.	.000

و نظراً لأن قيمة اختبار ***KMO*** = ٠,٧٥٣ أي أكبر من ٠,٧ ،كما أن قيمة اختبار ***Bartlett*** دالة إحصائياً ،لذلك يمكن استكمال خطوات التحليل العاملي بكل اطمئنان .

ملاحظة
يؤدي تجاهل نتيجة اختباري ***KMO & Bartlett*** إلى الحصول على نتائج للتحليل العاملي أقل موثوقية .

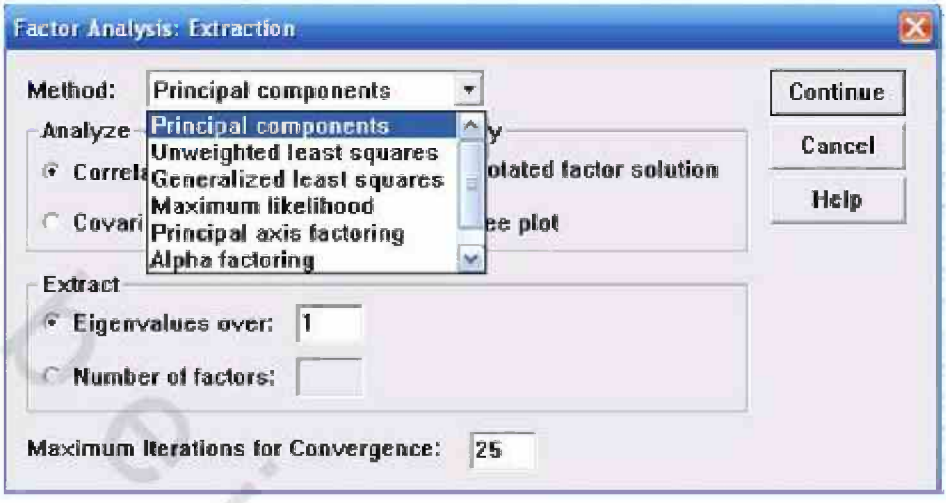
الخطوة السادسة: يتم الضغط على الزر ***Extraction...*** لاختيار طريقة التحليل العاملي ،حيث يظهر مربع حوار كما بالشكل ....



و الذي يُظهر مجموعة من الخيارات في الجانب الأيسر و الأوسط من المربع هي:

- جزء ***Method*** لاختيار طريقة التحليل(الطريقة الافتراضية المكونات الأساسية كما سبق القول) ،و بالضغط على السهم المجاور للطريقة الافتراضية

تظهر مجموعة أخرى من الطرق كما يظهر في الشكل التالي:



و كما سبق القول تعد طريقة "المكونات الأساسية" ***"Principal Components"*** من أشهر طرق استخلاص العوامل و هى تأخذ الخيار الافتراضي لمعظم برامج الكمبيوتر و منها برنامج ***SPSS***.

- جزء ***Analyze*** للخيار بين تحليل مصفوفة الارتباط ***Correlation Matrix*** أو مصفوفة التغاير ***Covariance Matrix***، حيث يتم اختيار مصفوفة الارتباط[٤٢] .

- جزء ***Extract*** كما يظهر فى يسار مربع الحوار للخيار بين محكين للإبقاء على العوامل أحدهما محك الجذر الكامن=١ و هو المنسوب لكايزر كما سبق القول و الآخر هو تحديد عدد إجباري للعوامل ، و سنقوم هنا بتبني محك

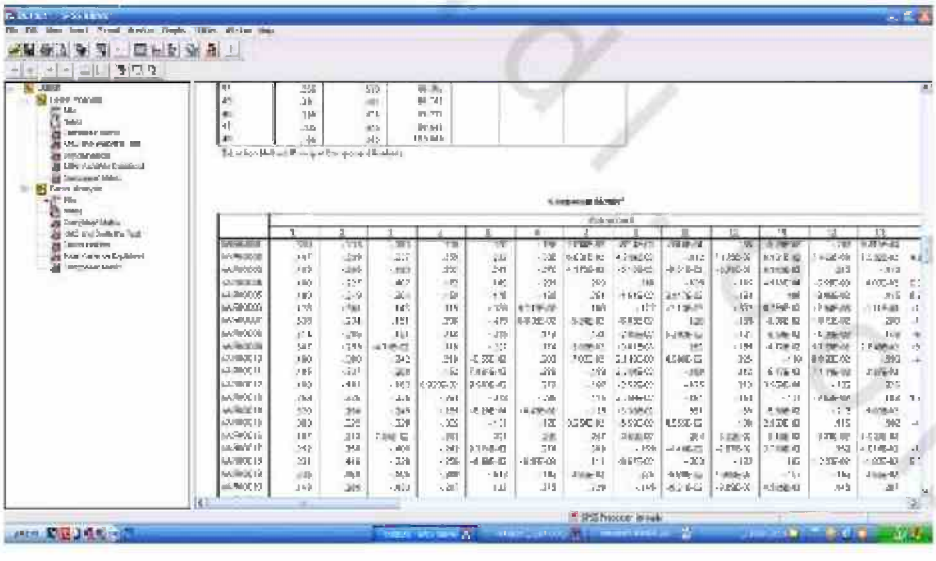
---

٤٢ هناك نوعان من المصفوفات التي تخضع للتحليل العاملي أحدهما تسمى مصفوفة الارتباط و الأخرى تسمى مصفوفة التغاير ،و كل من الارتباط أو التغاير يعدان مقياسين لقوة العلاقة بين متغيرين ،إلا أن هناك مجموعة من الفروق بين المقياسين ،و هذه الفروق ستؤدى إلى وجود فروق بين مصفوفة الارتباط و مصفوفة التغاير ، و من هذه الفروق على سبيل المثال و ليس الحصر أن معامل الارتباط لا يتأثر بوحدات القياس(الدرجات الخام) ،حيث يتم عمل تدريج للدرجات بالقسمة على حاصل ضرب الانحرافين المعياريين للمتغيرين المراد إيجاد العلاقة بينهما و لذلك يأخذ معامل الارتباط القيمتين -١ و +١ أو ما بينهما من قيم ،بينما يتأثر التغاير بوحدات القياس (الدرجات الخام)،و لذلك نجد أنه يأخذ أي قيمة داخل المدى السابق أو خارجه،و لذلك تتسم مصفوفة الارتباط بالمعيارية أي توحيد وحدات القياس للمتغيرين المطلوب حساب الارتباط بينهم ،و لذلك أيضا تتسم بشهرتها و كثرة استخدامها بين الإحصائيين مقارنة بمصفوفة التغاير التي تحتاج إليها في حالات إحصائية خارج نطاق هذا الكتاب .

كايزر مع تصفية العوامل المستخرجة وفقاً لمحك كاتل ،كما يمكن للباحث تحديد عدد إجباري للعوامل إذا كانت هناك خلفية نظرية تؤيّد ذلك .

- جزء ***Display*** كما يظهر في الجانب الأيمن من مربع الحوار،حيث يوجد خياران أحدهما إظهار الحل قبل التدوير (أو عدم إظهاره) ،و الآخر خاص بمحك كاتل بعمل رسم للعوامل وفقاً لجذورها الكامنة، و سنقوم بتحديد الخيار الأول كمرحلة تعليمية للقارئ ،و لكن في الممارسة العملية لا يميل الباحث غالباً لإظهار الحل قبل التدوير ،أما الخيار الثاني فسيتم تحديده في الحل النهائي بعد التدوير للمساهمة في استبقاء أقل قدر من العوامل المستخلصة ،و بذلك نكون قد طبقنا محكي كايزر و كاتل في المثال الحالي.
- جزء ***Maximum Iterations for Convergence*** يطلب أقصي عدد من المحاولات المطلوبة لإنتاج الحل العاملي ،والعدد الافتراضي هو ٢٥ ،و يمكننا زيادته إذا لم يكفي هذا العدد ،و لكن مبدئياً سنختار العدد الافتراضي .

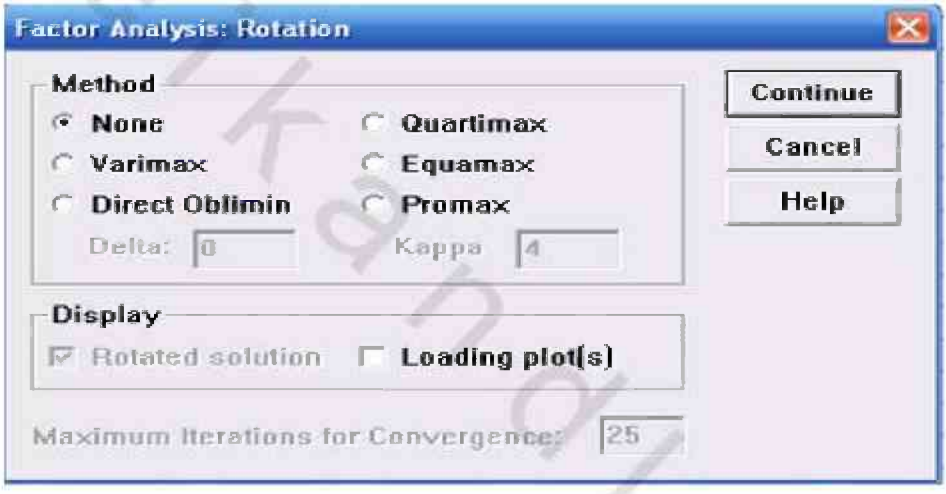
الخطوة السابعة : الضغط على الزر ***Continue*** لإخفاء المربع و الذهاب لمربع الحوار الأساسي ، و بالضغط على الزر ***OK*** تظهر نتيجة التحليل العاملي الاستكشافي و لكن قبل إجراء أي تدوير عليه،و النتيجة يمكن توضيحها في الشكل التالي:



ملاحظة

تحتوي شاشة النتائج على الكثير من المعلومات المتعلقة بالتحليل العاملي ،و الذي يتوقف على خياراتنا للنتائج المراد ظهورها ، فالشاشة السابقة تحتوي على قيم الشيوع و تباينات العوامل(المكونات) المفسرة ،و كذلك مصفوفة التشبعات قبل التدوير ،و سيتم عرض مفصل لهذه الأجزاء عند إجراء تدوير للمحاور.

الخطوة الثامنة : لإضفاء معنى للتحليل العاملي و حتى يكون قابلا للتفسير لابد اللجوء لعملية تدوير المحاور ،و ذلك بالضغط على الزر ***Rotation...*** فيظهر مربع الحوار الفرعي كما بالشكل :



و الذي يُظهر مجموعة من الخيارات في الجانب الأيسر و الأوسط من المربع هي:

جزء ***Method*** :

- ***None*** لعدم اختيار أي طريقة للتدوير .
- ***Varimax*** لاختيار طريقة الفاريماكس المتعامدة .
- ***Direct Oblimin*** و قيمة ***Delta*** المصاحبة لها لاختيار طريقة الأوبلمن المائلة و تحديد قيمة لدلتا .

- ***Quartimax*** لاختيار طريقة الكوارتيماكس المتعامدة .
- ***Equamax*** لاختيار طريقة الاكواماكس المتعامدة .
- ***Promax*** و قيمة ***Kappa*** المصاحبة لها لاختيار طريقة البروماكس المائلة و تحديد قيمة لكابا .

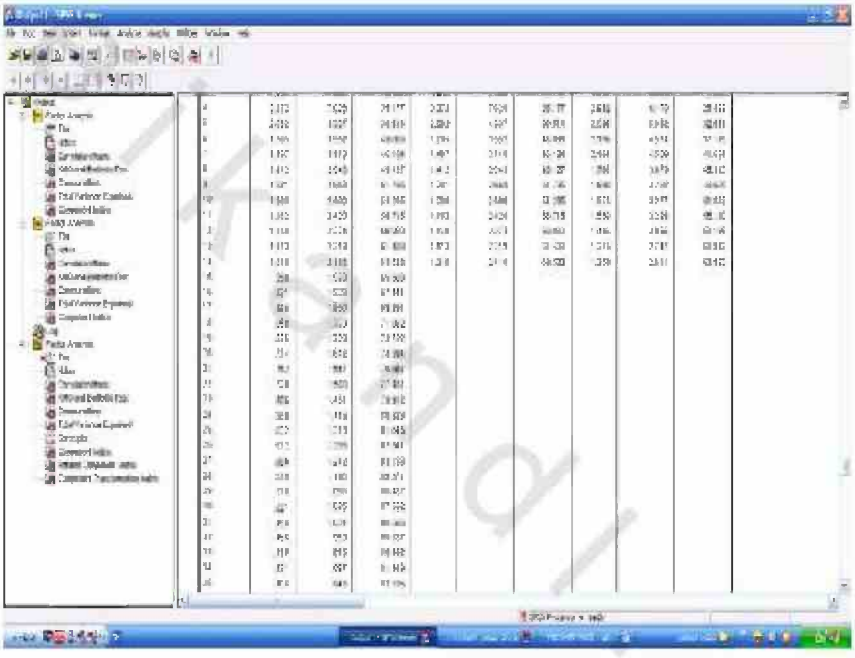
جزء ***Display*** لعرض نتائج الحل المدور ***Rotated Solution*** (سواء كان مائلا أو متعامدا) ،أو لعرض فضاء لتشبعات المتغيرات الملاحَظة على العوامل المستخلصة ***Loading Plot(S)*** ،و بالطبع يمكن للباحث اختيار الخيارين معا أو اختيار أحدهما فقط أو عدم اختيار أي منهما ،ولكن الخيار الأشهر هو الخيار الأول لأنه يعرض للباحث مصفوفة التشبعات بالنسبة للحل المتعامد و مصفوفة النمط و مصفوفة البنية و مصفوفة العلاقة الارتباطية بين العوامل بالنسبة للحل المائل .

جزء ***Maximum Iterations for Convergence*** يطلب أقصى عدد من المحاولات المطلوبة لإنتاج الحل العاملي المدور،وسنختار كما سبق العدد(٢٥) .

و إذا افترضنا أن الأطر النظرية و بعض نتائج الدراسات السابقة[٤٣] أيدت وجود عوامل مستقلة تكون الاتجاه نحو استخدام الكمبيوتر في التدريس ، و بذلك نختار الحل المتعامد و نظرا لشهرة طريقة الفاريماكس لذلك سنختارها كطريقة للحل المتعامد كما في الشكل التالي:

٤٣ يجب على الباحث الإشارة إلى هذه الأطر و الدراسات السابقة في بحثه .

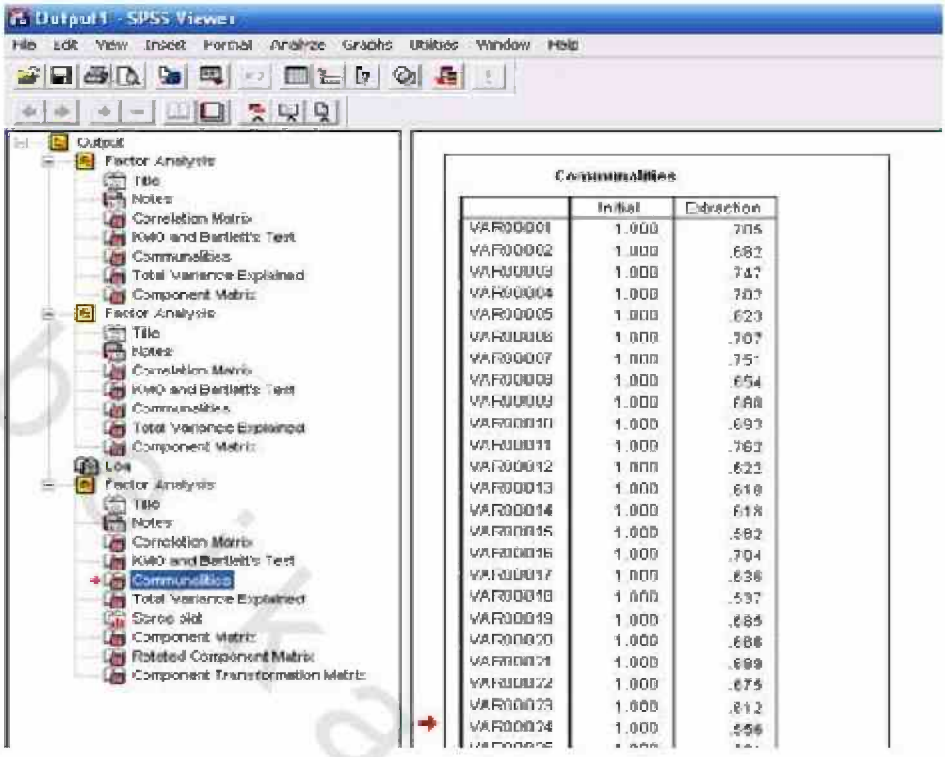
الخطوة التاسعة : يتم الضغط على الزر ***Continue*** لإخفاء مربع الحوار الحالي و الذهاب لمربع الحوار الأساسي ،حيث تظهر أزرار أخرى مثل ***Scores...*** و ***Options...*** ،ولكن سيتم الاكتفاء بما سبق[٤٤] ،و سيتم اختيار ***Scree Plot*** في جزء ***Extraction*** الذي يحقق محك كاتل في تصفية العوامل بالإضافة إلى محك كايزر كما سبق قوله،و بالضغط على الزر ***OK*** تظهر نتيجة التحليل بعد التدوير في شاشة النتائج التالية:



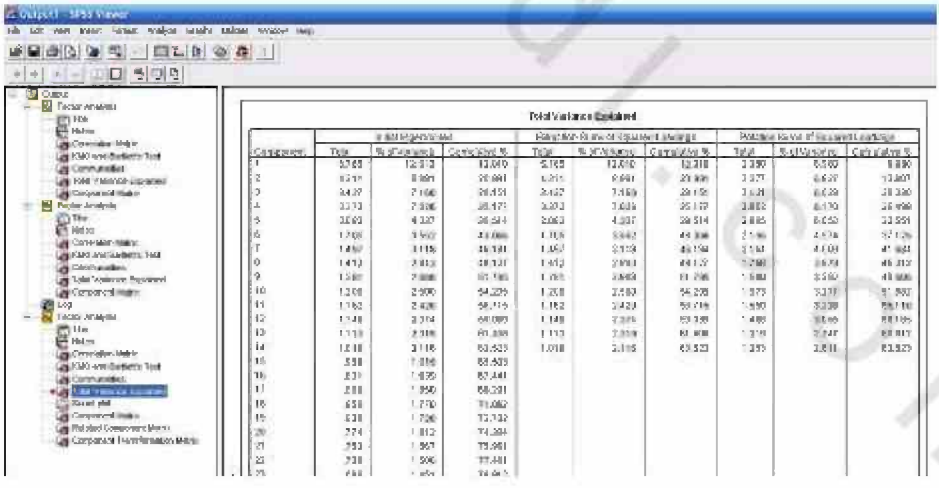
و نظرا لاحتواء شاشة النتائج السابقة على العديد من المعلومات المهمة في تفسير نتيجة التحليل ،لذلك سيتم عرض هذه النتائج في الأشكال التالية:

الشكل التالي يعرض شيوع المتغيرات الملاحَظة:

٤٤ يُفضل أن يتدرب الباحث على البرنامج ،لتجريب هذه الخيارات الإضافية و معرفة ما بداخلها .

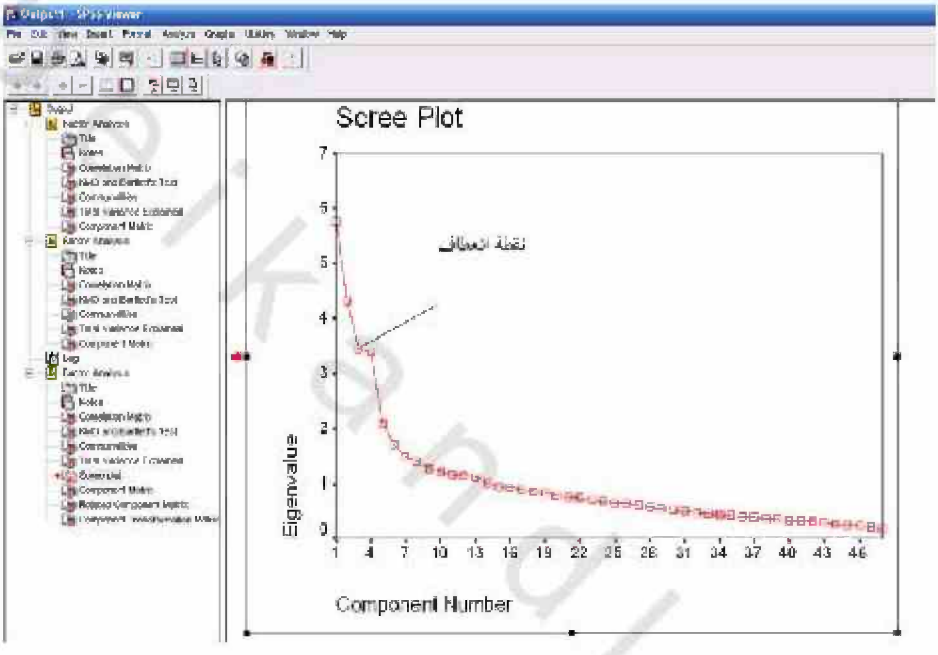


و الشكل التالي يعرض نسب التباين للعوامل (المكونات) الأربعة عشر،حيث تم استخلاص (١٤) عامل وفقا لمحك كايزر ،و كذلك عرض نسبة التباين الكلية:



ملاحظة
تفاصيل الشاشة السابقة ستظهر في شاشة تالية بعد التوصل إلى الصورة النهائية للحل العاملي.

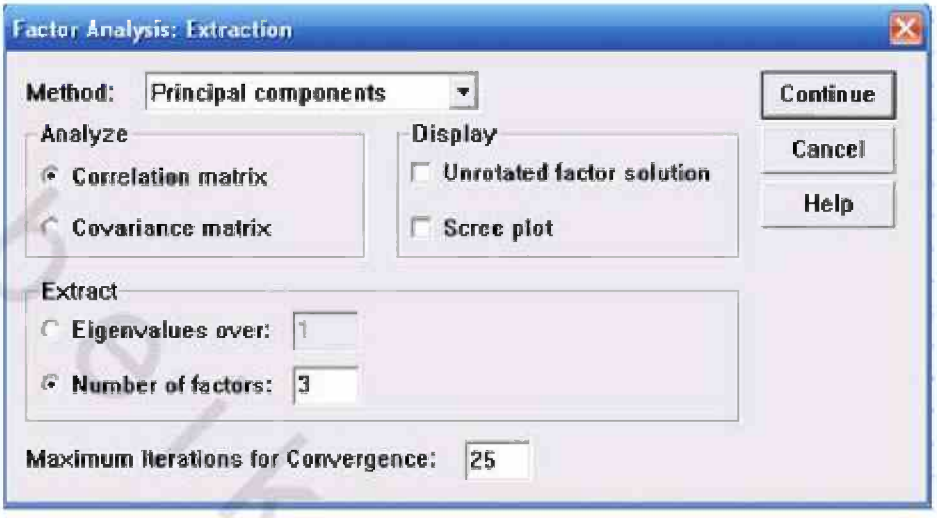
و الشكل التالي يعرض الرسم البياني للجذور الكامنة لكل العوامل الممكنة في المصفوفة طبقا لمحك كاتل :



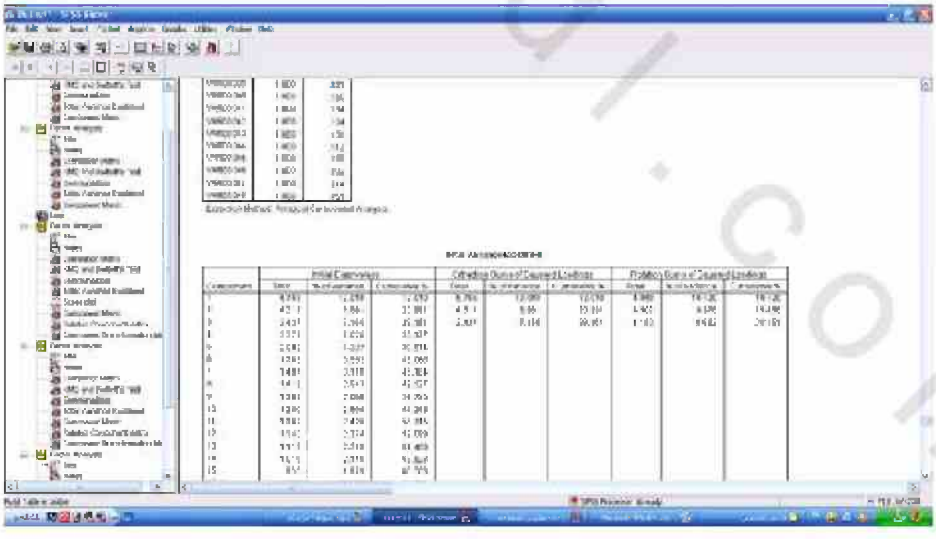
و بتأمل المنحنى يمكن تحديد نقطة انكسار أو انعطاف المنحنى ابتداءً من النقطة الثالثة،و من ثم يمكن استخلاص ٣ عوامل فقط طبقا لمحك كاتل .

ملاحظة
تحديد نقطة الانعطاف يتأثر نسبيا بذاتية الباحث ،فمثلا في الشكل السابق يمكن تحديد نقطة الانعطاف ابتداءً من النقطة الرابعة أو النقطة الخامسة ،و هذا من عيوب محك كاتل

الخطوة العاشرة : حتى تتوزع التشبعات على العوامل الثلاثة فقط ،يُعاد التحليل باختيار ٣ عوامل مستخلصة كما في الشكل التالي:

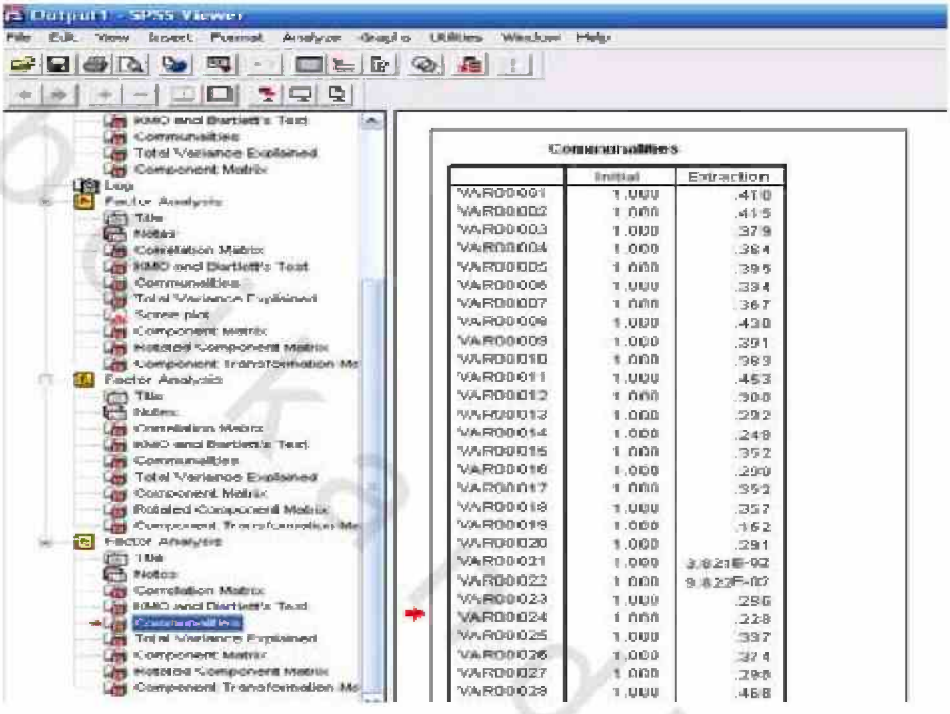


الخطوة الحادية عشر: و بالضغط على الزر ***Continue*** لإخفاء المربع و العودة لمربع الحوار الأساسي ،و بعد التحقق من اختيارنا لطريقة الفاريماكس عن طريق الجزء ***Rotation...*** ،و الضغط على الزر ***OK*** تظهر نتيجة التحليل العاملي بعد حصر العوامل على ثلاثة فقط كالتالي:



حيث تحتوي شاشة النتائج السابقة على العديد من المعلومات ،و هو ما يتضح من يسار الشاشة ،و يمكن تفصيل هذه النتائج كالتالي:

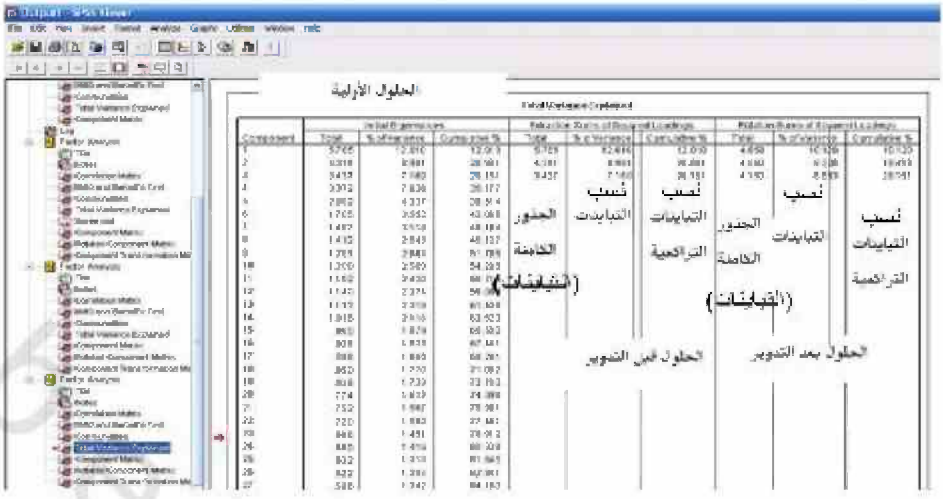
الشاشة التالية تُظهر اشتراكيات المتغيرات الملاحَظة :



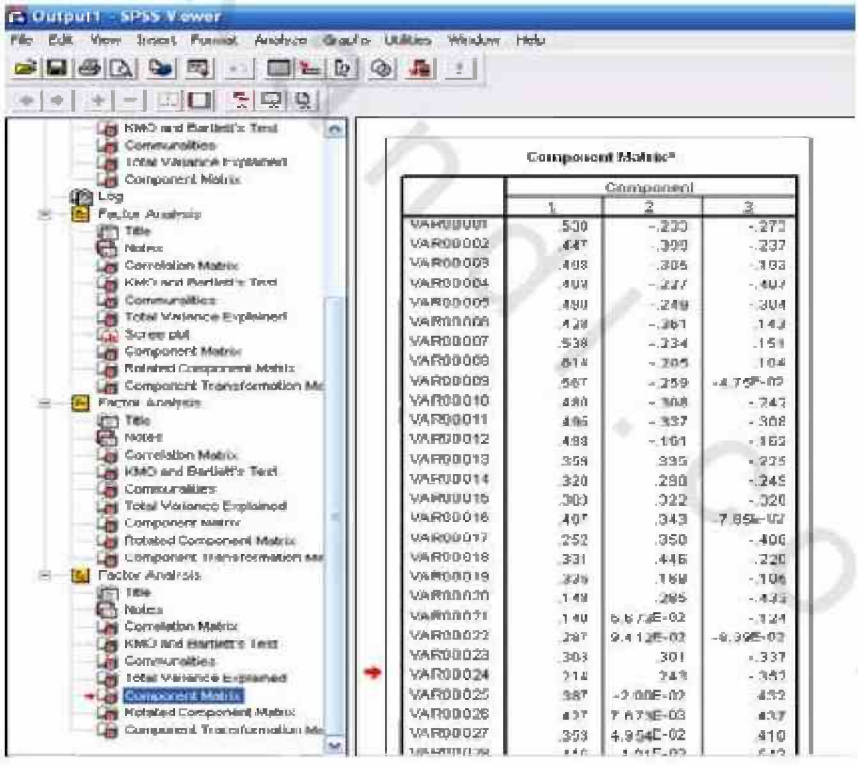
ملاحظة

الرقم ***3.821E-02*** يتكون من جزئين يفصل بينهما الحرف ***E*** ،الجزء ***02-*** يعني التحريك العشري للجزء ***3.821*** جهة اليمين لخانتين ،بما يعني أن الرقم المذكور= ***0.03821*** ،و هكذا...

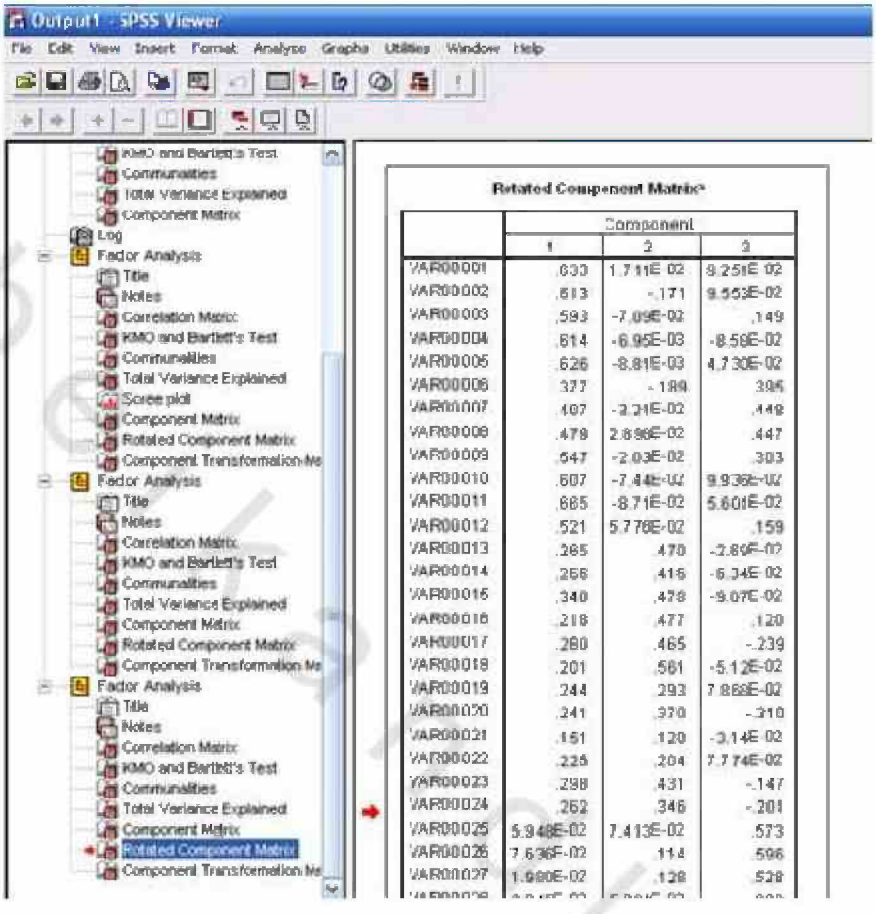
و الشاشة التالية تُظهر الجذور الكامنة و نسب التباين للعوامل الثلاثة المستخلصة و نسبة التباين الكلية :



و الشاشة التالية تُظهر مصفوفة تشبعات البنود(المتغيرات الملاحظة) على العوامل المستخرجة قبل التدوير :



أما الشاشة التالية فتُظهر مصفوفة التشبعات بعد التدوير:



الخطوة الثانية عشر : يمكن إظهار ملامح نتيجة التحليل العاملي بعد التدوير في الجدول التالي:

البنود	تشبعات العامل الأول	تشبعات العامل الثاني	تشبعات العامل الثالث	الشيوع
١	٠,٦٣٣	٠,٠١٧	٠,٠٩٣	٠,٤١
٢	٠,٦١٣	-٠,١٧١	٠,٠٩٦	٠,٤١٥

٣	٠,٥٩٣	-٠,٠٧١	٠,١٤٩	٠,٣٧٩
٤	٠,٦١٤	-٠,٠٠٧	-٠,٠٨٦	٠,٣٨٤
٥	٠,٦٢٦	-٠,٠٠٩	٠,٠٤٧	٠,٣٩٥
٦	٠,٣٧٧	-٠,١٨٩	٠,٣٩٥	٠,٣٣٤
٧	٠,٤٠٧	-٠,٠٣٢	٠,٤٤٨	٠,٣٦٧
٨	٠,٤٧٩	٠,٠٢٩	٠,٤٤٧	٠,٤٣
٩	٠,٥٤٧	-٠,٠٢	٠,٣٠٣	٠,٣٩١
١٠	٠,٦٠٧	-٠,٠٧٤	٠,٠٩٩	٠,٣٨٣
١١	٠,٦٦٥	-٠,٠٨٧	٠,٠٥٦	٠,٤٥٣
١٢	٠,٥٢١	٠,٠٥٨	٠,١٥٩	٠,٣
١٣	٠,٢٦٥	٠,٤٧	-٠,٠٢٧	٠,٢٩٢
١٤	٠,٢٦٦	٠,٤١٦	-٠,٠٦٣	٠,٢٤٨
١٥	٠,٣٤	٠,٤٧٨	-٠,٠٩١	٠,٣٥٢
١٦	٠,٢١٨	٠,٤٧٧	٠,١٢	٠,٢٩
١٧	٠,٢٨	٠,٤٦٥	-٠,٢٣٩	٠,٣٥٢
١٨	٠,٢٠١	٠,٥٦١	-٠,٠٥١	٠,٣٥٧
١٩	٠,٢٤٤	٠,٢٩٣	٠,٠٧٩	٠,١٥٢
٢٠	٠,٢٤١	٠,٣٧	-٠,٣١	٠,٢٩١
٢١	٠,١٥١	٠,١٢	-٠,٠٣١	٠,٠٣٨
٢٢	٠,٢٢٥	٠,٢٠٤	٠,٠٧٨	٠,٠٩٨
٢٣	٠,٢٩٨	٠,٤٣١	-٠,١٤٧	٠,٢٩٦
٢٤	٠,٢٦٢	٠,٣٤٦	-٠,٢٠١	٠,٢٢٨
٢٥	٠,٠٥٩	٠,٠٧٤	٠,٥٧٣	٠,٣٣٧
٢٦	٠,٠٧٦	٠,١١٤	٠,٥٩٦	٠,٣٧٤
٢٧	٠,٠٢	٠,١٢٨	٠,٥٢٨	٠,٢٩٦

٢٨	٠,٠٢٨	٠,٠٥٣	٠,٦٨٢	٠,٤٦٨
٢٩	٠,٠٨٢	٠,١٠١	٠,٦٢٤	٠,٤٠٧
٣٠	٠,٠٦٣	-٠,٠٨٩	٠,٤٢٥	٠,١٩٢
٣١	٠,٠٦٣	٠,٣٣٢	٠,٢٩٥	٠,٢٠١
٣٢	٠,٠٢١	-٠,٠٩٣	٠,٤٦١	٠,٢٢١
٣٣	٠,١٠٧	٠,١٩٩	٠,٢٩١	٠,١٣٦
٣٤	-٠,٠٠٢	٠,٠٥٦	٠,٤٧٨	٠,٢٣٢
٣٥	٠,١١٤	٠,١٢٢	٠,٣٦٧	٠,١٦٣
٣٦	٠,٠٥١	٠,٠٢٩	٠,٤٩٦	٠,٢٤٩
٣٧	-٠,٠١	٠,٣٧٨	٠,١	٠,١٥٣
٣٨	-٠,١٧٣	٠,٥١	٠,١١٥	٠,٣٠٣
٣٩	-٠,٢٠٤	٠,٥١٧	٠,١٠٦	٠,٣٢١
٤٠	-٠,٠٩	٠,٣٥٦	٠,١٢٣	٠,١٥
٤١	-٠,٠٧١	٠,٣٩	٠,٠٨٢	٠,١٦٤
٤٢	٠,٠٠٣	٠,٣٢	-٠,١٤٧	٠,١٢٤
٤٣	-٠,١٢٤	٠,٣٧٧	-٠,٠١٥	٠,١٥٨
٤٤	-٠,١٥	٠,٢٤	٠,١٨٢	٠,١١٣
٤٥	-٠,١٧٨	٠,٤٢٤	٠,١٢٦	٠,٢٢٧
٤٦	-٠,١١٢	٠,٤٢٨	٠,١٦٢	٠,٢٢٢
٤٧	-٠,٢٠٧	٠,٥١٧	٠,٠٦٢	٠,٣١٤
٤٨	-٠,٠٨١	٠,٥٧٧	٠,١١	٠,٣٥١
الجذر الكامن	٤,٨٦	٤,٥	٤,١٥	١٣,٥١
نسبة التباين	١٠,١٢	٩,٣٨	٨,٦٥	النسبة التراكمية=٢٨,١٥

الخطوة الثالثة عشر: يتم تصفية البنود على العوامل طبقا لأعلى تشبع بحيث لا يقل التشبع عن ٠,٣،و بذلك يتشبع كل بند على عامل واحد فقط من العوامل الثلاثة ،أما إذا قل تشبع البند عن ٠,٣ في كل عامل يتم حذفه.

ملاحظة
يمكن تبني محكات أخرى لدلالة التشبع غير ٠,٣ مثل ٠,٣٥ أو ٠,٤ أو غيرها من المحكات كما سبق ذكره في الإطار النظري ،و في الواقع يتغير المحك تتغير نتيجة التصفية النهائية للبنود،و لكن أشهر محك يمكن تبنيه هو المحك الموضح (٠,٣) المشهور بإسم محك جيلفورد.

و من ثم تصبح البنود المتشبعة على عواملها موضحة في الجدول التالي:

البنود	تشبعات العامل الأول	تشبعات العامل الثاني	تشبعات العامل الثالث
١	٠,٦٣٣		
٢	٠,٦١٣		
٣	٠,٥٩٣		
٤	٠,٦١٤		
٥	٠,٦٢٦		
٦			٠,٣٩٥
٧			٠,٤٤٨
٨	٠,٤٧٩		
٩	٠,٥٤٧		

١٠	٠,٦٠٧		
١١	٠,٦٦٥		
١٢	٠,٥٢١		
١٣		٠,٤٧	
١٤		٠,٤١٦	
١٥		٠,٤٧٨	
١٦		٠,٤٧٧	
١٧		٠,٤٦٥	
١٨		٠,٥٦١	
١٩			
٢٠		٠,٣٧	
٢١			
٢٢			
٢٣		٠,٤٣١	
٢٤		٠,٣٤٦	
٢٥			٠,٥٧٣
٢٦			٠,٥٩٦
٢٧			٠,٥٢٨

٢٨			٠,٦٨٢
٢٩			٠,٦٢٤
٣٠			٠,٤٢٥
٣١		٠,٣٣٢	
٣٢			٠,٤٦١
٣٣			
٣٤			٠,٤٧٨
٣٥			٠,٣٦٧
٣٦			٠,٤٩٦
٣٧		٠,٣٧٨	
٣٨		٠,٥١	
٣٩		٠,٥١٧	
٤٠		٠,٣٥٦	
٤١		٠,٣٩	
٤٢		٠,٣٢	
٤٣		٠,٣٧٧	
٤٤			
٤٥		٠,٤٢٤	

٤٦		٠,٤٢٨	
٤٧		٠,٥١٧	
٤٨		٠,٥٧٧	

و بعد حذف البنود الموضحة في الجدول السابق و التي أرقامها ١٩-٢١-٢٢-٣٣-٤٤،يصبح عدد البنود النهائي بعد التحليل العاملي ٤٣ بنداً .

الخطوة الرابعة عشر: تسمية العوامل :

لتسمية العوامل ينبغي معرفة محتوى البنود ، و لتسهيل التسمية يتم ترتيب البنود تنازليا طبقا لتشبعاتها على العامل بحيث يكون أول بند له أعلى تشبع على العامل و هكذا كما سلف ذكره في الإطار النظري كالتالي:

العامل الأول: الجدول التالي يوضح محتوى البنود المتشبعة على العامل الأول مرتبة تنازليا طبقا لقيم التشبعات :

و بتفحص محتوى بنود الجدول نجد أنها تدور حول الاقتناع بأهمية مادة الرياضيات و فائدتها في شتى مجالات الحياة ،و لذلك يمكن تسمية العامل بـــ(الاقتناع بأهمية مادة الرياضيات):

رقم البند في المقياس	محتوى البند أو ما يقوله البند	تشبع البند
١١	يمكن الاستفادة من الرياضيات في مجال الطب.	٠,٦٦٥
١	استذكار مادة الرياضيات ممتع .	٠,٦٣٣
٥	الرياضيات مادة مفيدة في الحياة.	٠,٦٢٦
٤	دراسة الرياضيات مهمة في دراسة بقية العلوم.	٠,٦١٤

٢	الرياضيات مادة تنمي مهارات التفكير.	٠,٦١٣
١٠	تُعد مادة الرياضيات من أهم العلوم .	٠,٦٠٧
٣	الرياضيات مهمة في الاكتشافات العلمية.	٠,٥٩٣
٩	تساعد مادة الرياضيات في تنمية القدرة على حل المشكلات.	٠,٥٤٧
١٢	يمكن الاستفادة من الرياضيات في مجال الوراثة.	٠,٥٢١
٨	لا غنى للإنسان العادي عن قدر ما من المعلومات المتضمنة في الرياضيات.	٠,٤٧٩

العامل الثاني: الجدول التالي يوضح محتوى البنود المتشبعة على العامل الثاني مرتبة تنازلياً طبقاً للتشبعات:

و بتفحص محتوى بنود الجدول نجد أنها تدور حول التعامل بسهولة و يسر مع مادة الرياضيات و فهم موضوعاتها،و لذلك يمكن تسمية العامل بـــ(الشعور بالسهولة الأكاديمية لمادة الرياضيات):

رقم البند في المقياس	محتوى البند أو ما يقوله البند	تشبع البند
٤٨	أشارك في المناقشات المتعلقة بالرياضيات في الفصل.	٠,٥٧٧
١٨	أجد سهولة في حل المسائل الرياضية.	٠,٥٦١
٣٩	يمكنني التمييز بين المعين و المستطيل.	٠,٥١٧

٤٧	أستطيع التمييز بين الأشكال المجسمة و الأشكال المسطحة.	٠,٥١٧
٣٨	درجاتي مرتفعة في مادة الرياضيات.	٠,٥١
١٥	لا يقلقني امتحان الرياضيات.	٠,٤٧٨
١٦	لا أحتاج لفصول تقوية أو دروس إضافية في الرياضيات.	٠,٤٧٧
١٣	يمكنني تذكر المفاهيم الرياضية .	٠,٤٧
١٧	إذا كانت مادة الرياضيات من المواد الاختيارية سأقوم باختيارها.	٠,٤٦٥
٢٣	يمكنني التمييز بين الأس و الأساس.	٠,٤٣١
٤٦	أجيد التعامل مع الأرقام.	٠,٤٢٨
٤٥	لديَّ القدرة على فهم المسألة الرياضية المطروحة عليَّ.	٠,٤٢٤
١٤	أستطيع أن أرسم الأشكال الهندسية.	٠,٤١٦
٤١	يمكنني أن ارسم شكلاً بيانياً.	٠,٣٩
٣٧	يستعين بي زملائي في استذكار دروس الرياضيات.	٠,٣٧٨
٤٣	يمكنني التمييز بين مساحة الدائرة و محيط الدائرة.	٠,٣٧٧
٢٠	يمكنني التمييز بين الأعداد الأولية و الأعداد غير الأولية .	٠,٣٧

٤٠	يمكنني تخيل أبعاد الفراغ .	٠,٣٥٦
٢٤	يمكنني إجراء العمليات المتعلقة بحساب المثلثات .	٠,٣٤٦
٣١	لا يستخدم معلم الرياضيات الضرب كوسيلة عقاب لنا.	٠,٣٣٢
٤٢	تعد مادة الرياضيات مادة سهلة بالنسبة لي .	٠,٣٢

العامل الثالث: الجدول التالي يوضح محتوى البنود المتشبعة على العامل الثالث مرتبة تنازليا طبقا للتشبعات:

و بتفحص محتوى بنود الجدول نجد أنها تدور حول العلاقة الايجابية بين الطالب و معلم الرياضيات و كذلك الجهود التدريسية التي يبذلها المعلم مع الطالب و يشعر الطالب بها و يقدرها ،و لذلك يمكن تسمية العامل بـــ(الاتجاه الايجابي نحو معلم الرياضيات):

رقم البند في المقياس	محتوى البند أو ما يقوله البند	تشبع البند
٢٨	يعطي معلم الرياضيات فرصة للتلاميذ لحل المسائل على السبورة.	٠,٦٨٢
٢٩	يسعى معلم الرياضيات إلى استخدام أشياء في الشرح مثل اللوحات و الأشكال المجسمة لتسهيل المادة .	٠,٦٢٤
٢٦	يكلفني معلم الرياضيات بواجبات منزلية.	٠,٥٩٦
٢٥	يجعلني معلم الرياضيات أحب المادة.	٠,٥٧٣
٢٧	عندما لا أستطيع حل مسألة ،لا يحرجني المعلم.	٠,٥٢٨

٣٦	يشجعنا المعلم على حل المسائل بالمكافئات المادية و كلمات الشكر.	٠,٤٩٦
٣٤	يكلفنا معلم الرياضيات باختبارات أسبوعية .	٠,٤٧٨
٣٢	درس الرياضيات الذي لا أحضره يصعب عليَّ فهمه.	٠,٤٦١
٧	يسعى معلم الرياضيات إلى شرح المادة بأكثر من أسلوب .	٠,٤٤٨
٣٠	يشرح معلم الرياضيات الدروس بطريقة جذابة .	٠,٤٢٥
٦	أحب المعلم الذي يقوم بتدريسي مادة الرياضيات.	٠,٣٩٥
٣٥	يشجعنا معلم الرياضيات على طلب مساعدته في أوقات فراغه المدرسية.	٠,٣٦٧

ملاحظات

- تم تسمية كل عامل من العوامل الثلاثة السابقة بناءً على محتوى كل (أو معظم) البنود المتشبعة تشبعاً جوهرياً (أعلى من ٠,٣) على العامل ،و ليس بناءً على محتوى البند الذي حظي بأعلى تشبع ،حيث يرى المؤلف أن الطريقة الأولى في التسمية تُعد أفضل من الطريقة الثانية لمراعاتها عدد أكبر من البنود عند التسمية.
- ستتغير أرقام البنود في الصورة النهائية للمقياس بعد حذف البنود غير المتشبعة تشبعاً جوهرياً(٥ بنود في المثال الحالي).
- المثال السابق كان أكثر تفصيلاً ،و لكن المثال التالي سيتسم بالبعد عن التفاصيل

المثال الثاني : مثال على تحليل عاملي استكشافي مائل :

نفترض أن باحثاً قام باستخدام مقياس مفهوم الذات الأكاديمي المعد بواسطة ***(Tan & Yates,2007)*** و يتكون المقياس من ٢٠ بنداً يتبع تدريج ليكرت الثنائي،و تم التطبيق على ٨٣ طالباً بإحدى المدارس الثانوية،و بذلك يصبح بين أيدي الباحث ملفاً من البيانات يحتوي على درجات الطلاب في كل بند من بنود المقياس،و المطلوب اكتشاف البنية العاملية للمقياس.

و بنود المقياس كالتالي :

١-يمكنني متابعة الدروس بسهولة .

٢-أحلم أحلام اليقظة في الفصل .

٣-أستطيع أن أساعد زملائي في واجباتهم .

٤-أؤدي واجبي المدرسي بدون تفكير .

٥-إذا بذلت مزيد من الجَهد،فأعتقد أنني يمكنني الالتحاق بالجامعة .

٦-أنتبه جيداً للمعلمين أثناء الشرح .

٧-معظم زملائي أذكى مني .

٨-أستذكر جيداً من أجل الاستعداد للامتحان .

٩-يشعر المعلم أن أدائي الدراسي ضعيف.

١٠-أهتم بدراستي.

١١-أنسى ما تعلمته .

١٢-أود بذل أقصى ما في وسعي للنجاح في الامتحانات .

١٣- أشعر بالفزع عندما يسألني المعلمون .

١٤-أشعر برغبتي في ترك المدرسة .

١٥-أشعر أن مستواي جيد في معظم المواد الدراسية .

١٦-أنتظر شرح الدروس حتى نهايتها.

١٧-أؤدي أداءً ضعيفاً في الامتحانات.

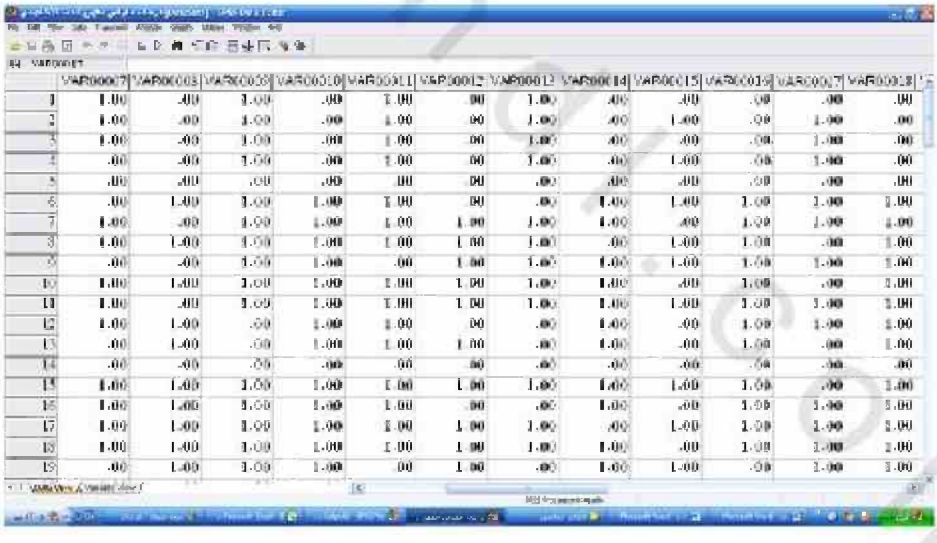
١٨-لن أستسلم بسهولة عندما أواجه سؤالاً صعباً في واجبي المدرسي .

١٩-يمكنني أن أؤدي أفضل من زملائي في معظم المواد .

٢٠-لا أود إعطاء وقت لمزيد من الجَهد في واجبي المدرسي.

يمكن تطبيق التحليل العاملي الاستكشافي على درجات بنود المقياس السابق باتباع الخطوات التالية .

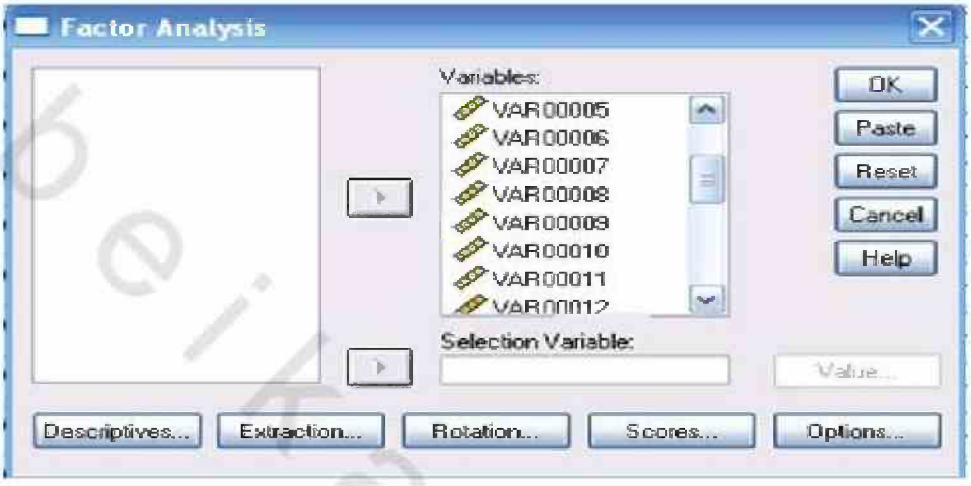
الخطوة الأولى: إدخال درجات بنود المقياس و المكون من ٢٠ بندا أو متغيرا ملاحَظا على برنامج ***SPSS*** [٤٥] كما هو موضح بالشكل التالي :



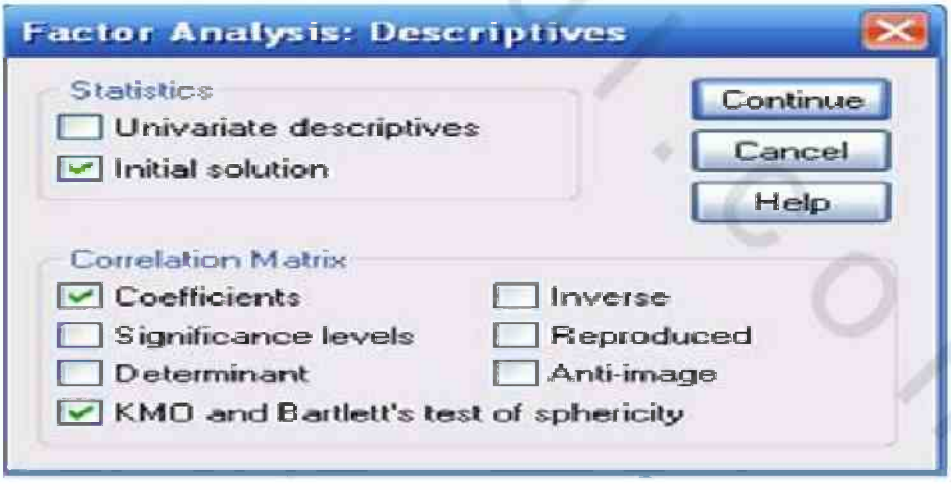
	VAR00007	VAR00008	VAR00009	VAR00010	VAR00011	VAR00012	VAR00013	VAR00014	VAR00015	VAR00016	VAR00017	VAR00018
1	1.00	.00	1.00	.00	1.00	.00	1.00	.00	.00	.00	.00	.00
2	1.00	.00	1.00	.00	1.00	.00	1.00	.00	1.00	.00	1.00	.00
3	1.00	.00	1.00	.00	1.00	.00	1.00	.00	.00	.00	1.00	.00
4	.00	.00	1.00	.00	1.00	.00	1.00	.00	1.00	.00	1.00	.00
5	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
6	.00	1.00	1.00	1.00	1.00	.00	.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
7	1.00	.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	.00	1.00	1.00	1.00
8	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	.00	1.00	1.00	.00	1.00
9	.00	.00	1.00	1.00	.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	.00	1.00	.00	1.00
11	1.00	.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
12	1.00	1.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	1.00	.00	1.00	1.00	1.00
13	.00	1.00	.00	1.00	1.00	1.00	.00	1.00	.00	1.00	.00	1.00
14	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
15	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	.00	1.00
16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	.00	.00	1.00	.00	1.00	1.00	1.00
17	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	.00	1.00	1.00	1.00	1.00
18	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	.00	1.00	1.00	1.00
19	.00	1.00	1.00	1.00	.00	1.00	.00	1.00	1.00	.00	1.00	1.00

٤٥ تمّ استخدام الإصدارة SPSS 14 ،و يمكن استخدام أي إصدارة أخرى أقل أو أعلى .

الخطوة الثانية: الذهاب إلى قائمة ***Analyze*** ثم ***Data Reduction*** ثم ***Factor...*** ، ليظهر مربع حوار ،ثم يتم اختيار كل المتغيرات الموجودة في الجانب الأيسر من مربع الحوار(٢٠ متغيراً ملاحَظا) و إدخالها في صندوق المتغيرات (الموجود في وسط مربع الحوار) كالتالي:

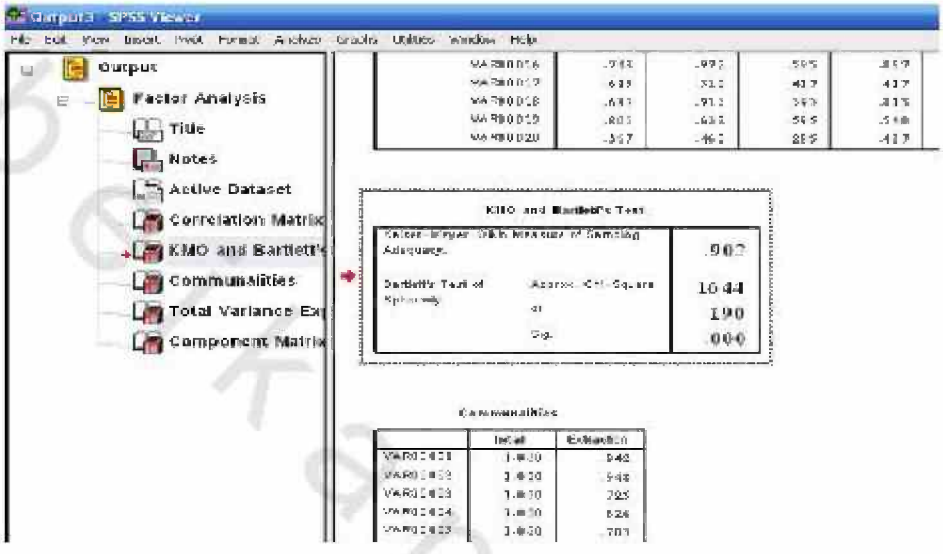


الخطوة الثالثة : يتم الضغط على الزر ***Descriptives...*** لكي يظهر مربع حوار كما بالشكل ،و يتم انتقاء ***Initial Solution*** ،و ***Coefficients*** ، و ***KMO and Bartlett's Test of Sphericity*** ، كما بالشكل :



الخطوة الرابعة : بعد الاستقرار على هذه الخيارات ،يتم الضغط على الزر ***Continue*** لإخفاء مربع الحوار الحالي و العودة لمربع الحوار الرئيسي .

و قبل استكمال خطوات التحليل العاملي نود التحقق من نتيجة هذه الخطوة و ذلك بالضغط على الزر ***OK*** و تظهر النتيجة كما في الشكل التالي:

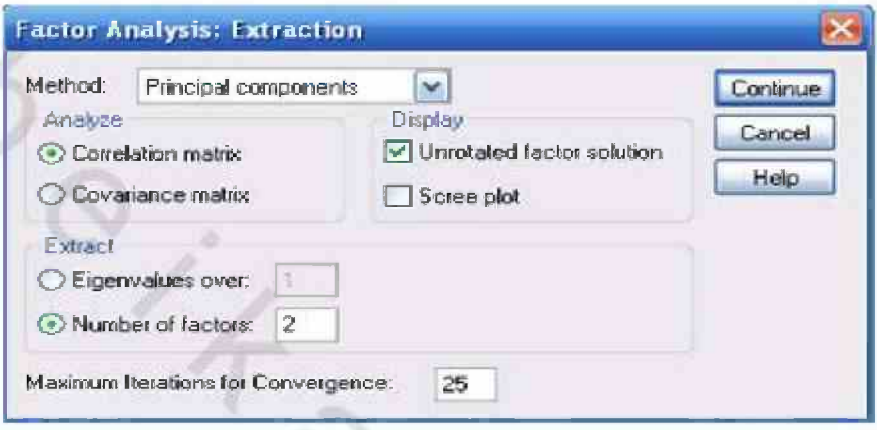


و بالنظر على شاشة النتائج السابقة نجد احتوائها على العديد من النتائج ،لكن ما يهمنا منها حتى نستكمل التحليل هو نتيجة اختباري ***KMO & Bartlett*** لقابلية المصفوفة للتحليل العاملي ،و نظراً لأن قيمة اختبار ***KMO*** = ٠,٩٠٢ أي أكبر من ٠,٧ ،كما أن قيمة اختبار ***Bartlett*** دالة إحصائياً لذلك يمكن استكمال خطوات التحليل العاملي بكل اطمئنان .

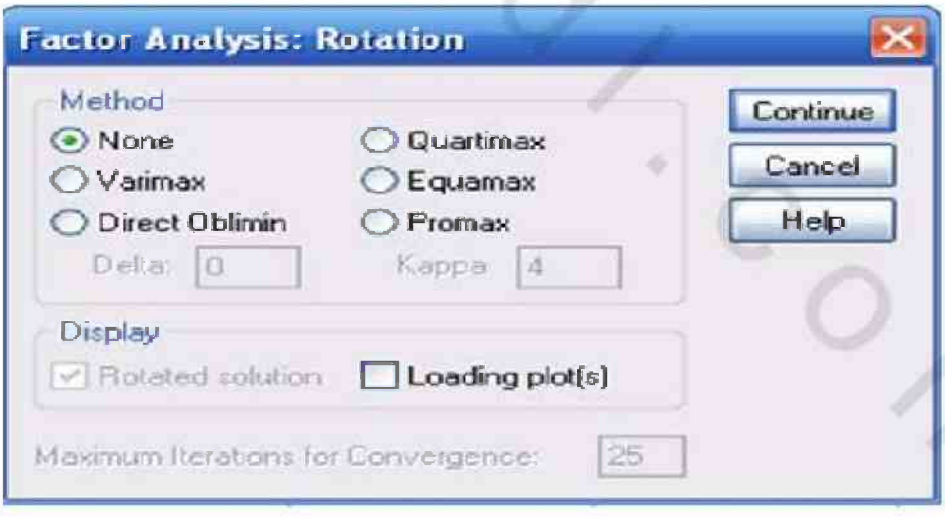
الخطوة الخامسة: يتم الضغط على الزر ***Extraction...*** لاختيار طريقة التحليل العاملي (طريقة المكونات الأساسية) في جزء ***Method*** و اختيار مصفوفة الارتباط في جزء ***Analyze*** ،و اختيار عدد العوامل (٢) في جزء ***Extract*** لوجود خلفية نظرية تؤيّد ذلك[٤٦] ،و سيتم تجاهل اختيار ***Scree Plot***

٤٦ يجب على الباحث الإشارة إلى هذه الخلفية النظرية و ما تشمله من أطر نظرية و دراسات سابقة في بحثه .

في جزء ***Display*** لعدم حاجتنا لمحك كاتل في هذا المثال حيث تم اختيار عدد العوامل(٢) ، أما جزء ***Maximum Iterations for Convergence*** فسنستقر على العدد الافتراضي من المحاولات المطلوبة لإنتاج الحل العاملي و هو ٢٥ ، و الشكل النهائي لمربع الحوار قبل استكمال التحليل موضح بالشكل التالي:

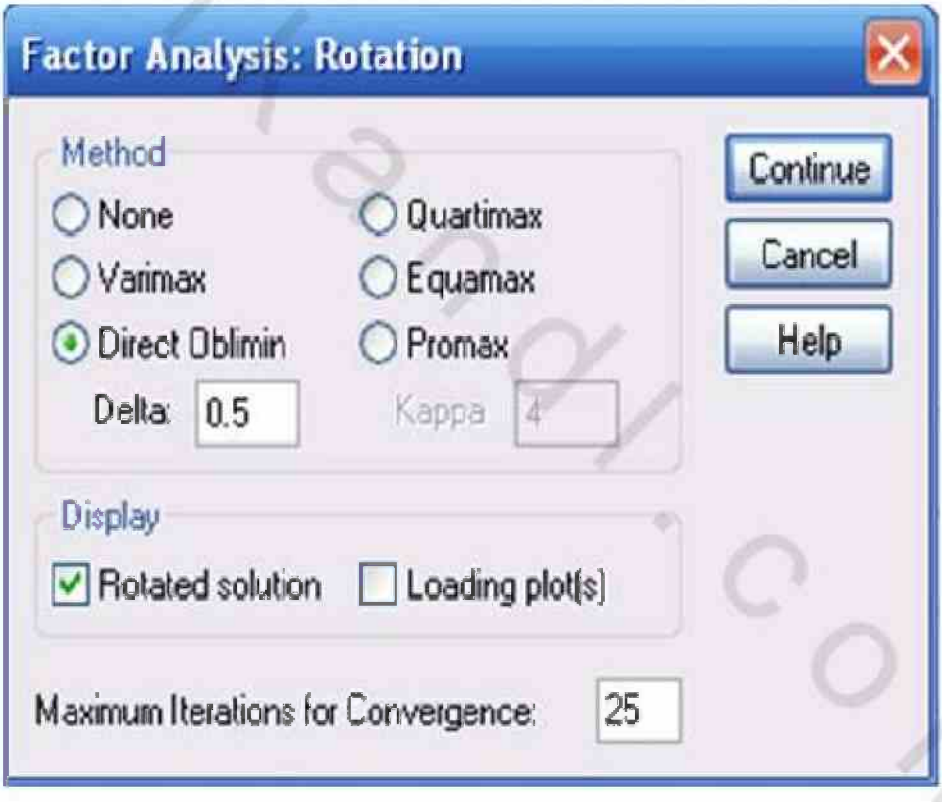


الخطوة السادسة: الضغط على الزر ***Continue*** لإخفاء المربع و الذهاب لمربع الحوار الأساسي للانتقال للزر ***Rotation...*** ، و بالضغط على هذا الزر يظهر مربع حوار فرعي كما بالشكل:



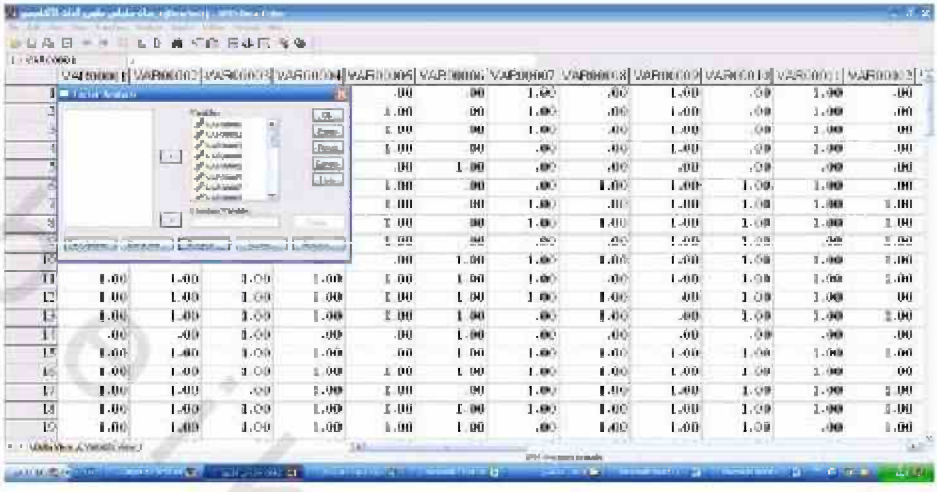
من مربع الحوار الفرعي السابق في جزء ***Method*** نختار طريقة الأوبلمن ***(Direct Oblimin)*** لافتراض وجود خلفية نظرية و دراسات سابقة تؤيد وجود ارتباط بين العاملين المقترحين،بما يعني ضرورة إجراء تدوير مائل للعوامل الذي يمثله طريقة الأوبلمن ،و لتحقيق درجة ملائمة للميل سنختار قيمة لدلتا ***Delta*** أقل من ٠,٨ ،مثلاً سنختار ٠,٥ .[٤٧]

أما في جزء ***Display*** سنتأكد من اختيارنا لعرض نتائج الحل المدور ***Rotated Solution*** لعرض مصفوفة النمط و مصفوفة البنية و مصفوفة العلاقة الارتباطية بين العوامل بالنسبة للحل المائل .و سنُبقي عدد محاولات التدوير عند العدد الافتراضي(٢٥) ، و الشكل النهائي لمربع الحوار قبل استكمال التحليل موضح بالشكل التالي:

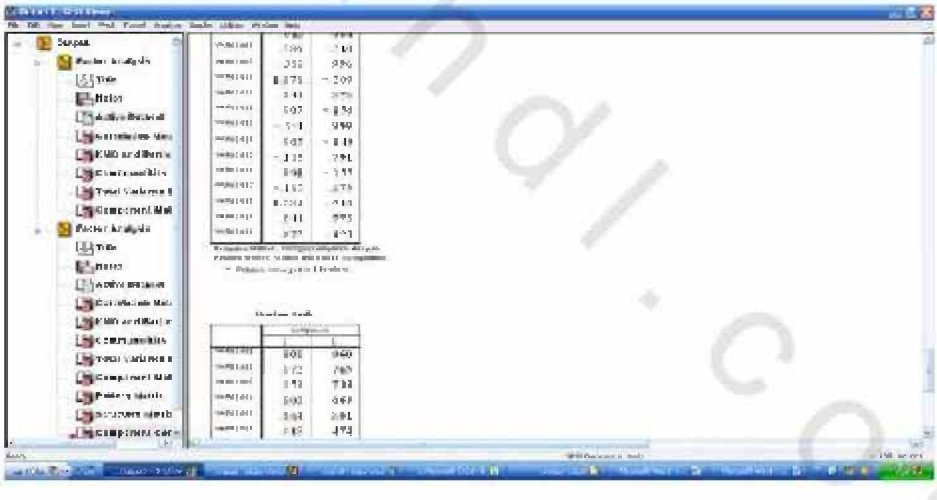


٤٧انظر جزء (٢-٣) في الفصل الأول .

الخطوة السابعة : نضغط على زر ***Continue*** لإخفاء المربع الفرعي الخاص بالتدوير ،و الذهاب إلى مربع الحوار الأساسي كما بالشكل :

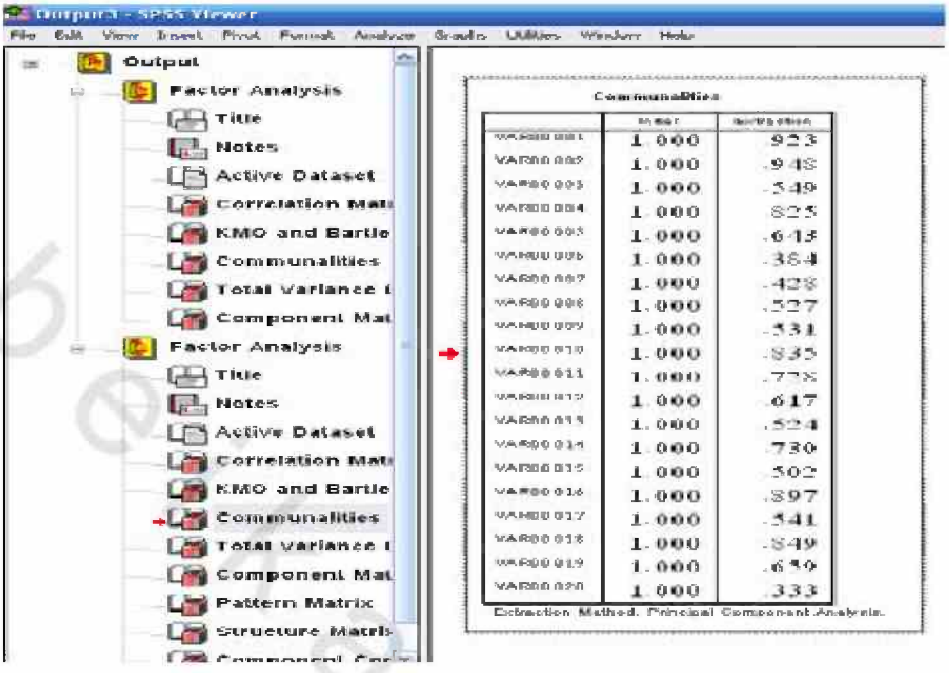


الخطوة الثامنة : يمكن ايضاح نتيجة التحليل العاملي الاستكشافي المدوَّر تدويراً مائلاً بالضغط على الزر ***OK*** ،حيث تظهر النتيجة في الشكل التالي:

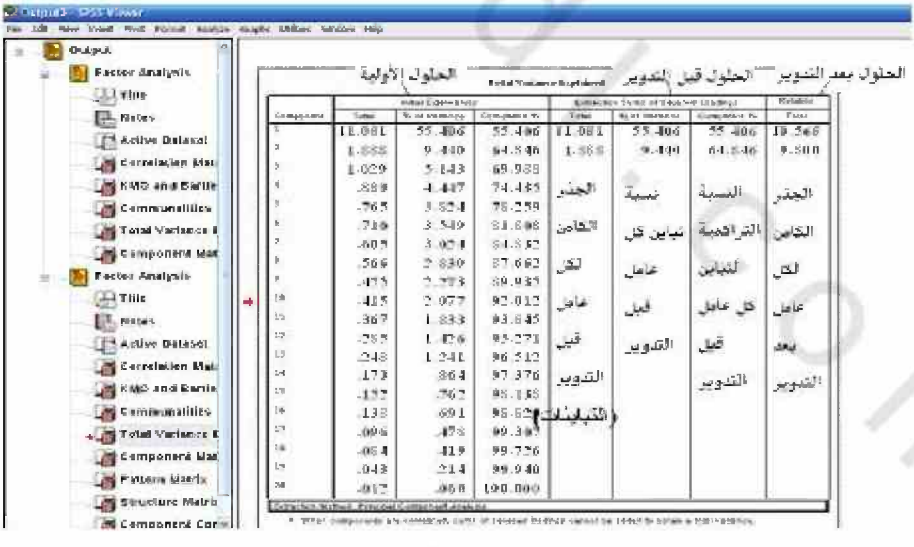


و نظراً لاحتواء شاشة النتائج السابقة على العديد من المعلومات المهمة في تفسير نتيجة التحليل ،لذلك سيتم عرض هذه النتائج في الأشكال التالية:

الشكل التالي يعرض شيوع المتغيرات الملاحَظة:



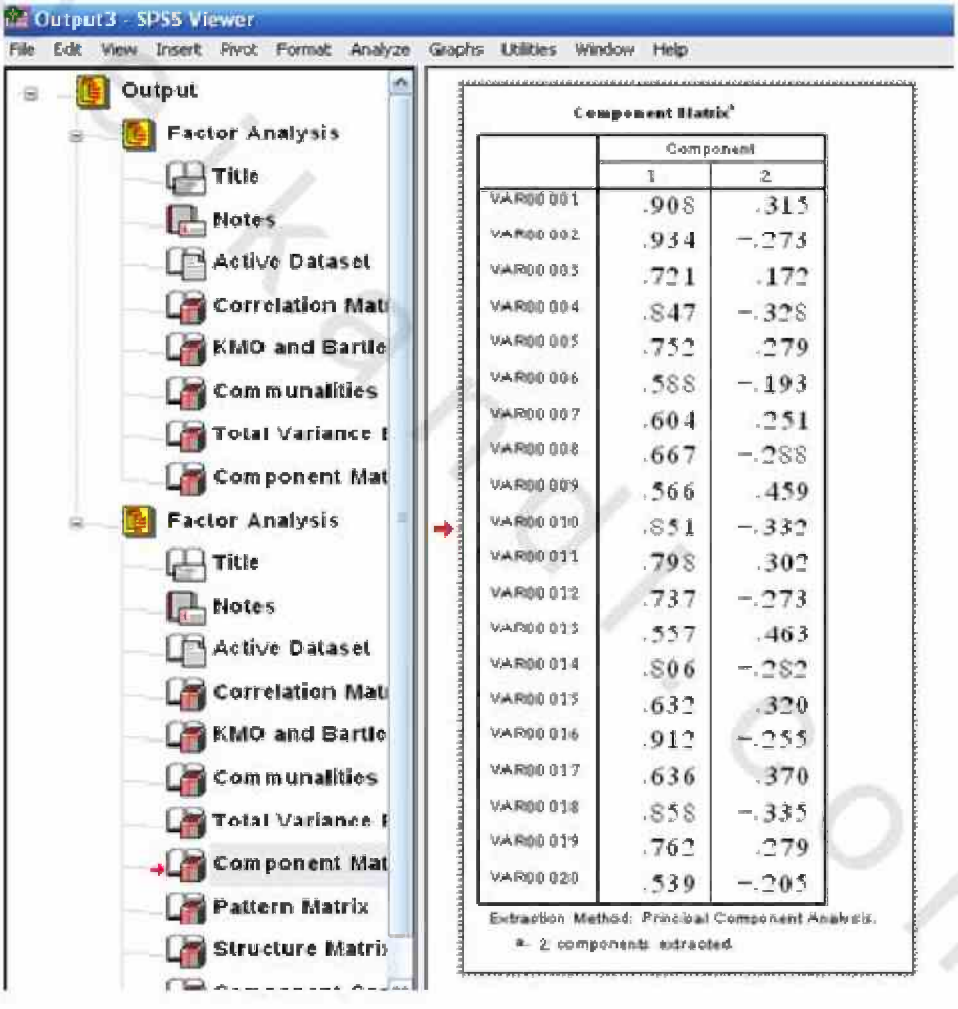
و الشكل التالي يعرض نسبتي التباين و نسبتي التباين التراكميتين للعاملين(المكونين) قبل التدوير ،و كذلك الجذرين الكامنين قبل و بعد التدوير:



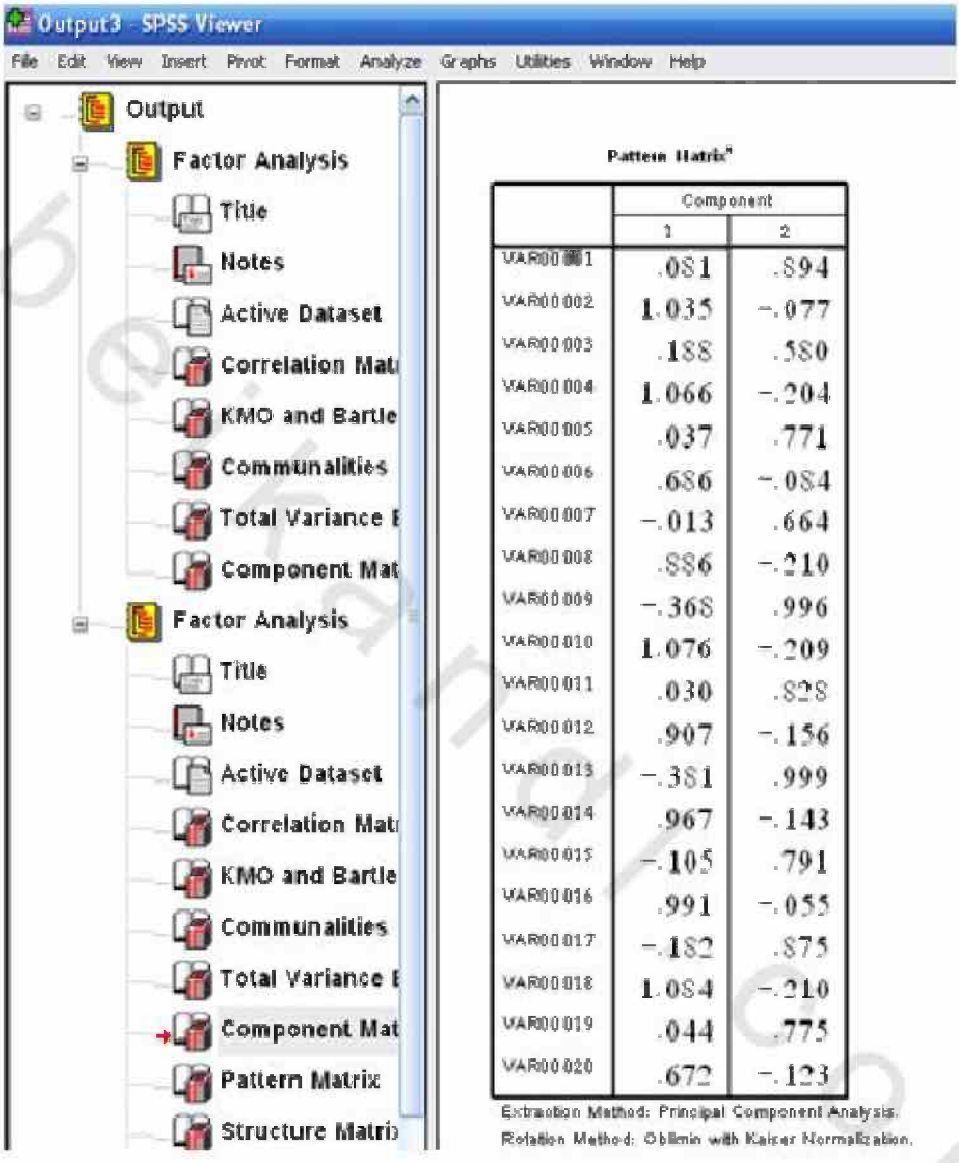
ملاحظة

في حالة التدوير المائل لا توجد نسب تراكمية لتباين العوامل بعد التدوير نظرا لوجود أجزاء مشتركة بين العوامل لا تسمح بجمع تبايناتها

و الشكل التالي يعرض تشبعات البنود على العوامل(العاملين) قبل التدوير، و هي ما تسمى مصفوفة المكونات ***Component Matrix*** كالتالي :



و الشكل التالي يعرض مصفوفة تشبعات البنود على العوامل(العاملين) بعد التدوير ، و هي ما تسمى مصفوفة النمط ***Pattern Matrix*** كالتالي:

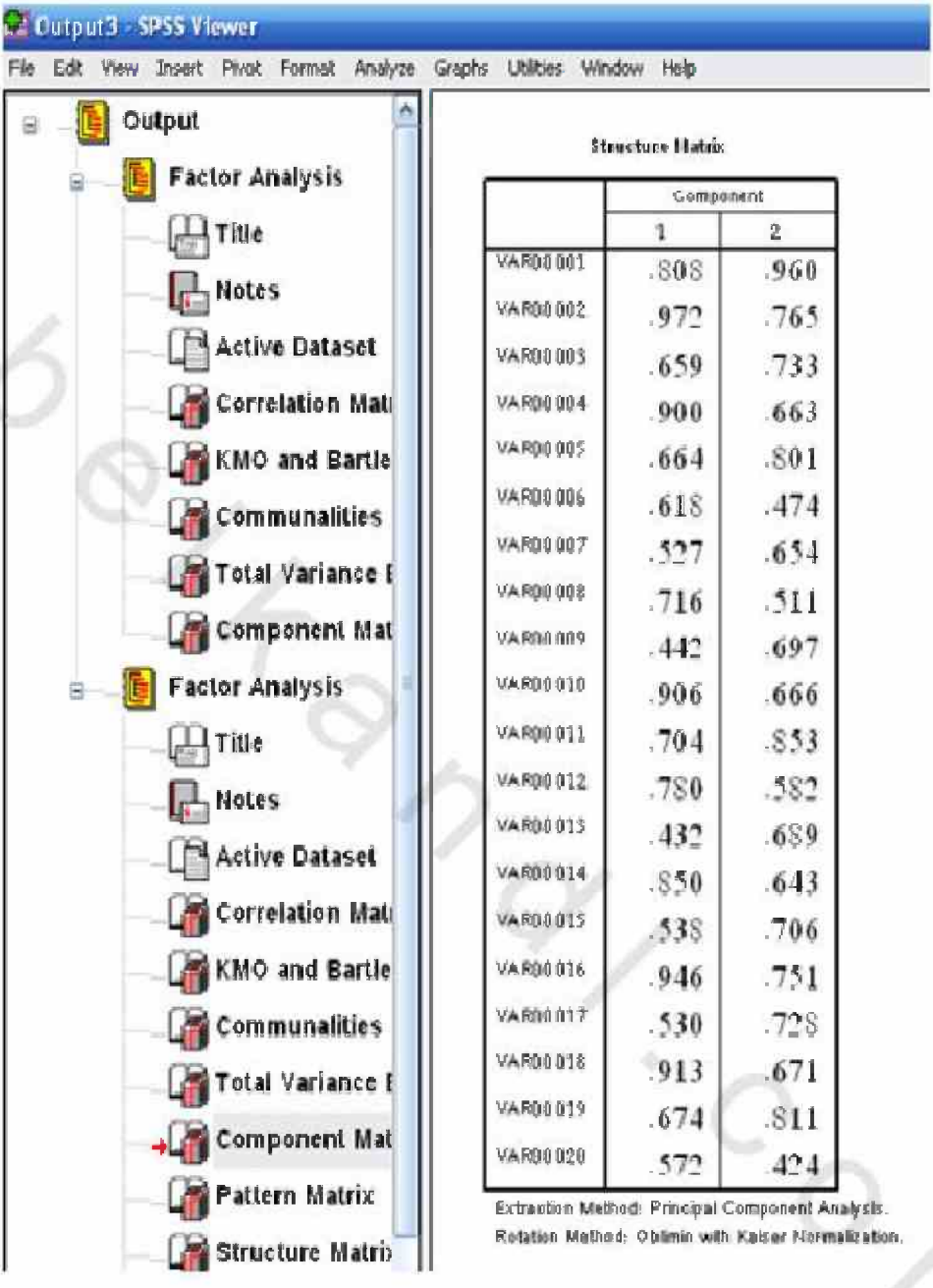


Pattern Matrix[a]

	Component	
	1	2
VAR00001	.081	.894
VAR00002	1.035	-.077
VAR00003	.188	.580
VAR00004	1.066	-.204
VAR00005	.037	.771
VAR00006	.686	-.084
VAR00007	-.013	.664
VAR00008	.886	-.210
VAR00009	-.368	.996
VAR00010	1.076	-.209
VAR00011	.030	.828
VAR00012	.907	-.156
VAR00013	-.381	.999
VAR00014	.967	-.143
VAR00015	-.105	.791
VAR00016	.991	-.055
VAR00017	-.182	.875
VAR00018	1.084	-.210
VAR00019	.044	.775
VAR00020	.672	-.123

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

و الشكل التالي يعرض مصفوفة معاملات ارتباط البنود بالعوامل(العاملين) بعد التدوير و هي ما تسمى مصفوفة البنية ***Structure Matrix*** كالتالي:

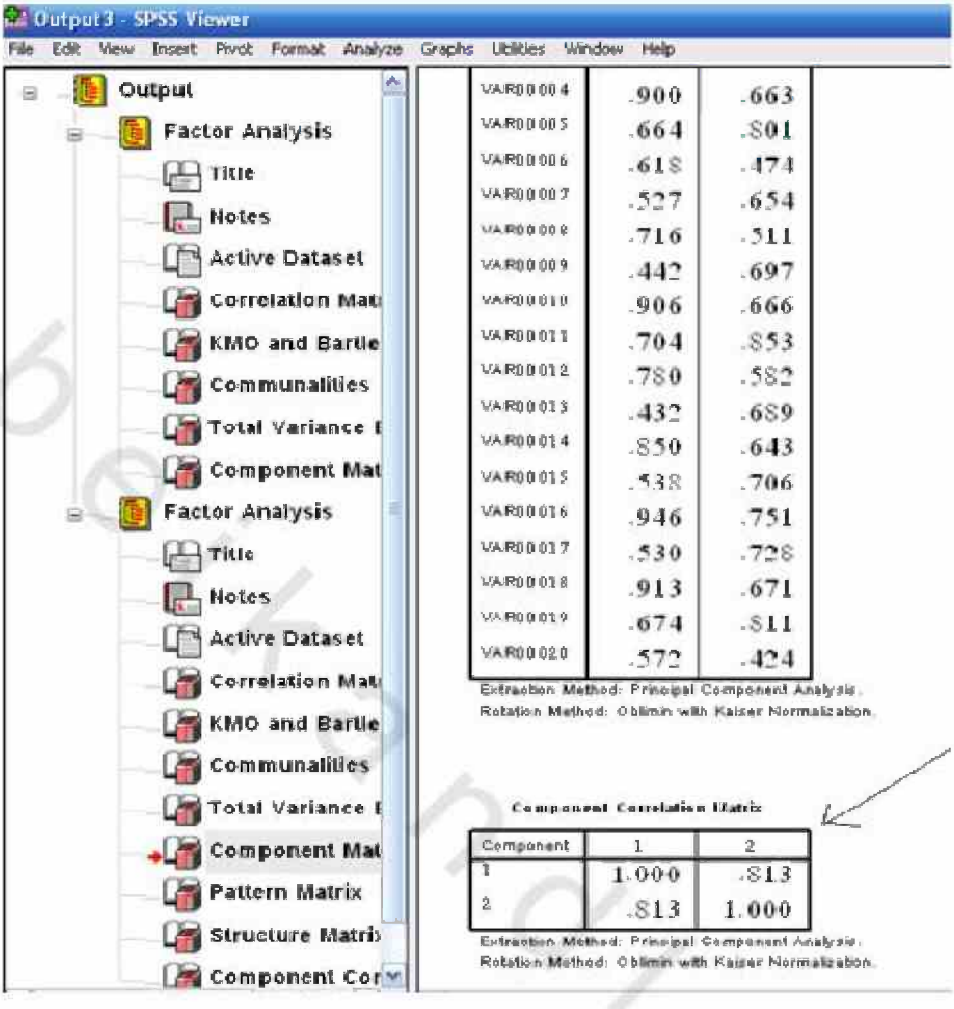


Structure Matrix

	Component	
	1	2
VAR00001	.808	.960
VAR00002	.972	.765
VAR00003	.659	.733
VAR00004	.900	.663
VAR00005	.664	.801
VAR00006	.618	.474
VAR00007	.527	.654
VAR00008	.716	.511
VAR00009	.442	.697
VAR00010	.906	.666
VAR00011	.704	.853
VAR00012	.780	.582
VAR00013	.432	.689
VAR00014	.850	.643
VAR00015	.538	.706
VAR00016	.946	.751
VAR00017	.530	.728
VAR00018	.913	.671
VAR00019	.674	.811
VAR00020	.572	.424

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

و الشكل التالي يعرض مصفوفة الارتباط بين العوامل(العاملين) ***Component*** كالتالي: ***Correlation Matrix***



الخطوة التاسعة : يمكن إظهار ملامح نتيجة التحليل العاملي بعد التدوير في الجدول التالي الذي يوضّح تشبعات البنود على العوامل بعد التدوير(مصفوفة النمط) ،و كذلك الجذر الكامن لكل عامل و نسبة تباينه و شيوع البنود:

البنود	تشبعات العامل الأول	تشبعات العامل الثاني	الشيوع
١	٠,٠٨١	٠,٨٩٤	٠,٩٢٣

٢	١,٠٣٥	٠,٠٧٧-	٠,٩٤٨
٣	٠,١٨٨	٠,٥٨	٠,٥٤٩
٤	١,٠٦٦	٠,٢٠٤-	٠,٨٢٥
٥	٠,٠٣٧	٠,٧٧١	٠,٦٤٣
٦	٠,٦٨٦	٠,٠٨٤-	٠,٣٨٤
٧	٠,٠١٣-	٠,٦٦٤	٠,٤٢٨
٨	٠,٨٨٦	٠,٢١-	٠,٥٢٧
٩	٠,٣٦٨-	٠,٩٩٦	٠,٥٣١
١٠	١,٠٧٦	٠,٢٠٩-	٠,٨٣٥
١١	٠,٠٣	٠,٨٢٨	٠,٧٢٨
١٢	٠,٩٠٧	٠,١٥٦-	٠,٦١٧
١٣	٠,٣٨١-	٠,٩٩٩	٠,٥٢٤
١٤	٠,٩٦٧	٠,١٤٣-	٠,٧٣
١٥	٠,١٠٥-	٠,٧٩١	٠,٥٠٢
١٦	٠,٩٩١	٠,٠٥٥-	٠,٨٩٧
١٧	٠,١٨٢-	٠,٨٧٥	٠,٥٤١
١٨	١,٠٨٤	٠,٢١-	٠,٨٤٩
١٩	٠,٠٤٤	٠,٧٧٥	٠,٦٥٩

٢٠	٠,٦٧٢	٠,١٢٣-	٠,٣٣٣
الجذر الكامن	١٠,٥٧	٩,٨	لا توجد نسبة تراكمية
نسبة التباين	%٥٢,٨٥	%٤٩	

الخطوة العاشرة: يتم تصفية البنود على العوامل طبقا لأعلى تشبع بحيث لا يقل التشبع عن ٠,٣،و بذلك يتشبع كل بند على عامل واحد فقط من العاملين المستخلصين ،أما إذا قل تشبع البند عن ٠,٣ في كل عامل يتم حذفه،و حيث أن كل بند احتوى على تشبع ٠,٣ فأكثر على عامل على الأقل من العاملين المستخلصين لذلك لن يتم حذف أي بند ، و من ثم تصبح البنود المتشبعة على العاملين موضحة في الجدول التالي:

البنود	تشبعات العامل الأول	تشبعات العامل الثاني
١		٠,٨٩٤
٢	١,٠٣٥	
٣		٠,٥٨
٤	١,٠٦٦	
٥		٠,٧٧١
٦	٠,٦٨٦	
٧		٠,٦٦٤
٨	٠,٨٨٦	
٩		٠,٩٩٦

١٠	١,٠٧٦	
١١		٠,٨٢٨
١٢	٠,٩٠٧	
١٣		٠,٩٩٩
١٤	٠,٩٦٧	
١٥		٠,٧٩١
١٦	٠,٩٩١	
١٧		٠,٨٧٥
١٨	١,٠٨٤	
١٩		٠,٧٧٥
٢٠	٠,٦٧٢	

ملاحظة
في التدوير المائل يمكن أن تتعدى قيمة أي تشبع في مصفوفة النمط الواحد الصحيح

الخطوة الحادية عشر: تسمية العوامل :

لتسمية العوامل ينبغي معرفة محتوى البنود المتشبعة على كل عامل كالتالي:

العامل الأول: الجدول التالي يوضح محتوى البنود المتشبعة على العامل الأول مرتبة تنازلياً طبقاً للتشبعات ، و بتفحص محتوى بنود الجدول نجد أنها جميعاً

تدور حول سعي الطالب لبذل الجَهد اللازم لاستذكار المادة الدراسية و النجاح فيها ،و لذلك يمكن تسمية العامل بـــ(الجهْد الأكاديمي):

رقم البند في المقياس	محتوى البند أو ما يقوله البند	تشبع البند
١٨	لن أستسلم بسهولة عندما أواجه سؤالاً صعباً في واجبي المدرسي .	١,٠٨٤
١٠	أهتم بدراستي.	١,٠٧٦
٤	أؤدي واجبي المدرسي بدون تفكير .	١,٠٦٦
٢	أحلم أحلام اليقظة في الفصل .	١,٠٣٥
١٦	أنتظر شرح الدروس حتى نهايتها.	٠,٩٩١
١٤	أشعر برغبتي في ترك المدرسة .	٠,٩٦٧
١٢	أود بذل أقصى ما في وسعي للنجاح في الامتحانات .	٠,٩٠٧
٨	أستذكر جيداً من أجل الاستعداد للامتحان .	٠,٨٨٦
٦	أنتبه جيداً للمعلمين أثناء الشرح .	٠,٦٨٦
٢٠	لا أود إعطاء وقت لمزيد من الجَهد في واجبي المدرسي.	٠,٦٧٢

العامل الثاني: الجدول التالي يوضح محتوى البنود المتشبعة على العامل الثاني مرتبة تنازلياً طبقاً للتشبعات ، و بتفحص محتوى بنود الجدول نجد أنها تدور حول ثقة الطالب في قدرته على الدراسة ،و لذلك يمكن تسمية العامل بـــ(الثقة الأكاديمية):

رقم البند في المقياس	محتوى البند أو ما يقوله البند	تشبع البند
١٣	أشعر بالفزع عندما يسألني المعلمون .	٠,٩٩٩
٩	يشعر المعلم أن أدائي الدراسي ضعيف.	٠,٩٩٦
١	يمكنني متابعة الدروس بسهولة .	٠,٨٩٤
١٧	أؤدي أداءً ضعيفاً في الامتحانات.	٠,٨٧٥
١١	أنسى ما تعلمته .	٠,٨٢٨
١٥	أشعر أن مستواي جيد في معظم المواد الدراسية .	٠,٧٩١
١٩	يمكنني أن أؤدي أفضل من زملائي في معظم المواد .	٠,٧٧٥
٥	إذا بذلت مزيد من الجَهد ،فأعتقد أنني يمكنني الالتحاق بالجامعة .	٧٧١
٧	معظم زملائي أذكى مني .	٠,٦٦٤
٣	أستطيع أن أساعد زملائي في واجباتهم .	٠,٥٨

الخطوة الثانية عشر: بتفحص معامل الارتباط بين العاملين نجد أنه يساوي ٠،٨١٣ و هو قيمة دالة إحصائياً عند مستوى ٠,٠١ مما يدل على وجود علاقة إيجابية بين العاملين المستخرجين (الجَهد الأكاديمي و الثقة الأكاديمية) ،بما يتمشى مع التدوير المائل.

المثال الثالث: مثال على تحليل عاملي توكيدي لنموذج عاملي مكون من ستة متغيرات ملاحَظة و متغير كامن واحد كالتالي:

ملاحظات

المثال العملي التالي سيكون على التحليل العاملي التوكيدي ،و هناك بعض الملاحظات الفرعية المتعلقة بهذا المثال يمكن ايضاحها كالتالي:

- سيتم تنفيذ التحليل العاملي التوكيدي على النموذج الأول في الإطار النظري [٤٨] المكون من متغير كامن واحد و ٦ متغيرات ملاحَظة .
- سيتم تنفيذ التحليل العاملي التوكيدي مرتين مرة باستخدام برنامج ***AMOS*** [٤٩] و الذي يُعد أشهر البرامج الإحصائية المستخدمة في تنفيذ التحليل العاملي التوكيدي و النمذجة البنائية بشكل عام ،و البرنامج الآخر هو برنامج ***LISREL*** [٥٠] [٥١].
- من اللافت للانتباه و بشهادة العديد من المهتمين بهذا الأمر أن نتائج تحليل أي نموذج بنائي تتغير بدرجة طفيفة بتغير البرنامج المستخدم في التحليل ***AMOS***

٤٨ انظر الجزء ٣-١ .

49 يمكن تحميل إحدى إصدارات برنامج AMOS ،و هي إصدارة الطالب (Amos 5 Student Edition) من خلال الموقع (www.amosdevelopment.com/download) أو بكتابة إسم الإصدارة على موقع Google ، أو أي محرك بحث آخر .

٥٠ يمكن تحميل إحدى إصدارات برنامج LISREL ، و هي إصدارة الطالب (The Student Edition of LISREL for Windows) من خلال الموقع (www.ssicentral.com/lisrel/downloads.html) ، أو بكتابة إسم الإصدارة على موقع Google ، أو أي محرك بحث آخر .

٥١ إصدارات الطالب محصورة على عدد معين من المتغيرات أو أفراد العينة أو بارامترات النموذج (لأغراض تجارية) ،و لكنها تُتاح لغرض التدريب و التعليم و الدعاية للبرنامج .

أو ***LISREL*** ،و سيتم في هذا المثال اجراء مقارنة بين نتائج البرنامجين و توضيح آراء المهتمين في هذا الأمر ،و أساسه الإحصائي .

- النماذج المفترضة الموضحة في الإطار النظري هى نماذج مصممة بواسطة البرنامج الأشهر ***Amos*** ،و هى تختلف في شكلها و ليس في مضمونها عن النماذج المفترضة في برنامج ***LISREL***.
- يفضل للقارئ–الذي لم يتوفر لديه أحد البرنامجين أو كليهما– أن يقوم بتحميل أحدهما أو كليهما (نسخة الطالب) ،لكى يتدرب أكثر على طريقة التحليل .
- المثال الحالي يتكون من متغير كامن واحد فقط ،و عدد قليل من المتغيرات الملاحَظة (٦ متغيرات)،و لكن كما سبق ذكره في الإطار النظري هناك أنواع عديدة من النماذج المطلوب اختبارها بعضها قد يحتوي على متغير كامن واحد فقط و في هذه الحالة قد يتشبع علي المتغير الكامن عدد قليل من المتغيرات الملاحَظة(مثل اختبار بناء عاملي لأربعة اختبارات فرعية و معرفة إمكانية تمثيلها لعامل عام،هنا يكون النموذج البنائي عبارة عن عامل واحد و ٤ متغيرات ملاحَظة) ،و قد يتشبع على العامل الواحد عدد كبير من المتغيرات الملاحَظة (٢٠ متغيراً ملاحَظاً مثلاً) كما الحال في اختبار بناء عاملي لعشرين بنداً و معرفة إمكانية تمثيلها لعامل واحد،و بعضها قد يحتوي على أكثر من متغير كامن (اثنين أو أكثر) ، و التي بدورها قد يتشبع عليها عدد قليل أو عدد كبير من المتغيرات الملاحَظة ،و إذا كانت إصدارة الطالب محصورة على عدد قليل من المتغيرات الملاحَظة ،فإن إجراءات التحليل مع أي نموذج لا تختلف،كل ما على الباحث فعله هو الحصول علي إصدارة كاملة للبرنامج التي تتيح تحليل أي نموذج مهما كان عدد متغيراته .

أولاً:تحليل النموذج باستخدام برنامج *AMOS 5* وفقاً للخطوات التالية:

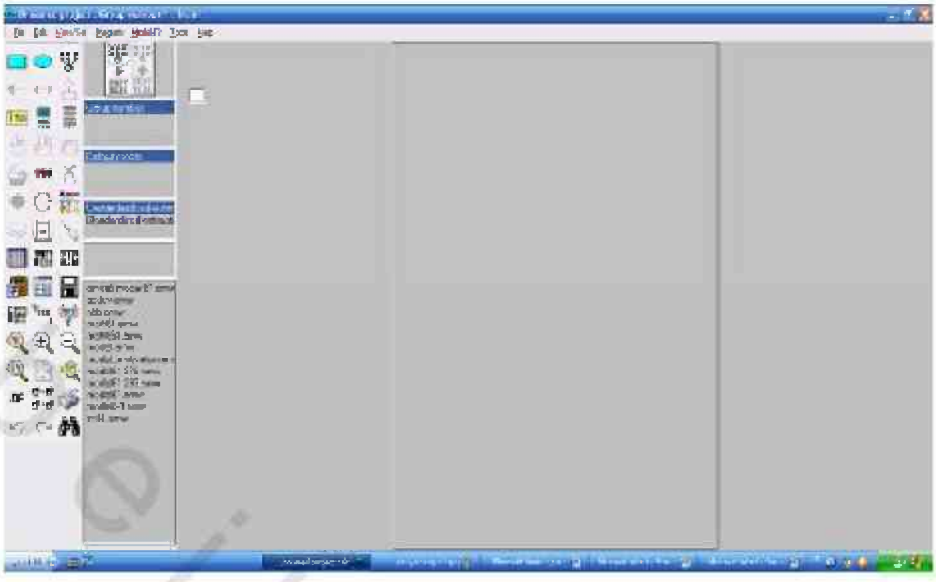
الخطوة الأولى: فتح شاشة ***AMOS Graphics*** و هى شاشة خاصة برسم النموذج المفترض و كذلك التحكم في خصائص التحليل الإحصائي و تنفيذه أيضا ،و هذه الشاشة ضمن عدة شاشات يتيحها برنامج ***AMOS*** [٥٢]،و يمكن الحصول على هذه الشاشة بعدة طرق يعرفها أي مستخدم للكمبيوتر منها الطريقة التالية :

ابدأ–البرامج–***Amos5***–***Amos Graphics*** ...كما في الشكل التالي:

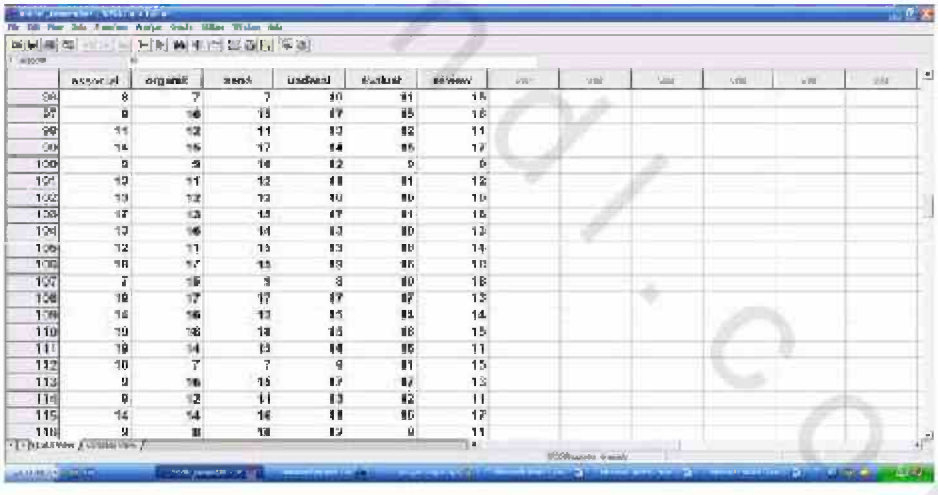
و بالضغط مرة واحد على ***Amos Graphics*** تظهر الشاشة التالية:

---

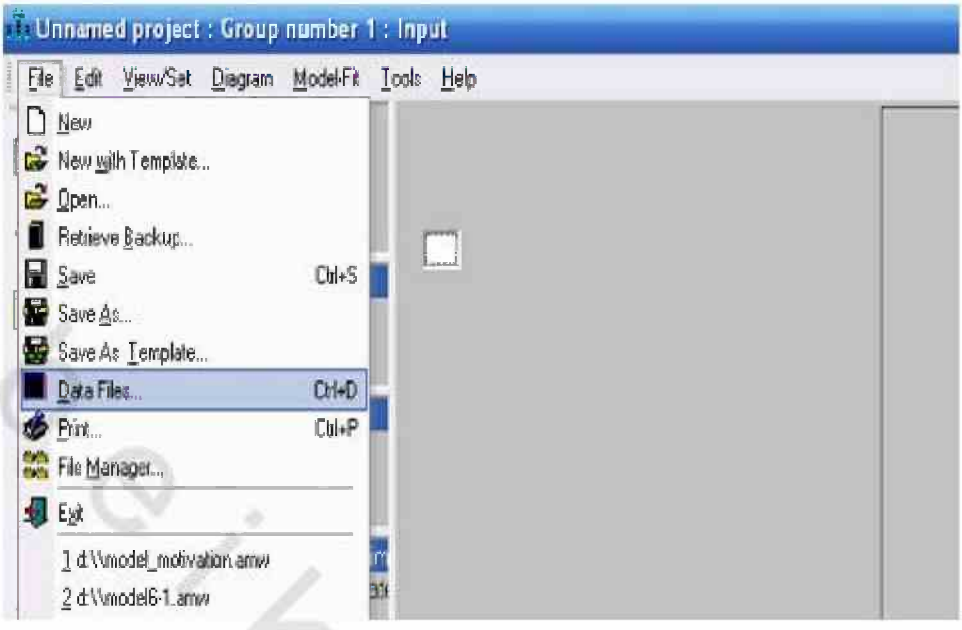
٥٢ لمزيد من التفاصيل عن هذه الشاشات يمكن الحصول على الدليل الملحق بالبرنامج الموجود في قائمة Help- Contents ،أو تحميل دليل AMOS (IBM SPSS Amos 19 User's Guide) و هو دليل شامل عن البرنامج يمكن الحصول عليه من الموقع (www.amosdevelopment.com/download) ،أو بمجرد إدخال إسم الدليل في موقع Google أو أى محرك بحث آخر .



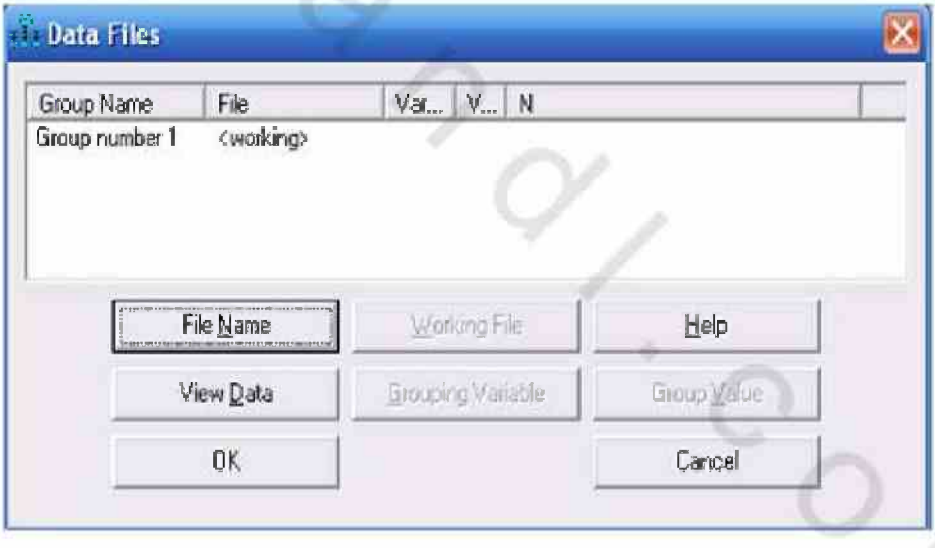
الخطوة الثانية: إذا علمنا أن لدينا ملف ***SPSS*** باسم ***model_remember*** يحتوي على ٦ متغيرات تأخذ الأسماء ***(associat,organiz,sens, understat,evaluat,review)***، و الملف موضح في شاشة ***SPSS*** التالية:



حيث نذهب لقائمة ***File*** في سطر أوامر شاشة ***Amos Graphics***، ستظهر قائمة منسدلة نختار ***Data Files***، كما في الشكل التالي:

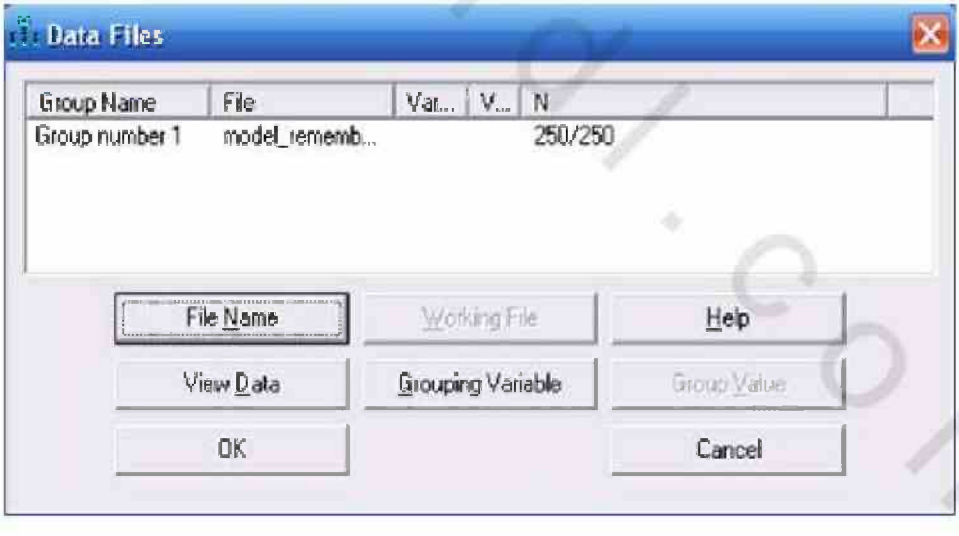


ليظهر مربع الحوار التالي :



و بتأمل مربع الحوار نجد أنه يحتوي على مجموعة من الأوامر ما يهمنا منها مبدئيا هو ***File Name*** ، بالضغط عليه يظهر مربع الحوار التالي:

حيث يُطلب تحديد موقع الملف و اسمه ،نُحدِّد موقع الملف و اسمه ثم نضغط على زر ***Open*** ليختفي هذا المربع و يظل مربع حوار ***Data Files*** بعد تسجيل اسم الملف عليه ***model_remember.sav*** كالتالي:

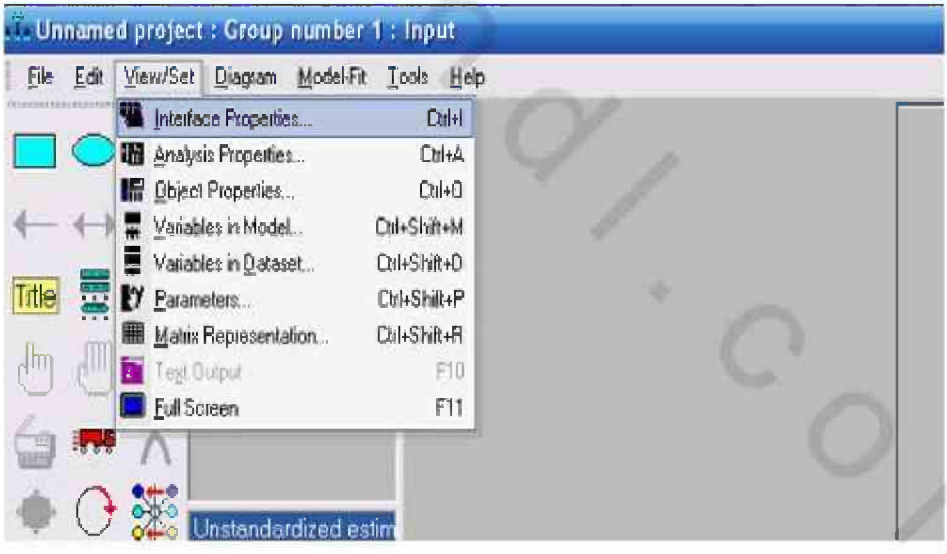


ملاحظة

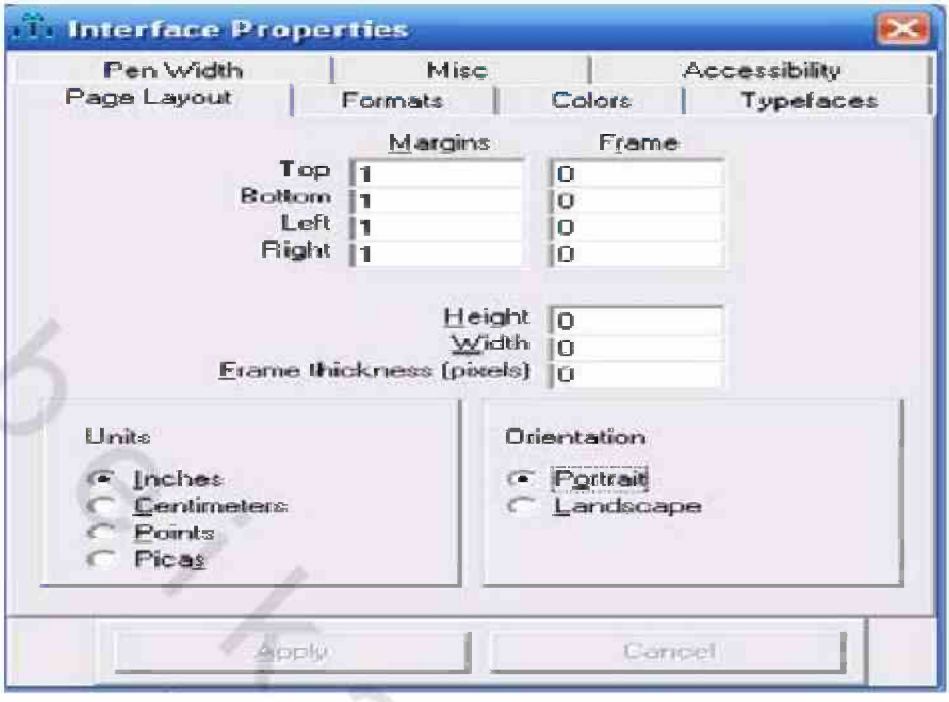
الامتداد ***sav*** يشير إلى أن الملف (ملف بيانات ***SPSS***)،و في الواقع يقبل برنامج ***AMOS*** ملفات مُعدة بواسطة برامج أخرى أيضاً مثل برنامج ***EXCEL*** و برنامج ***ACCESS*** .

و بعد الضغط على زر ***OK*** في مربع الحوار السابق يختفي المربع ليقبل برنامج ***AMOS*** ملف البيانات.

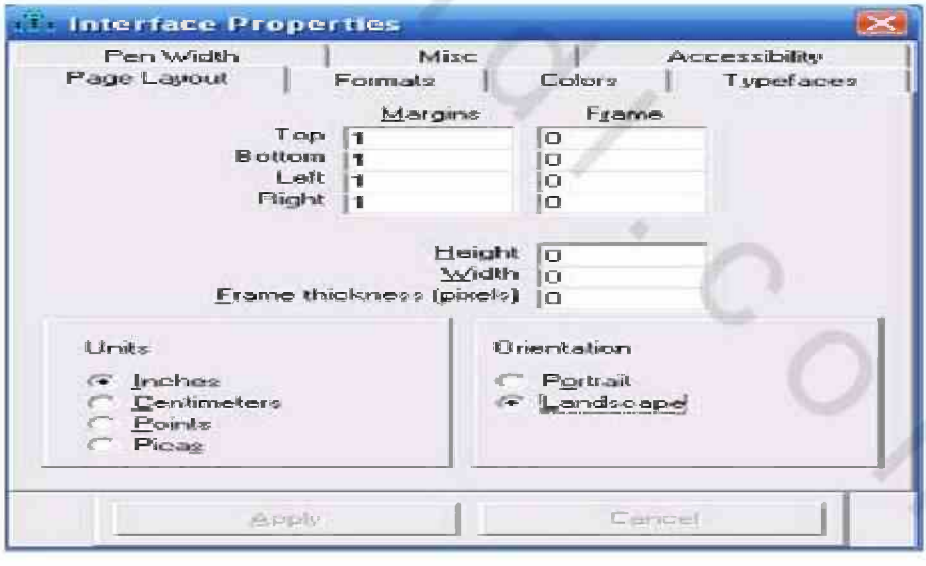
الخطوة الثالثة : (و هي خطوة شكلية و قد لا نحتاجها إذا تغيرت الإعدادات الافتراضية) : يتم تهيئة شاشة الرسم ، حيث يظهر على يسار شاشة ***Amos Graphics*** أيقونات رسم النموذج و تحليله ، و على يمين منطقة الأيقونات توجد منطقة مخصصة لعرض معلومات ملخصة عن النموذج بعد تقديره و كذلك ملفات النتائج لأي بيانات سابقة تم حفظها و هي تأخذ الامتداد ***amw*** ،و بقية الشاشة على اليمين مساحة الرسم التي يمكن التحكم فيها بعرضها طولياً أو أفقياً من خلال الأمر ***View/set-Interface Properties...*** كالتالي:



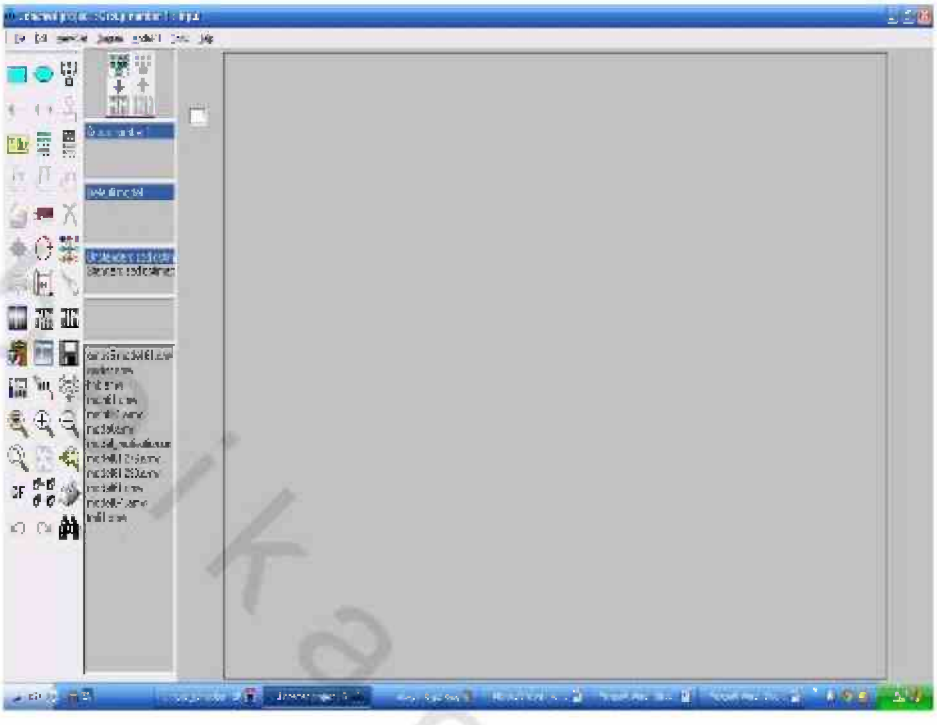
ليظهر مربع الحوار التالي:



و هو مربع يحتوي على وظائف عديدة نختار منها ***Page Layout-*** ***Orientation-Landscape*** و الضغط على ***Apply*** كالتالي:

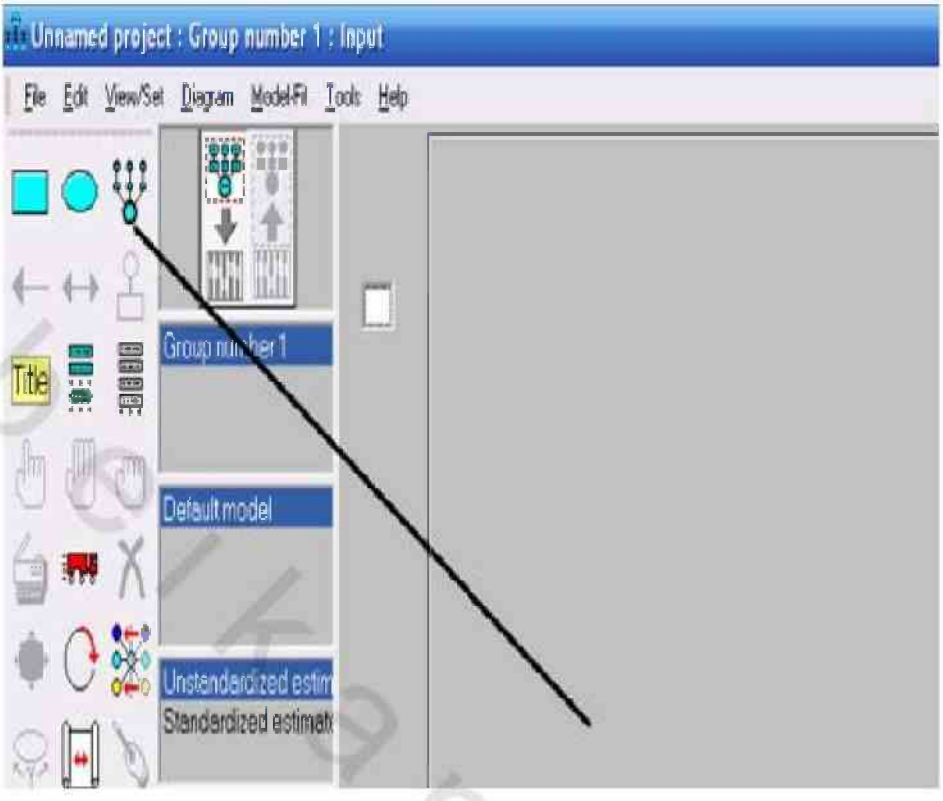


حيث يعرض منطقة الرسم في شكل عرضي كالتالي:



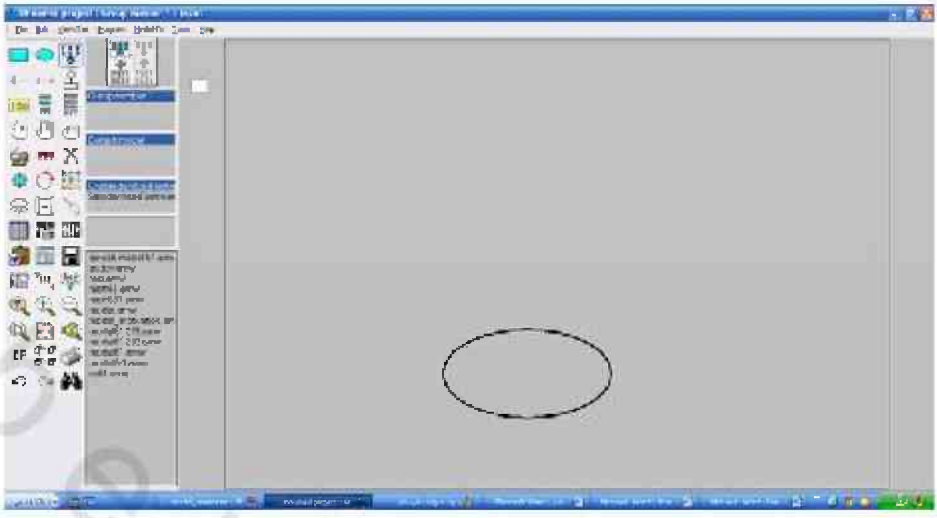
الخطوة الرابعة : رسم النموذج باستخدام عدة طرق منها طريقة الأيقونات الموجودة يسار الشاشة التي منها ما يُستخدم للرسم و منها للقيام بوظائف أخرى، فهذه الأيقونات موجودة بهذا الشكل للتسهيل على المستخدم ،حيث أنه يمكن تنفيذ أوامرها أيضاً من سطر الأوامر الموجود أعلى الشاشة،و يمكن للمستخدم أن يُجرِّب ذلك بنفسه ،كما يمكنه أن يجرِّب وظائف كل هذه الأيقونات،و لكن ما يهمنا مبدئياً في رسم النموذج الأيقونة التالية :

و مكانها موضح في الشاشة التالية:

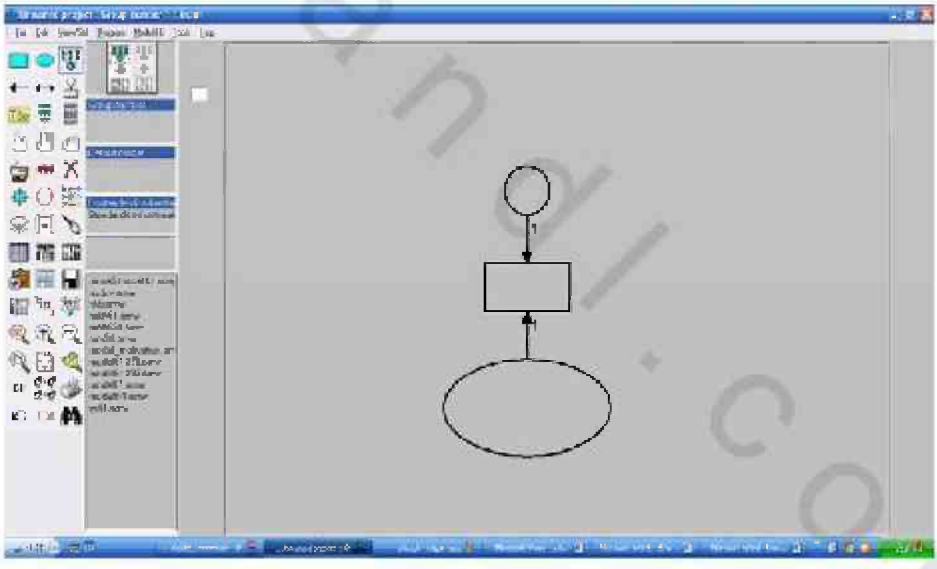


و هي خاصة برسم متغير كامن(عامل) واحد فقط و الموضح بشكل بيضاوي (أو دائري) مع أي عدد من المتغيرات الملاحَظة المتشبعة عليه الموضحة بشكل مستطيل(أو مربع) ،و حيث أن قياس كل متغير ملاحَظ لا يخلو من الخطأ لذلك يتم إلحاق كل متغير ملاحَظ بمتغير خطأ موضح بشكل بيضاوي (أو دائري) .

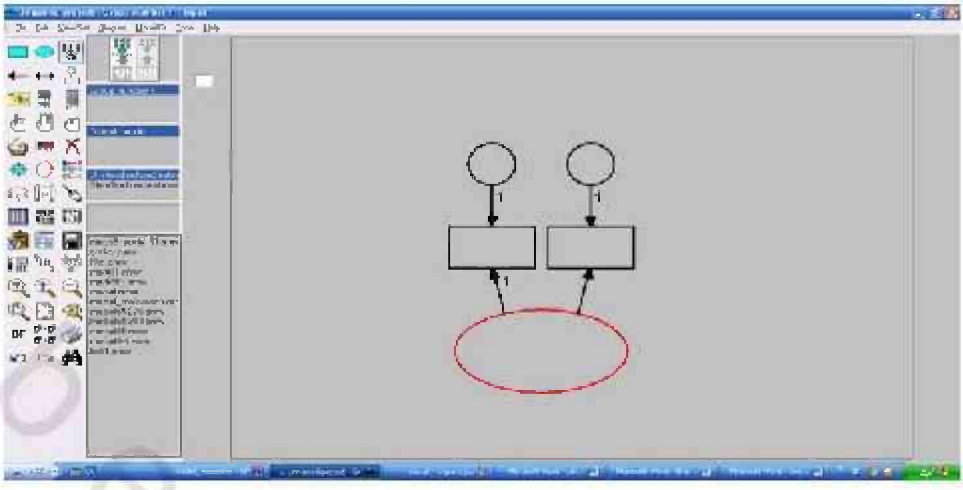
و لرسم النموذج المفترض الذي سيخضع للتحليل يتم الضغط على هذه الأيقونة مرة واحدة فقط ، بعدها سيتحول شكل مؤشر الماوس (السهم) إلى شكل الأيقونة السابقة،ثم يتم الذهاب إلى منطقة الرسم و رسم الشكل البيضاوي بالماوس،حيث أنه بإجراء عملية سحب ***Drag*** للماوس سيتم رسم الشكل بسهولة كما في الشاشة التالية :



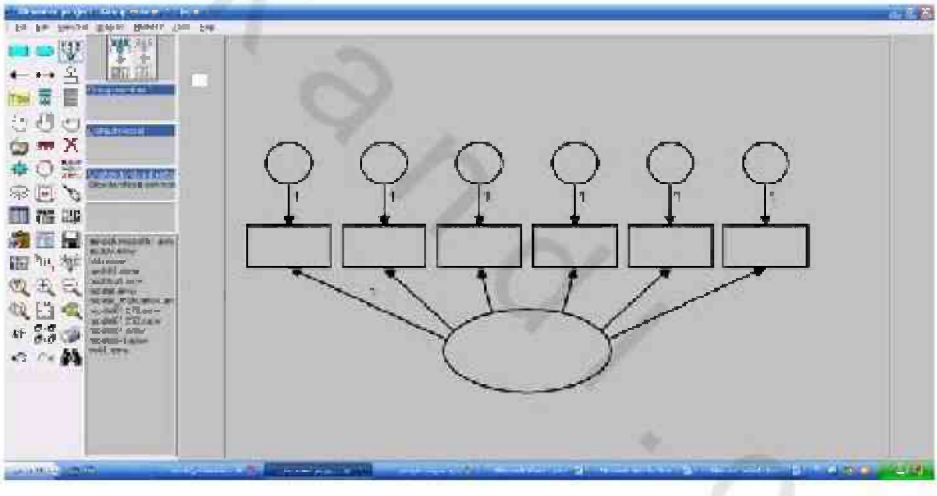
ثم يتم الذهاب بمؤشر الماوس إلى الشكل البيضاوي الموضح(الذي يمثل العامل) ، و الضغط على هذا الشكل مرة واحدة [هذه الضغطة سترسم متغيراً ملاحَظا واحداً فقط (المستطيل) بمتغير الخطأ المؤثر عليه(الدائرة)] كما في الشكل التالي:



ثم يتم الضغط مرة أخرى على الشكل البيضاوي لرسم متغير ملاحَظ ثان بمتغير الخطأ المؤثر عليه ، كما في الشكل التالي :



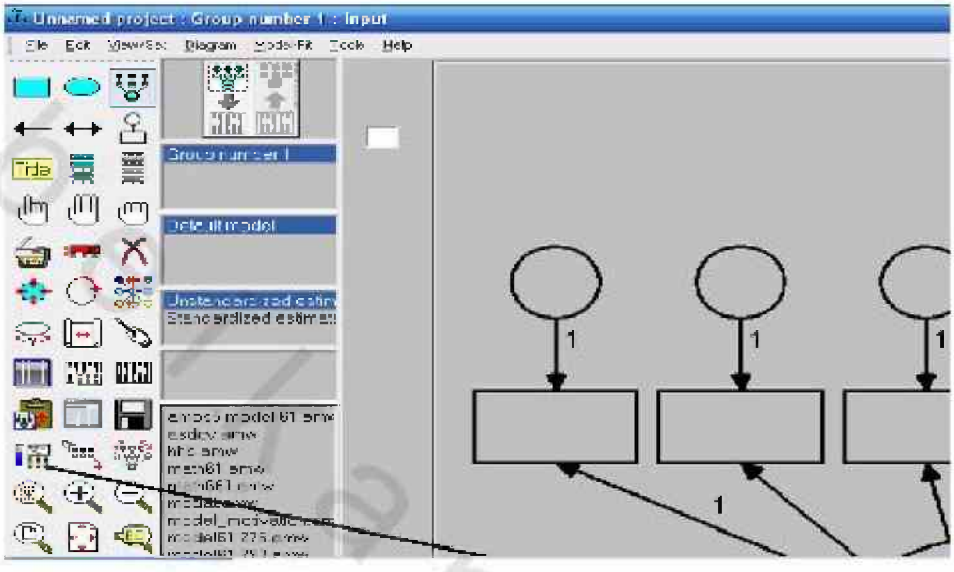
و هكذا حتى نصل لستة متغيرات ملاحَظة متشبعة على المتغير الكامن(العامل المفترض) ، ليصبح النموذج في هذه المرحلة كالتالي:



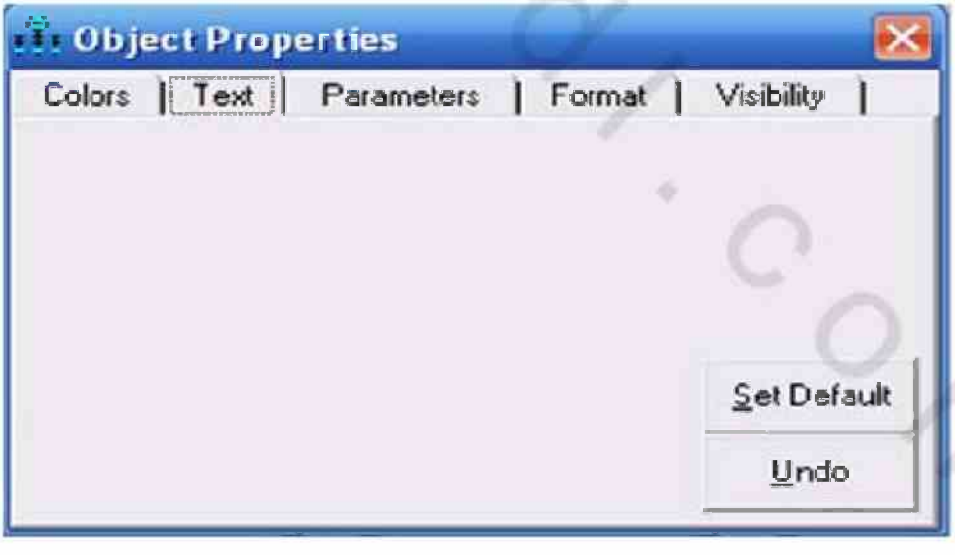
و النموذج بالشكل السابق لا يمكن تحليله إلا إذا قمنا بتسمية المتغير الكامن و المتغيرات الملاحَظة الستة ،و كذلك متغيرات الخطأ الستة كالتالي:

- تسمية المتغير الكامن : بعدة طرق كما سبق ذكره منها الضغط على أيقونة تُسمَّى خصائص الموضوع ***Object Properties*** شكلها كالتالي:

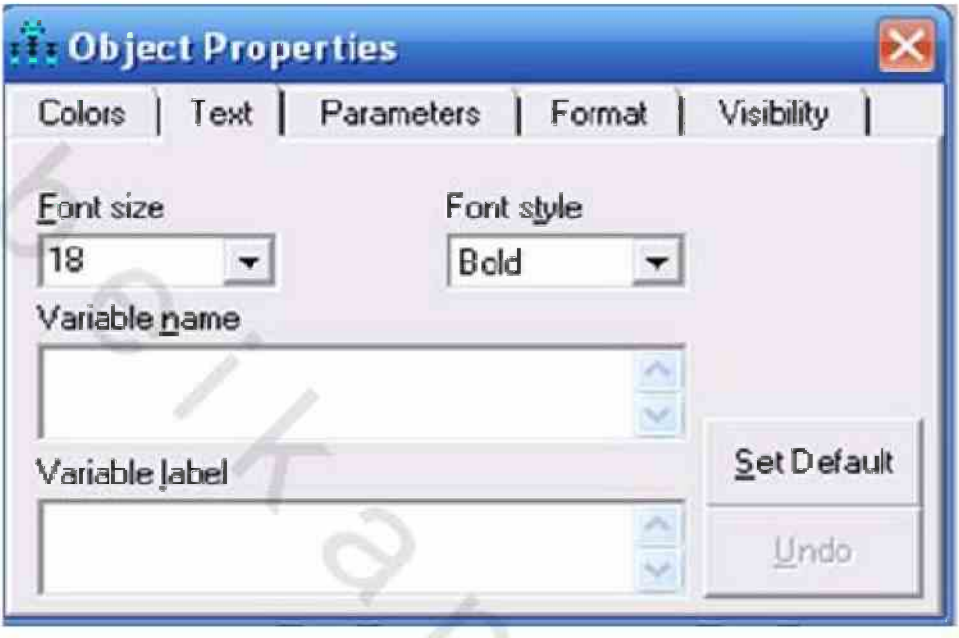
و مكانها موضح في الشاشة التالية:



و بالضغط عليها يظهر مربع الحوار التالي:



ثم نتحرك بمؤشر الماوس على الشكل البيضاوي الممثل للمتغير الكامن لتسميته و تحديد الخصائص الأخرى المرتبطة به ،و ذلك بالضغط عليه مرة واحدة بالماوس ليتحول مربع الحوار السابق إلى مربع الحوار التالي :



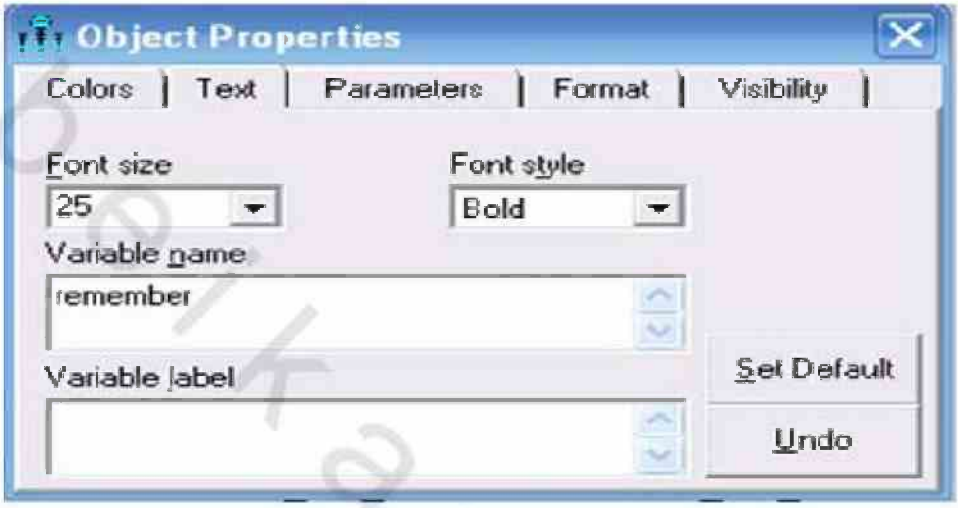
حيث يُلاحَظ عدة قوائم***(Colors-Text-Parameters-Format-Visibility)*** في مربع الحوار ، ما يهمنا مبدئيا القائمة ***Text*** الموضحة بالشكل ،حيث يمكن تسمية المتغير في خانة ***Variable name*** و اختيار حجم الخط و نمطه ،و كذلك يمكن اختيار بطاقة أو تعريف للمتغير الكامن.

ملاحظة

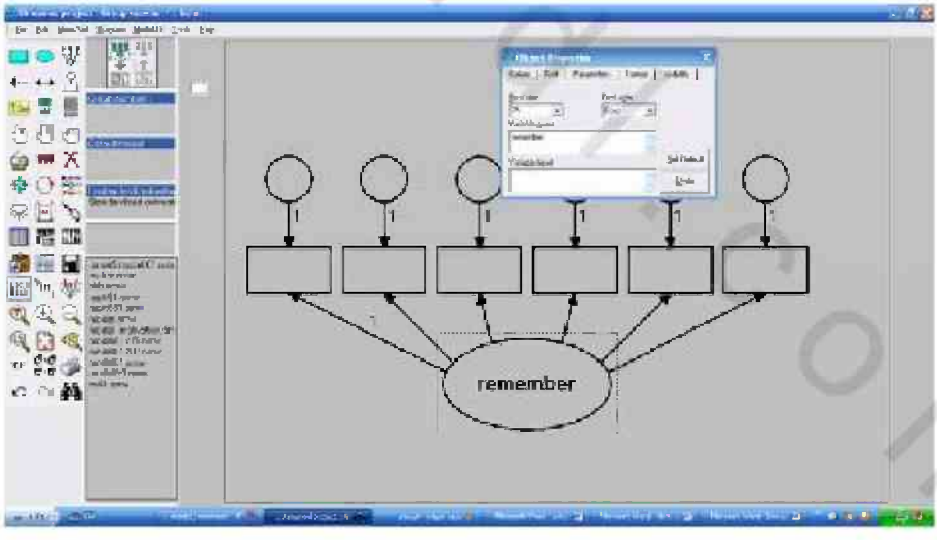
تسمية المتغيرات الملاحَظة(التي تأخذ شكل مستطيل أو مربع في النموذج) يجب أن تأخذ نفس أسمائها في ملف البيانات،أما تسمية المتغير الكامن و متغيرات الخطأ فهي متروكة للباحث،و لكن يُفضّل أن تكون التسمية لها دلالة كأن نسمّي متغيرات الخطأ بالحرف ***e*** أو ***err*** دلالة على ***error*** ،و كأن نسمي المتغير الكامن باسم له معنى و يعكس مضمون المتغيرات الملاحَظة المتشبعة عليه،و

بالرغم من إمكانية تسمية المتغيرات بأنواعها بواسطة الباحث متغيراً تلو الآخر و هي الطريقة التي نحن بصددها ، نجد أن البرنامج يتيح التسمية الآلية للمتغيرات في نفس الوقت ،كما سيتضح عند تسمية المتغيرات الملاحَظة و متغيرات الخطأ.

حيث يتم كتابة الاسم ***remember*** كالتالي:



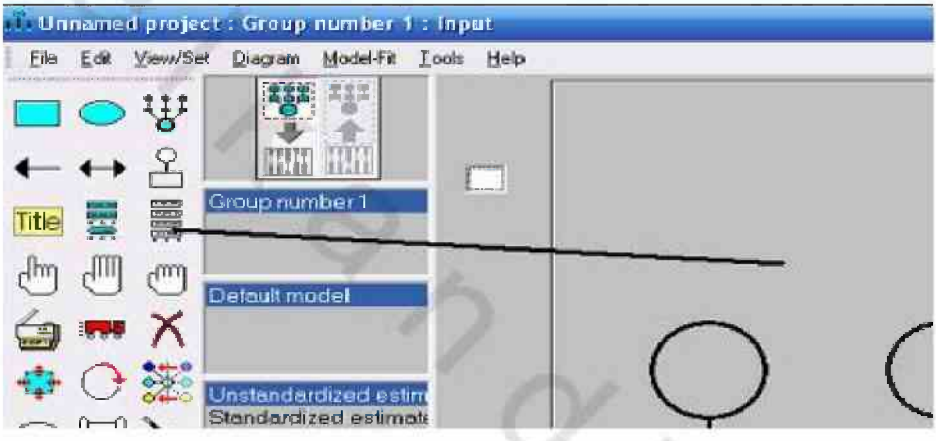
ليظهر الاسم على النموذج كالتالي:



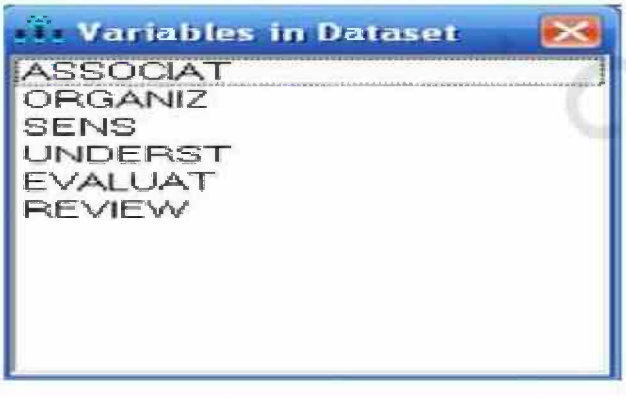
ملاحظة
يُلاحَظ أن المتغير الجاري تسميته(المُنشَّط) يظهر داخل مستطيل (مُنقَّط) (انظر الشكل البيضاوي الممثل للمتغير الكامن في الشكل السابق)

- تسمية المتغيرات الملاحَظة الستة في النموذج : يمكن تسمية المتغيرات الملاحَظة بنفس الطريقة السابقة ، و لكن توجد طريقة سهلة و ذلك بالضغط على أيقونة ***Variables in Dataset*** أو قائمة المتغيرات و شكلها كالتالي:

و مكانها على الشاشة كالتالي:

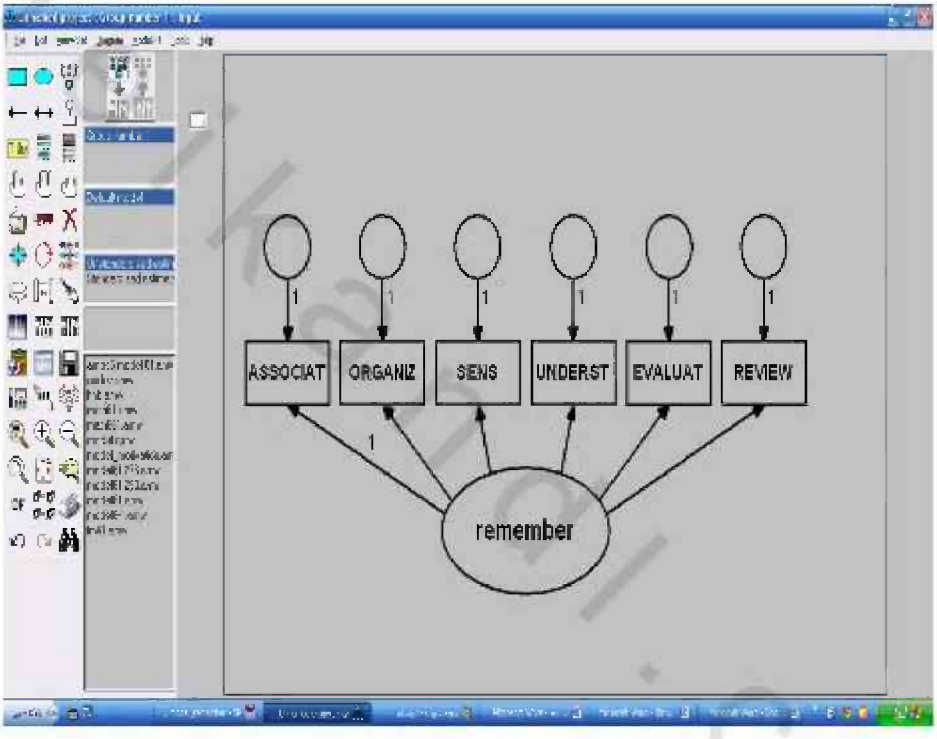


و بالضغط عليها يظهر مربع الحوار التالي:

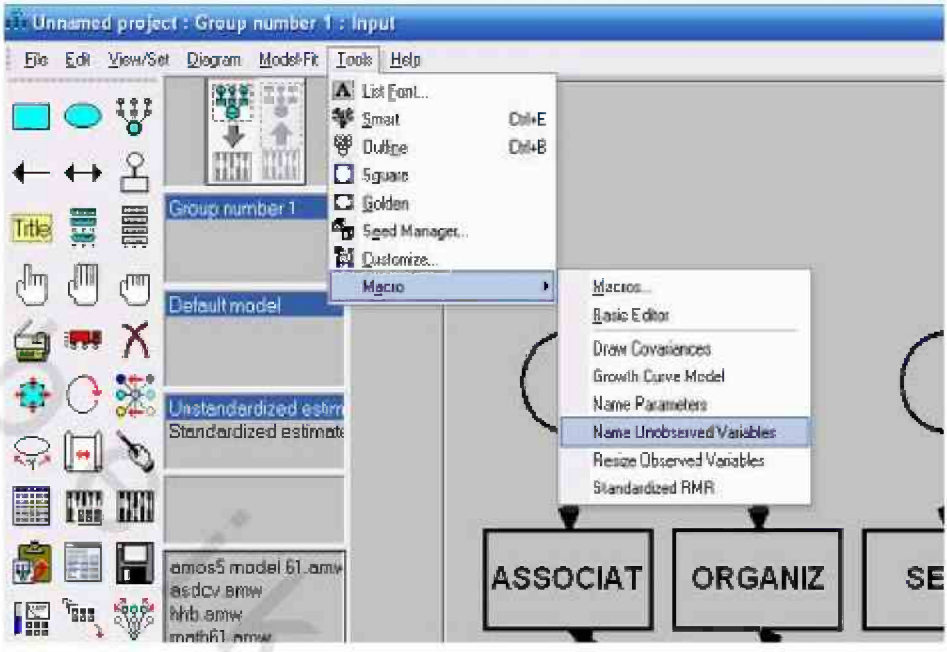


ثم يتم الضغط على كل اسم بمؤشر الماوس و الاستمرار في الضغط مع سحب الاسم ووضعه في المستطيل الخاص به في الرسم الموضح ،حتى نستكمل تسمية جميع المتغيرات الملاحَظة ،و بذلك نضمن عدم تغير اسم المتغير بين ملف البيانات و النموذج و هو ما قد نقع فيه إذا استخدمنا أيقونة ***Object Properties*** في تسمية المتغير الملاحَظ.

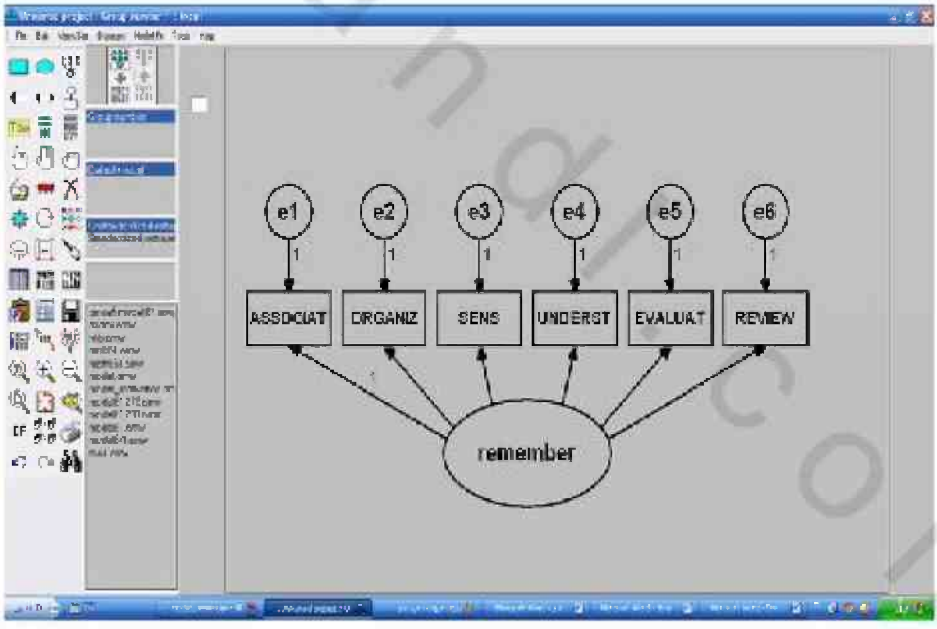
و بعد سحب جميع أسماء المتغيرات الملاحَظة من قائمة ***Variables in Dataset*** إلى مستطيلاتها الخاصة بها يصبح الشكل كالتالي:



- تسمية متغيرات الخطأ(الموضحة بدوائر في الشكل السابق) : يمكن أيضاً تسمية متغيرات الخطأ باستخدام ***Object Properties*** ،و لكن هناك طريقة أيسر من ذلك ، فبعد إغلاق قائمة ***Variables in Dataset*** (أو عدم إغلاقها) يتم الذهاب في سطر الأوامر لقائمة ***Tools-Macro-Name*** ***Unobserved Variables*** كما في الشاشة التالية:



و بالضغط يتم تسمية متغيرات الخطأ كالتالي:

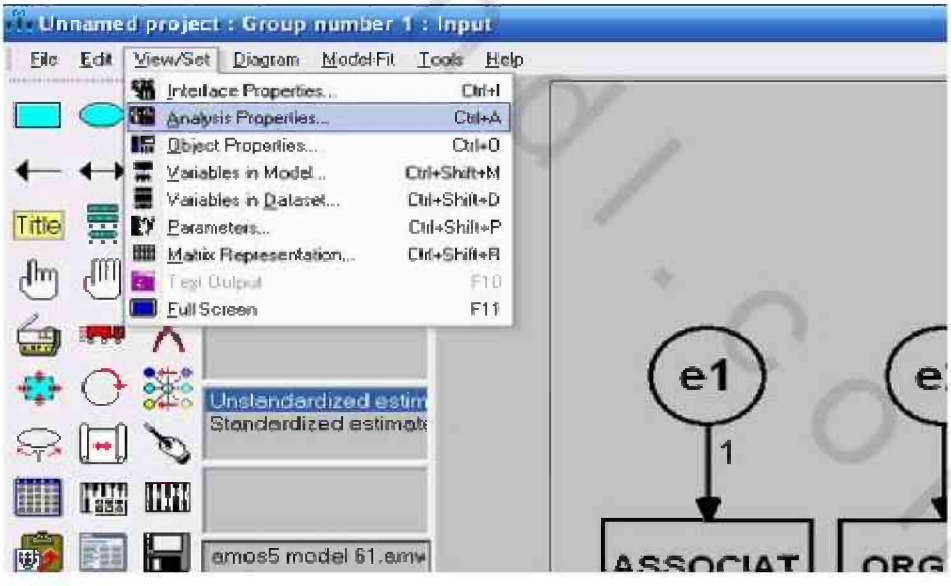


ملاحظتان

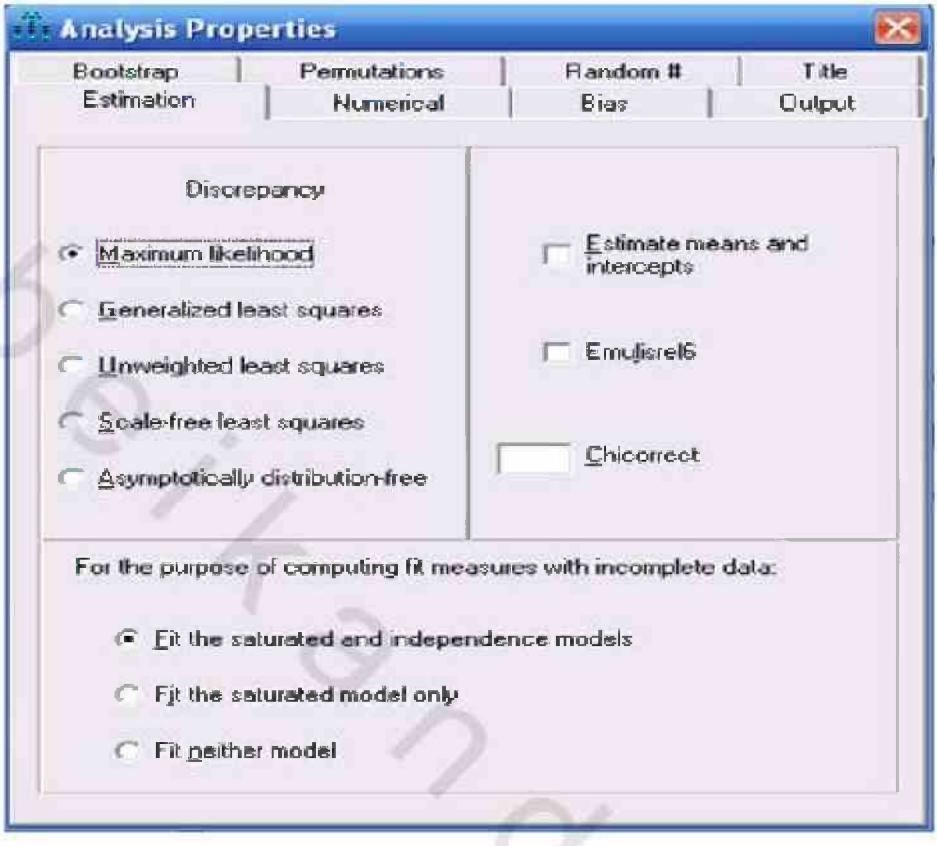
- يمكن تسمية المتغير الكامن(أو المتغيرات الكامنة) بنفس طريقة تسمية متغيرات الخطأ السابقة.
- قد يختلف شكل الأوامر من إصدارة لأخرى فمثلا الأمر ***Tools-Macro-Name Unobserved Variables*** في إصدارة أحدث يمكن الحصول عليه بواسطة ***Plugins- Name Unobserved Variables***

الخطوة الخامسة : تحليل النموذج :النموذج في شكله السابق جاهز للتحليل باستخدام برنامج ***AMOS*** كالتالي:

نضغط على قائمة ***View/Set*** لتظهر قائمة منسدلة نختار منها ***Analysis Properties...*** كما في الشاشة التالية:



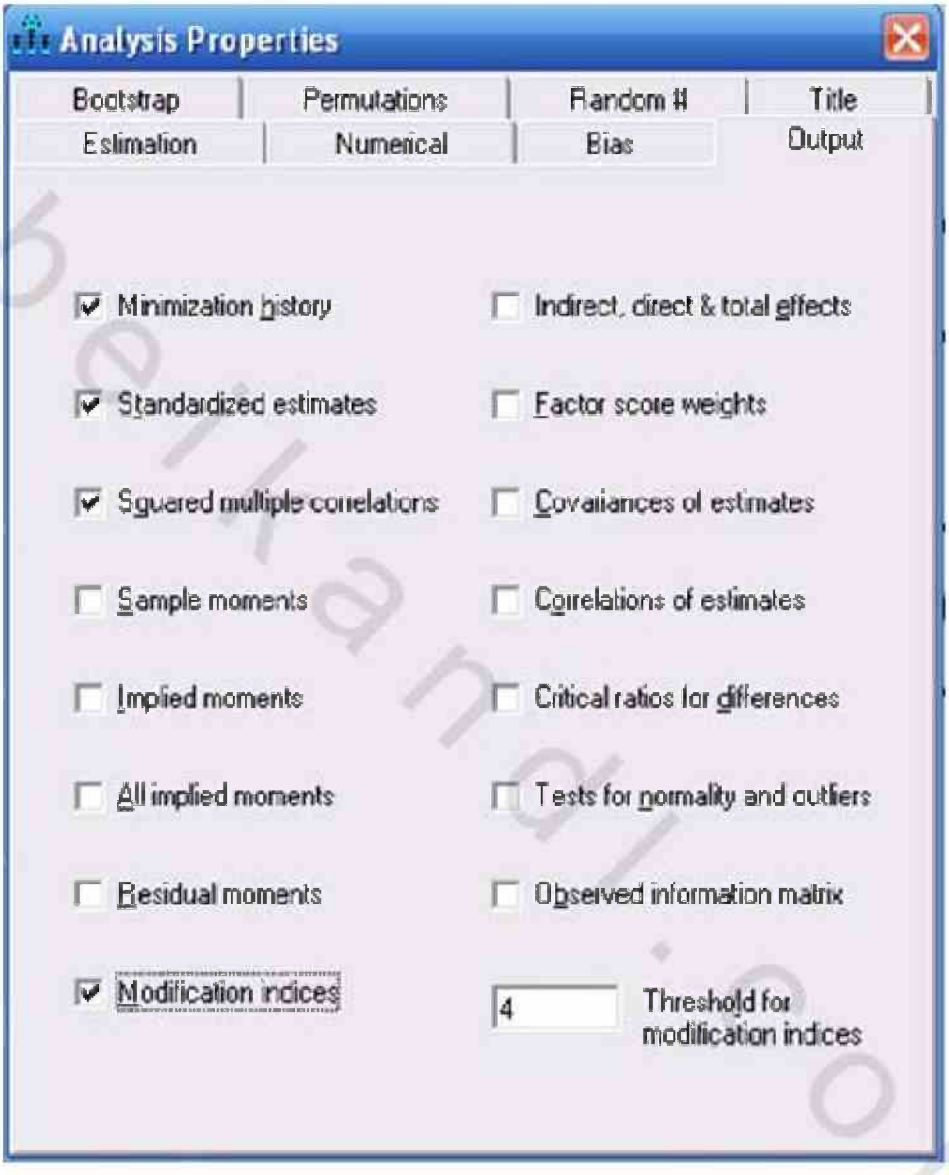
ليظهر مربع الحوار التالي:



حيث يتضح وجود العديد من الأوامر أعلى المربع ،ما يهمنا مبدئيا هو أمر ***Estimation*** الخاص بطريقة التقدير و هنا نستقر على الخيار الافتراضي ***Maximum Likelihood (ML)*** أو طريقة الأرجحية العظمى و هي من أشهر طرق تقدير البارامترات في النمذجة البنائية ،كما نذهب في نفس مربع الحوار لأمر ***Output*** و الضغط عليه تظهر الخيارات التالية:

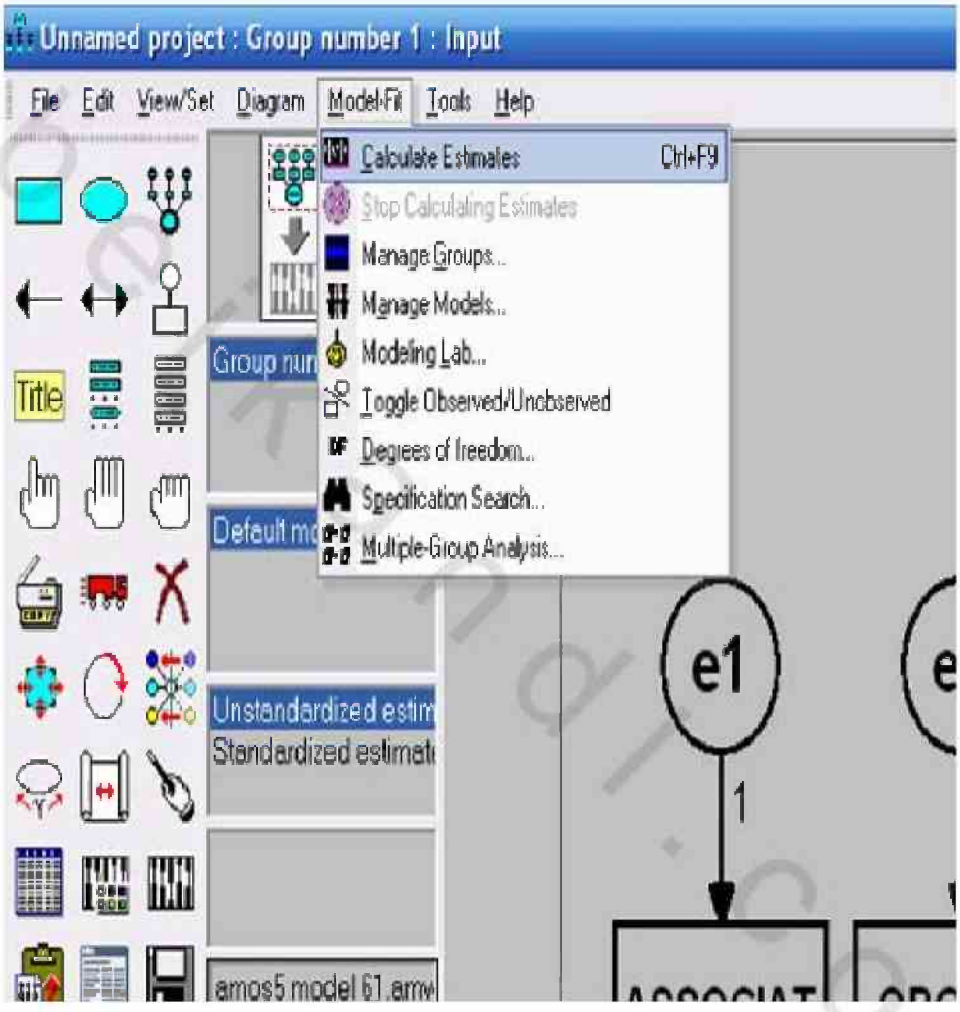
حيث نُحدّد أي من الأجزاء مطلوب اظهارها في شاشة النتائج ***(Text Output)***
و هنا نختار مبدئياً ***Standardized estimations*** ، و ***Squared multiple***

correlations ، بالإضافة للخيار الافتراضي ***Minimization history*** ، و نحدد محك مؤشرات التعديل = ٤ [٥٣] كما في الشاشة التالية:



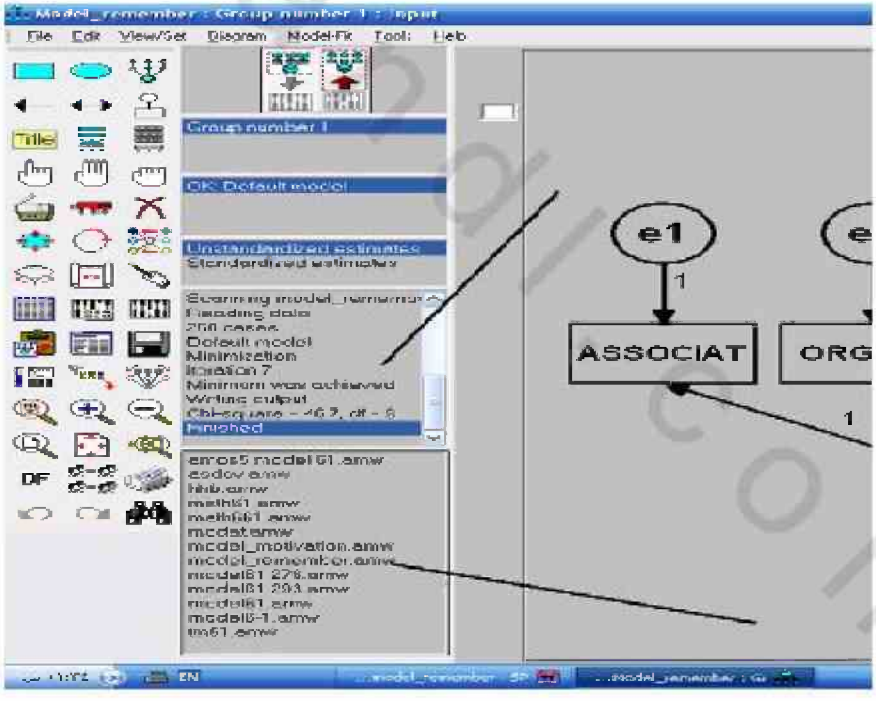
٥٣ انظر الجزء(٣-٥).

الخطوة السادسة : نُغلق مربع الحوار الحالي و نذهب لقائمة ***Model-Fit*** في الشاشة الرئيسية لتظهر قائمة منسدلة نختار منها ***Calculate Estimates*** كما في الشاشة التالية:



و بالضغط عليه يظهر مربع حوار يطالبك بوضع تسمية لملف النتائج الذي ستحصل عليه و هو يأخذ الامتداد ***amw*** كما سبق ذكره كالتالي:

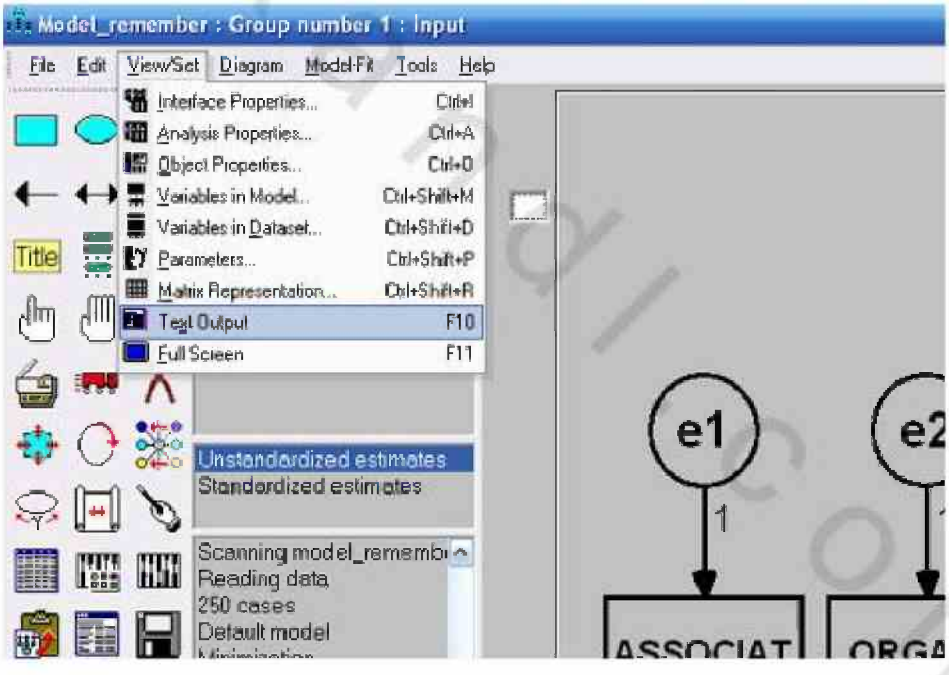
نقوم بتسمية ملف النتائج بالاسم ***model_remember*** ثم الضغط على **Save** ليظهر ملخص للنتائج على يسار الشاشة كما هو موضح كالتالي:



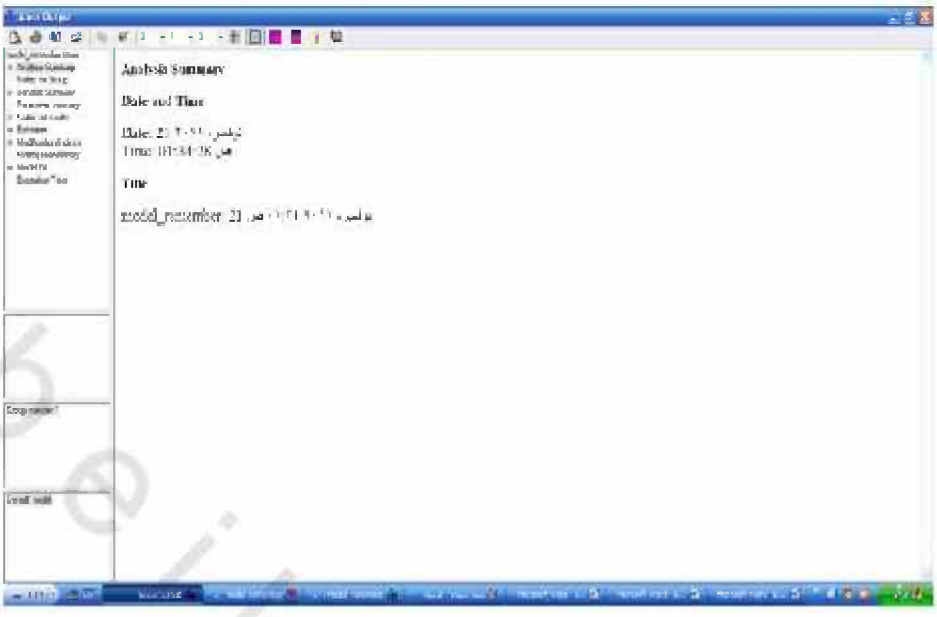
ملاحظة
يمكن تسمية ملف النتائج بنفس اسم ملف البيانات أو اختيار اسم آخر مختلف.

الخطوة السابعة : عرض النتائج المفصلة : هناك عرضان مهمان للنتائج أحدهما يتعلق بعرض تقرير مفصل عن النتائج و هو ما يسمى ***Text Output***، و الآخر بعرض النتائج على النموذج المرسوم و هو ما يسمى ***Graphics Output*** ، و يمكن الحصول على هذين الشاشتين كالتالي:

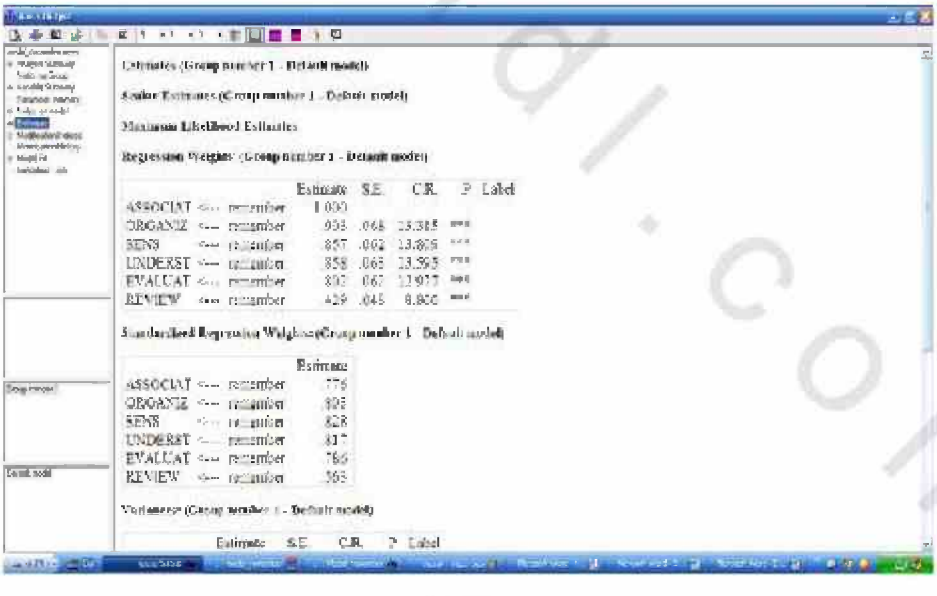
من قائمة ***View/Set*** اختر ***Text Output*** كالتالي:

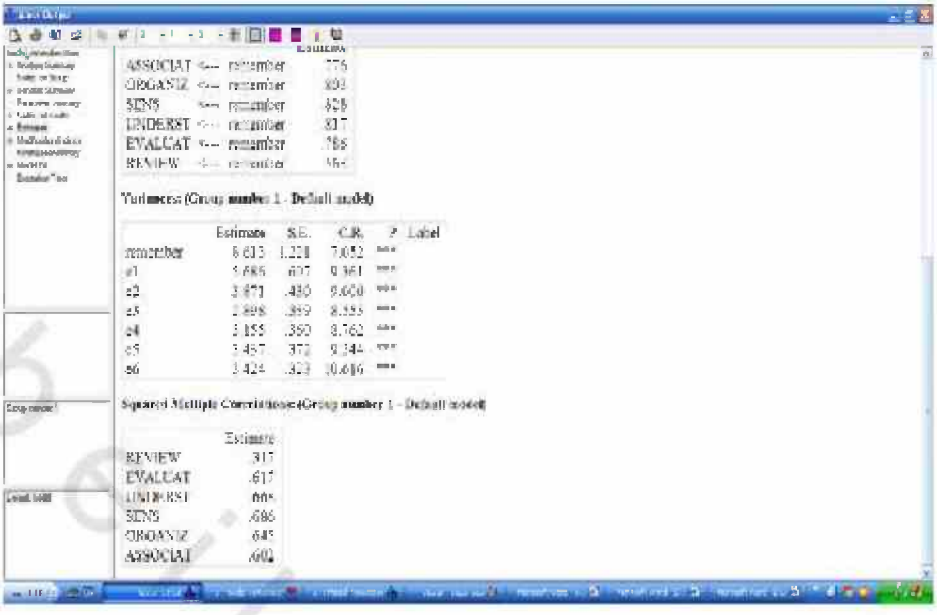


و بالضغط عليه تظهر الشاشة النصية للنتائج الموضحة في الشكل التالي:

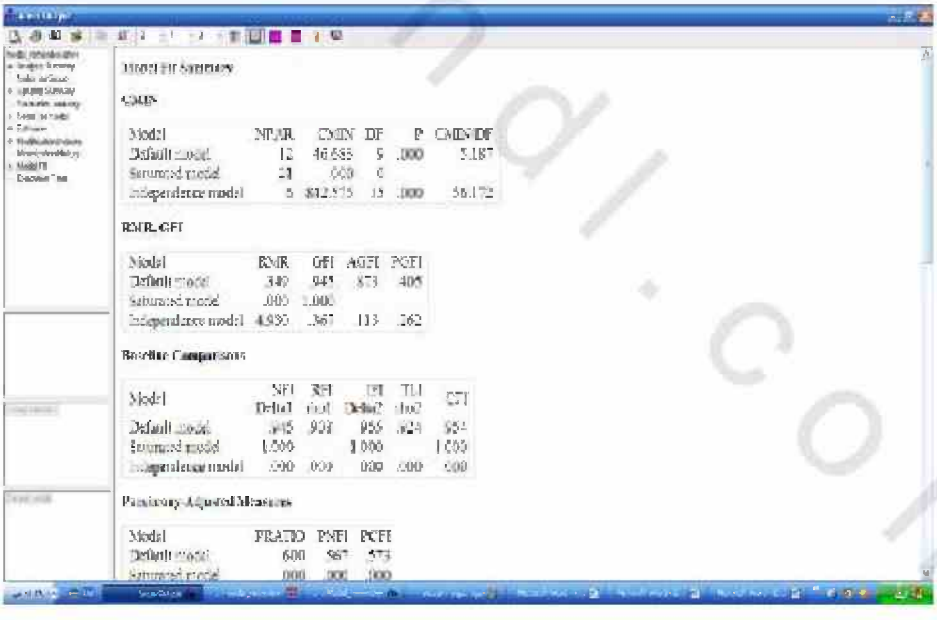


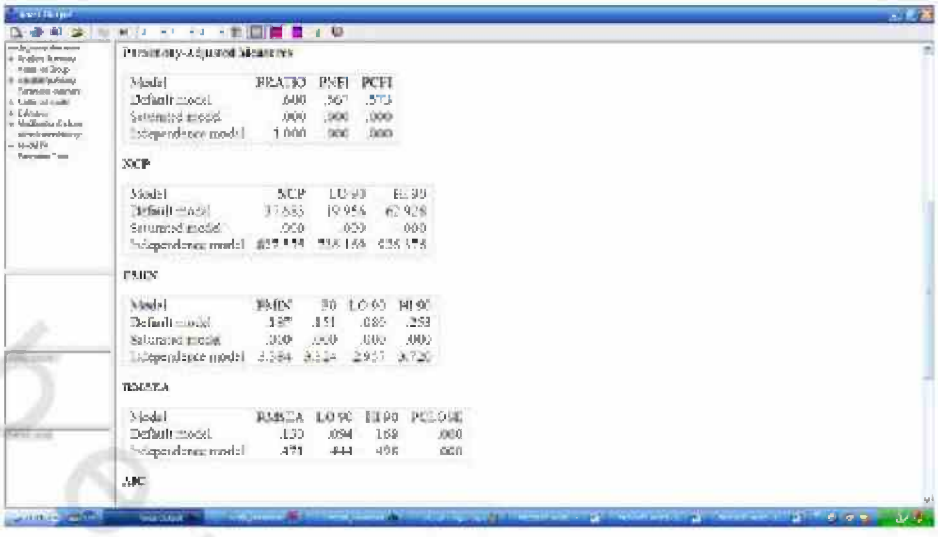
و بالإطلاع على شاشة النتائج السابقة نجد عناوين النتائج الفرعية على يسار الشاشة ،و لعل ما يهمنا مبدئيا هو ***Estimates*** و ***Model-Fit*** ، ***Modification*** ***Indices*** ، و بالضغط على ***Estimates*** تظهر النتائج التالية:

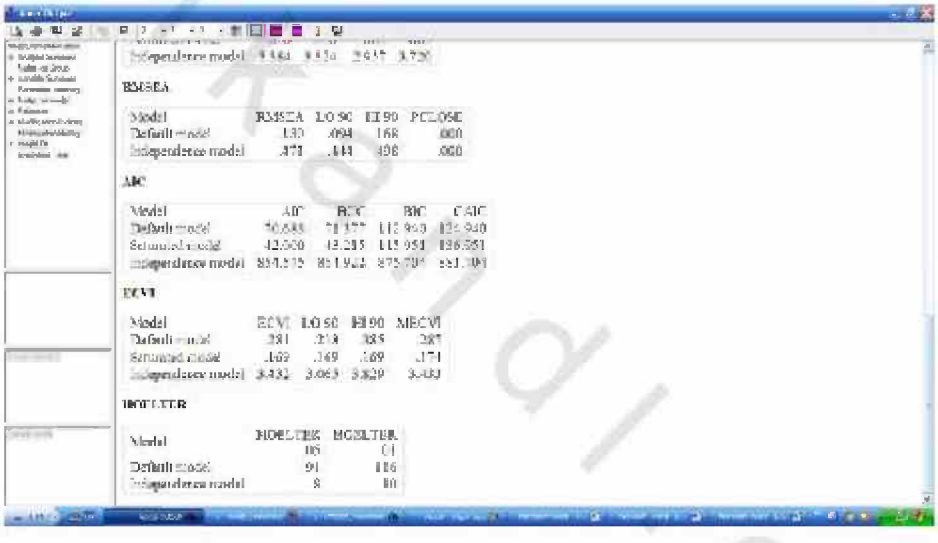




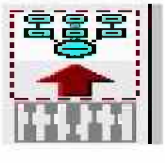
و إذا ضغطنا على عنوان ***Model-Fit*** الخاص بمؤشرات جودة المطابقة للنموذج نحصل على النتائج التالية:



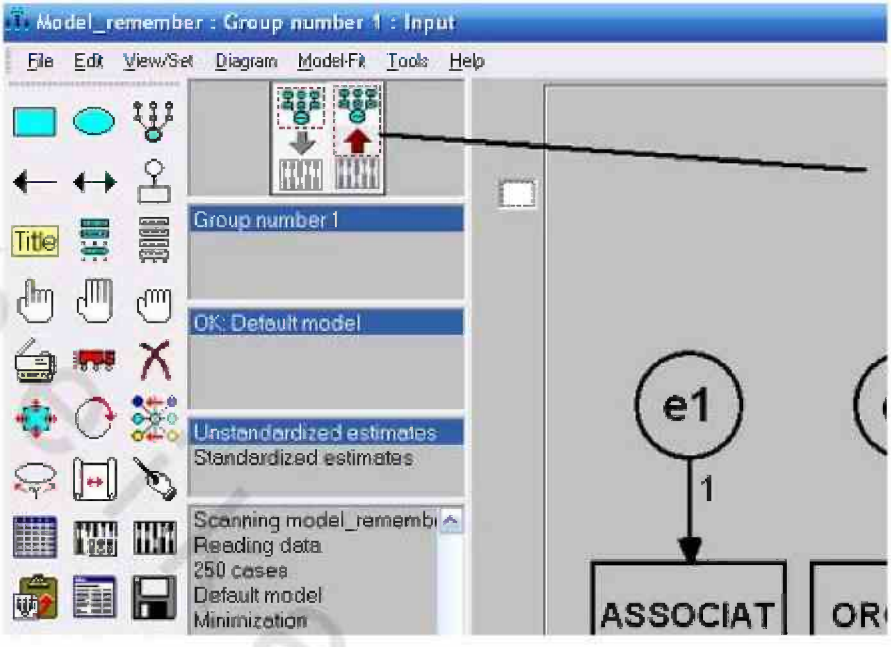




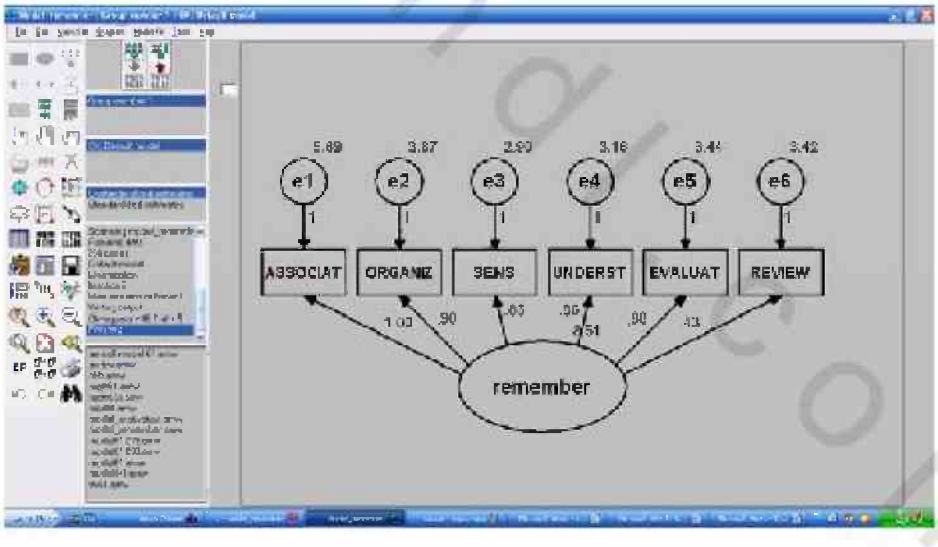
كما يمكن الحصول على نتائج الرسم ***Graphics Output*** بالضغط على أيقونة :



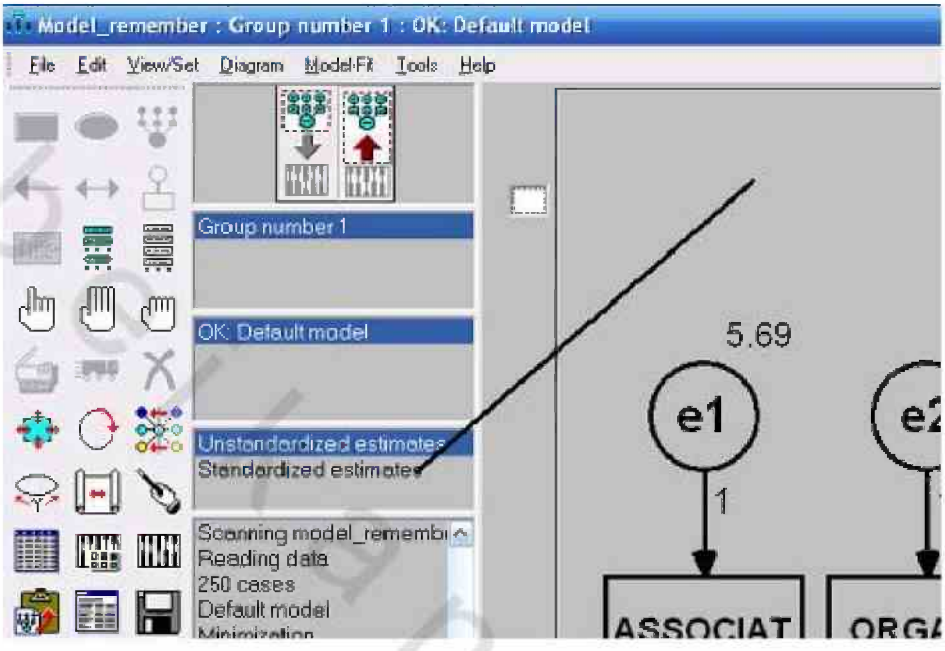
و مكانها في الشاشة كالتالي:



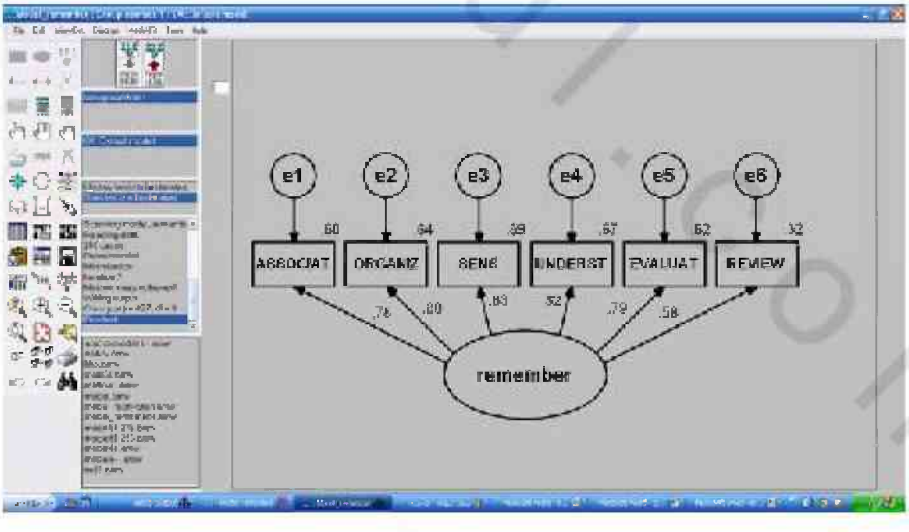
و بالضغط عليها تظهر النتائج التالية على الرسم:



حيث يلاحظ أن التقديرات على الرسم تأخذ صورة غير معيارية ***Unstandardized Estimation*** لتحويلها لتقديرات معيارية يتم تحديد الخيار الموضح في الشاشة التالية:



فبمجرد اختياره تظهر التقديرات المعيارية كما في الشكل التالي:



الخطوة الثامنة: فحص مؤشرات جودة المطابقة للنموذج :

مؤشرات جودة المطابقة	القيمة	المقبولية
χ^2/df	٥،١٨٧=٩/٤٦،٦٨٣=	غير مقبول
RMSEA	٠،١٣٠	غير مقبول
GFI	٠،٩٤٥	مقبول
AGFI	٠،٨٧٣	مقبول
AIC	النموذج الأصلى=٧٠،٦٨٣ النموذج المشبع=٤٢	غير مقبول
ECVI	النموذج الأصلى=٠،٢٨٤ النموذج المشبع=٠،١٦٩	غير مقبول

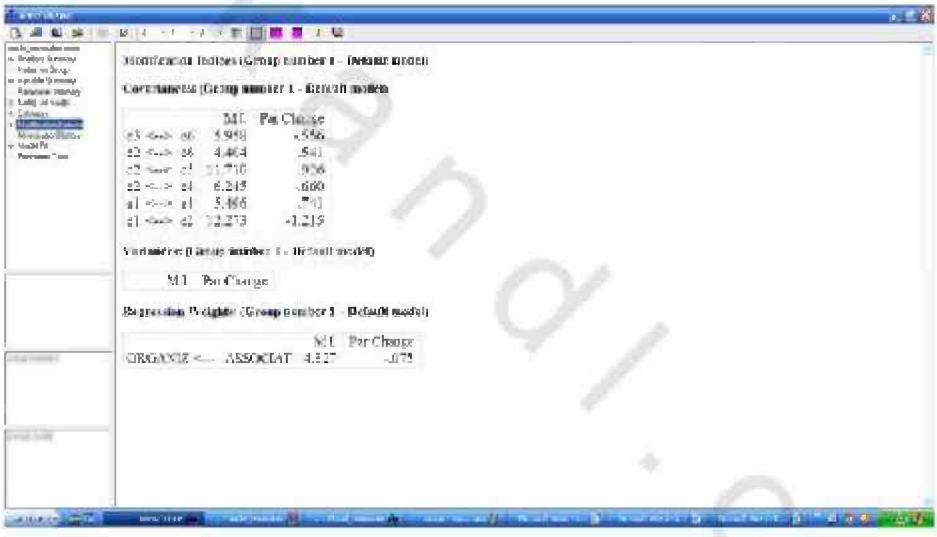
كما يمكن رصد تشبعات المتغيرات الملاحَظة على العامل المفترض من خلال الجدول التالي:

المتغير الملاحَظ	التشبع	الدلالة Critical Ratio(CR)
Associat	٠،٧٧٦	دال
Organiz	٠،٨٠٣	دال
Sens	٠،٨٢٨	دال
underst	٠،٨١٧	دال

Evaluat	٠،٧٨٦	دال
Review	٠،٥٦٣	دال

ملاحظة
التشبعات على الرسم مقربة لرقمين عشريين

بتفحص بعض مؤشرات جودة المطابقة من الشاشة النصية للنتائج كما هو موضح في الجدول السابق نجد أن بعضها مقبول و بعضها غير مقبول [٥٤] ،و لذلك يجب إجراء تعديل على النموذج بالنظر إلى مؤشرات التعديل ***Modification Indices*** في شاشة النتائج كالتالي:



و بالإطلاع على مؤشرات التعديل نجد الآتي:

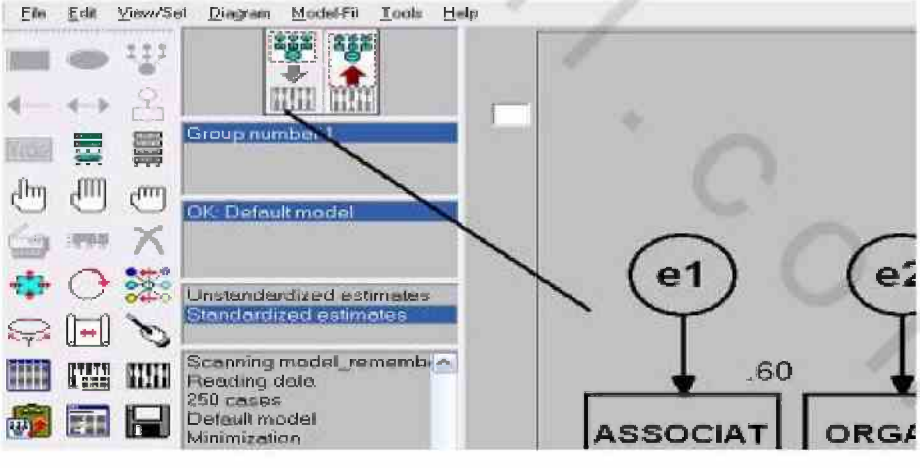
- عدم اقتراح تعديل على التباينات ***Variances*** .

٥٤ انظر الجزء (٣-٢) في الفصل الأول.

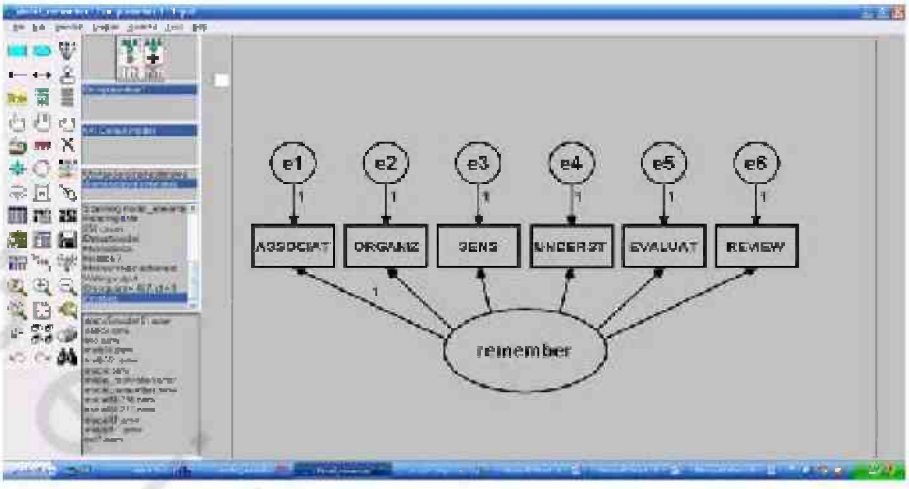
- يوجد عدة اقتراحات خاصة بإضافة ارتباط **Covariance** بين متغيرين من متغيرات أخطاء القياس في النموذج :فمثلا إضافة ارتباط بين ***(e3,e6)*** سيُنقص قيمة مربع كا بمقدار ٥،٩٦ على الأقل،كما أن إضافة ارتباط بين ***(e2,e5)*** سيُنقص قيمة مربع كا بمقدار ١١،٧١ على الأقل و هكذا ، و إذا تفحصنا جميع الاقتراحات في هذا الجزء نجد أن إضافة ارتباط بين ***(e1,e2)*** سيؤدي إلى أكبر تناقص في قيمة مربع كا حيث سيُنقصها بمقدار ١٢،٢٧ على الأقل (تحسين أفضل للنموذج).
- يوجد اقتراح خاص بإضافة مسار من المتغير الملاحَظ ***associat*** إلى المتغير الملاحَظ ***organiz*** و الذي سيُنقص قيمة مربع كا بمقدار ٤،٣٣ على الأقل.

في ضوء مؤشرات التعديل المقترحة سيتم اختيار أفضل تعديل يُحسّن النموذج ،و هو [إضافة ارتباط بين متغيري الخطأ ***(e1,e2)***] و لذلك سنذهب إلى النموذج الأصلي قبل تحليله ،و يمكن الحصول عليه بالضغط على الأيقونة التالية:

و مكانها في الشاشة كالتالي:

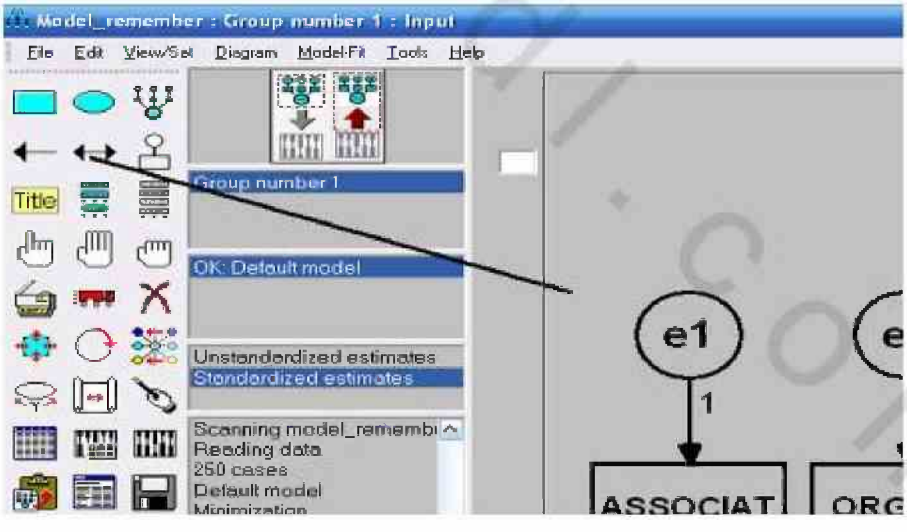


و بالضغط عليها يتحول الرسم السابق إلى وضعه الأصلي قبل التحليل كالتالي:

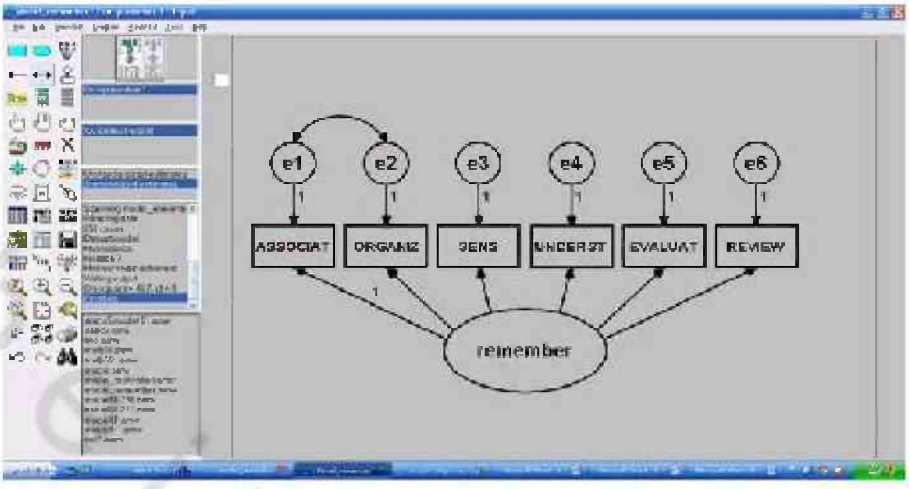


ثم يتم الضغط على الأيقونة التالية:

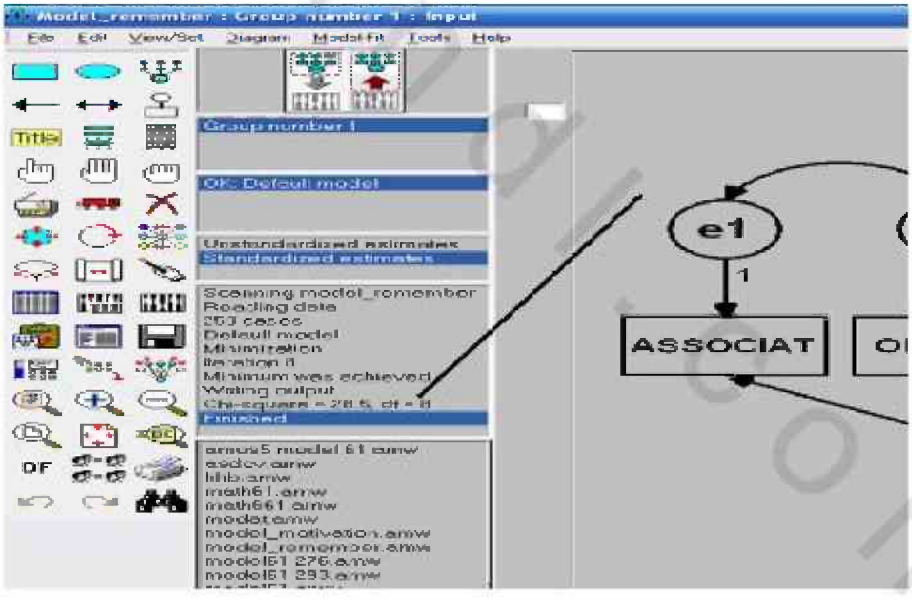
و التي تعني رسم خط يربط ***(Covariance)*** بين متغيرين ،و مكانها في الشاشة كالتالي:



و بعد الضغط عليها نذهب للمتغيرين **e1 , e2** لنربط بينهما كالتالي:

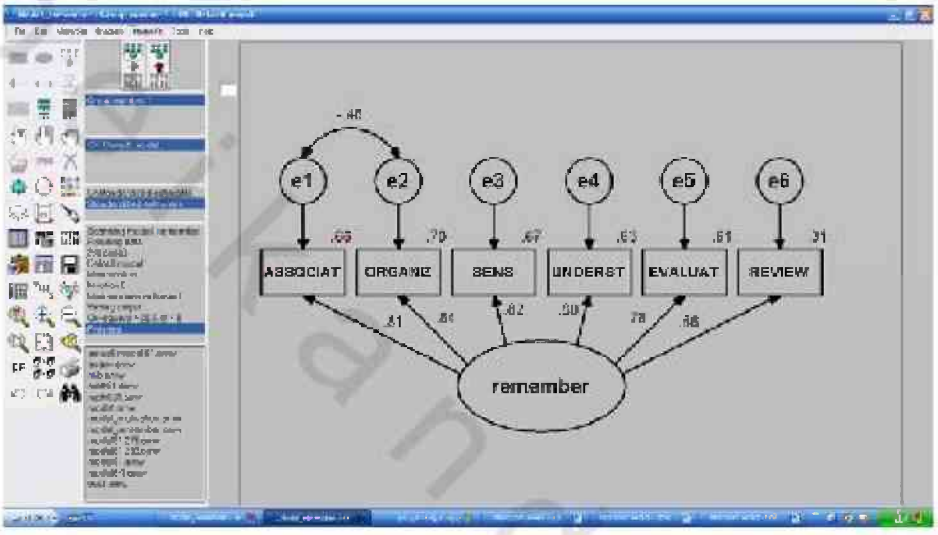


الخطوة التاسعة: إعادة التحليل مرة أخرى بتكرار الخطوة ...***Model-Fit*** ***Calculate Estimates***، حيث تظهر الشاشة و بصفة خاصة الجانب الأيسر منها كالتالي:



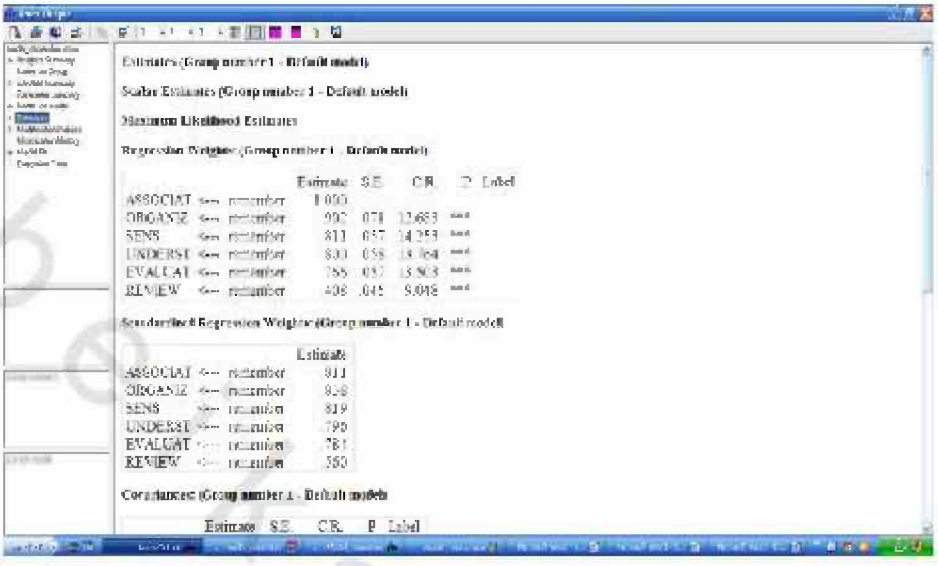
و التي يُلاحَظ عليها نقصان قيمة مربع كا من (٤٦،٦٨) إلى (٢٨،٥) أي بمقدار ١٨،١٨ ، بعد ذلك يتم الضغط على الأيقونة :

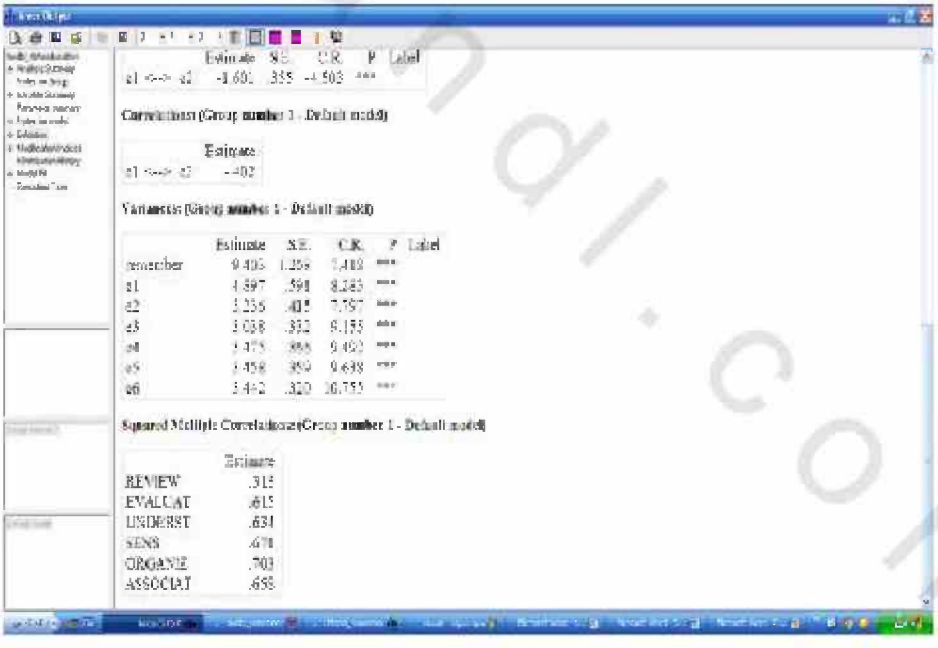
لتظهر النتائج التالية على الرسم في تقديراتها المعيارية:



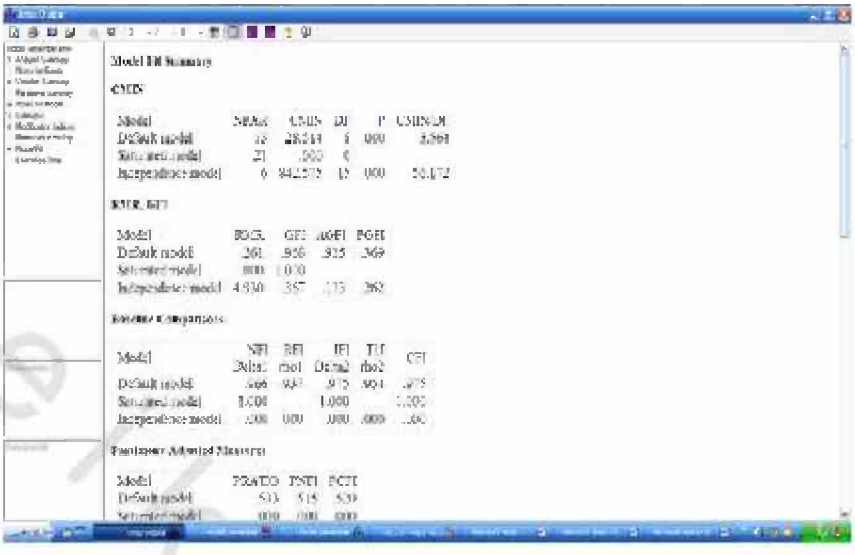
بعد ذلك يتم الإطلاع على الشاشة النصية للنتائج بعد التعديل باستخدام الأمر ***View/Set-Text Output*** كما في الشكل التالي:

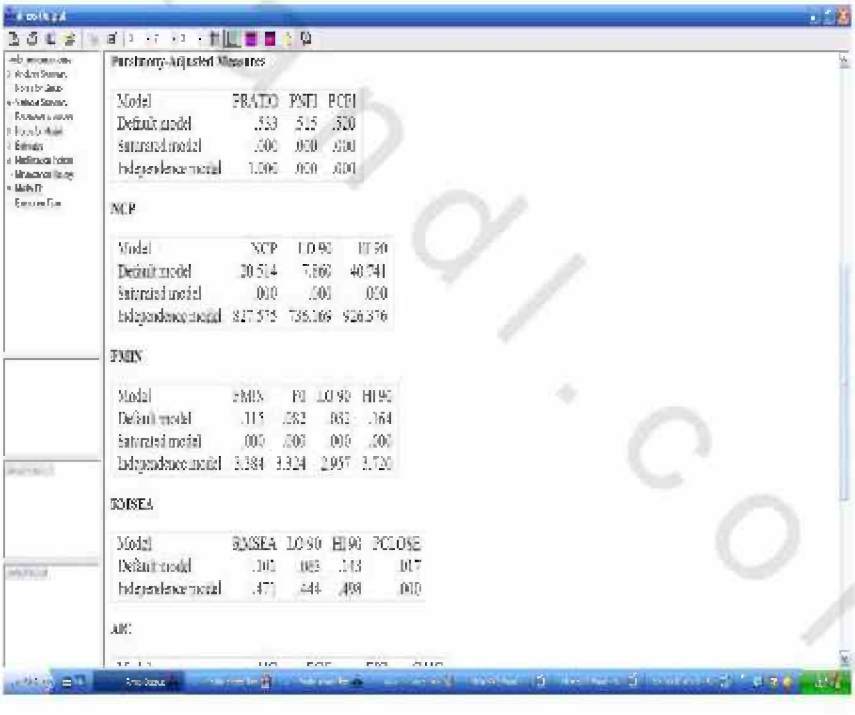
و للتعرف على التشبعات و دلالتها يتم الضغط على عنوان ***Estimates*** كما يظهر في شاشة النتائج التالية:

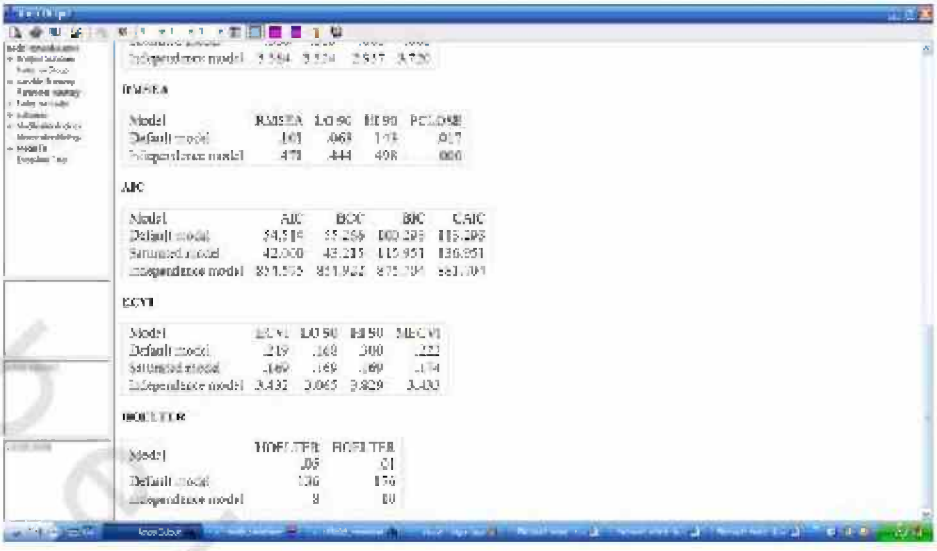




و بالضغط على عنوان ***Model-Fit*** يسار الشاشة نحصل على مؤشرات جودة المطابقة كما يظهر في الشاشة التالية:







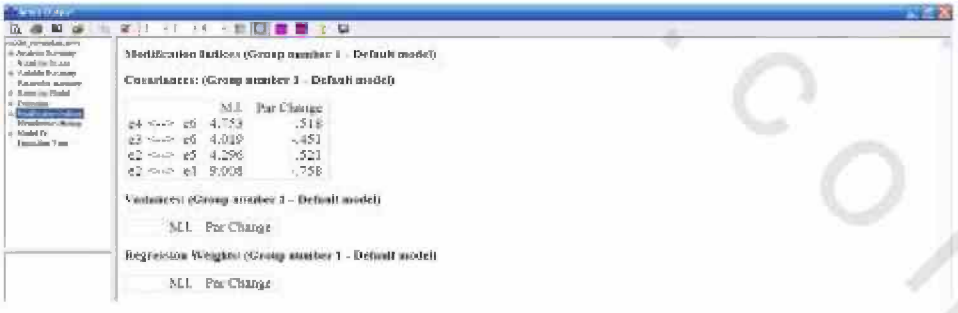
و بتفحص بعض مؤشرات جودة المطابقة نجد تحسن طفيف في النموذج كالتالي:

مؤشرات جودة المطابقة	القيمة	المقبولية
$^2/df_x$	٣,٥٦٤=٨/٢٨,٥١٤=	مقبول
RMSEA	٠,١٠١	غير مقبول
GFI	٠,٩٦٨	مقبول
AGFI	٠,٩١٥	مقبول
AIC	النموذج الأصلى=٥٤,٥١٤ النموذج المشبع=٤٢	غير مقبول
ECVI	النموذج الأصلى=٠,٢١٩ النموذج المشبع=٠,١٦٩	غير مقبول

كما يمكن رصد التشبعات في الجدول التالي:

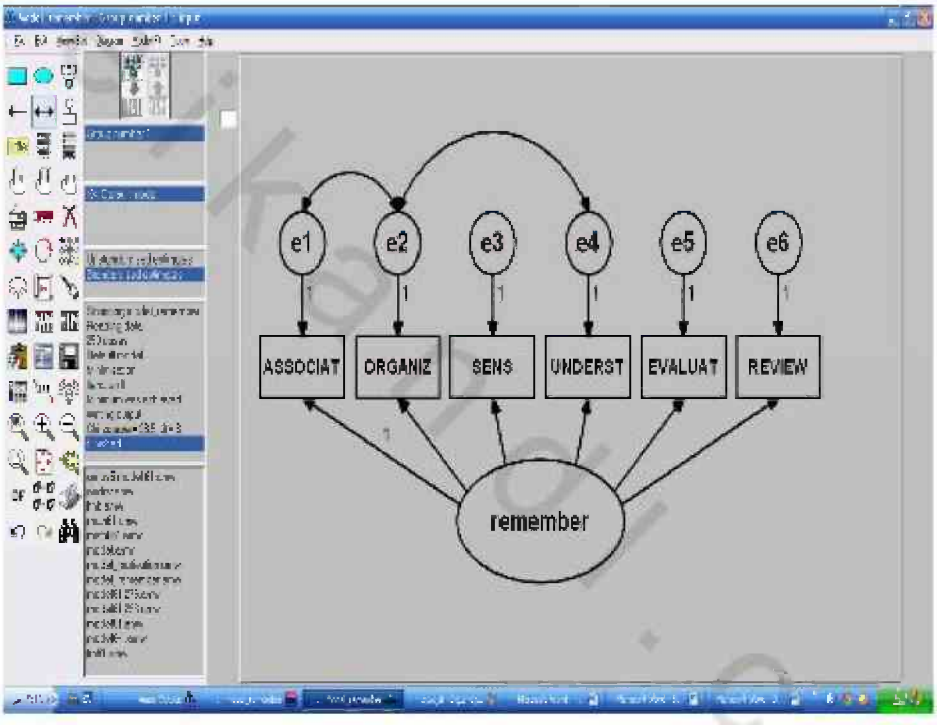
المتغير الملاحَظ	التشبع	الدلالة *Critical Ratio(CR)*
associat	٠,٨١١	دال
organiz	٠,٨٣٨	دال
Sens	٠,٨١٩	دال
underst	٠,٧٩٦	دال
evaluat	٠,٧٨٤	دال
review	٠,٥٦٠	دال

وإذا تفحصنا مؤشرات جودة المطابقة نجد أن بعضها غير مقبول حيث أن مؤشر ***RMSEA*** حظي على قيمة غير مقبولة(٠،١٠١ >٠،٠٦)،كما أن قيمتي ***AIC*** ،و ***ECVI*** للنموذج الأصلي أعلى من النموذج المشبع مما يدل على ضعف النموذج ، و لذلك يحتاج النموذج إلى تعديل آخر ،بالإطلاع على مؤشرات التعديل في شاشة النتائج كالتالي:

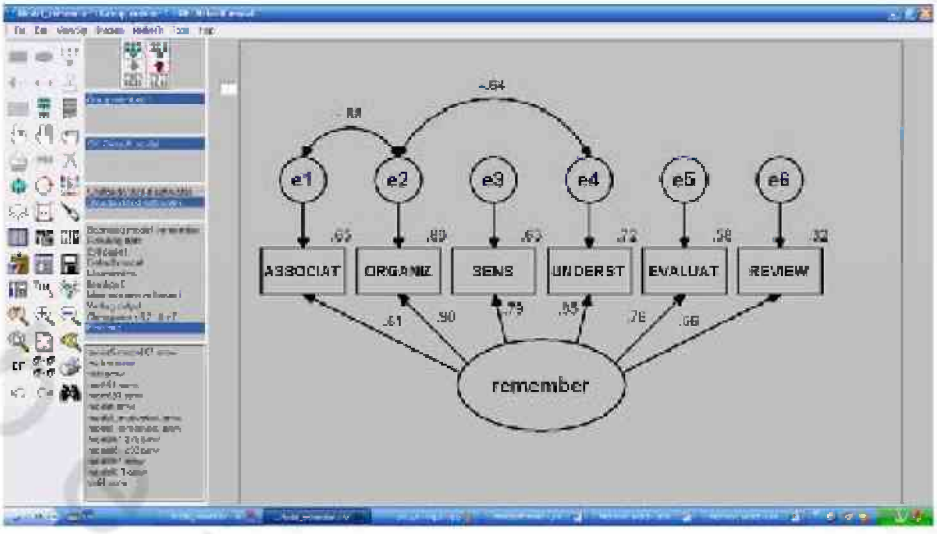


و بتفحص مؤشرات التعديل نجد وجود عدة اقتراحات خاصة بإضافة ارتباطات بين متغيرات الخطأ ،و لكن لا يوجد أي اقتراحات خاصة بتعديل التباينات أو إضافة مسارات ،و بالنظر إلى هذه المقترحات نجد أن أفضل اقتراح ممكن هو إضافة ارتباط بين متغيري الخطأ ***e2,e4*** ،و الذي سيُنقص قيمة مربع كا بمقدار ٩,٠١ على الأقل ،و لذلك سنجري التعديل الأخير كالتالي:

سنذهب للنموذج المرسوم و نرجعه لوضعه الأصلي قبل التحليل الأخير و نضيف هذا التعديل ليصبح شكل النموذج كالتالي:

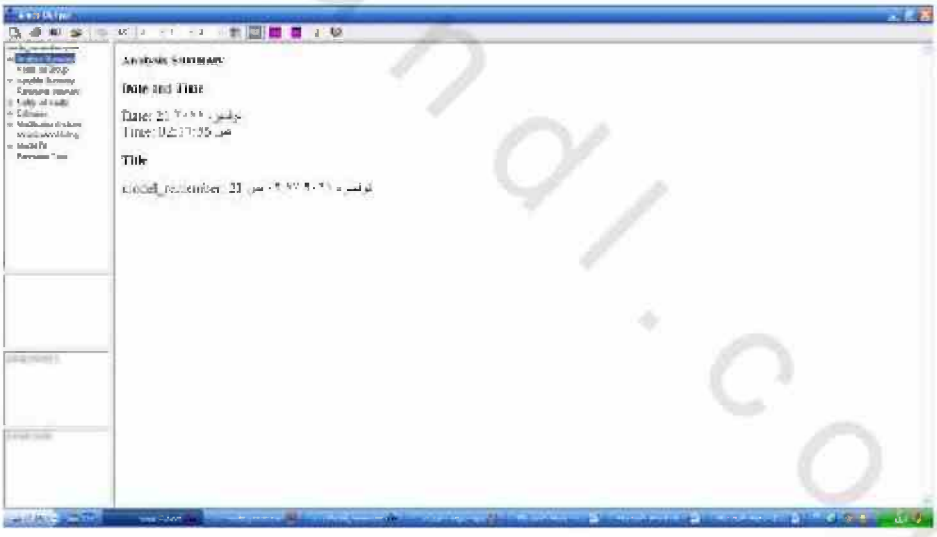


الخطوة العاشرة: إعادة التحليل مرة أخرى بتكرار الخطوة ***Model-Fit-...*** ***Calculate Estimates*** لتظهر النتائج على الرسم كالتالي:

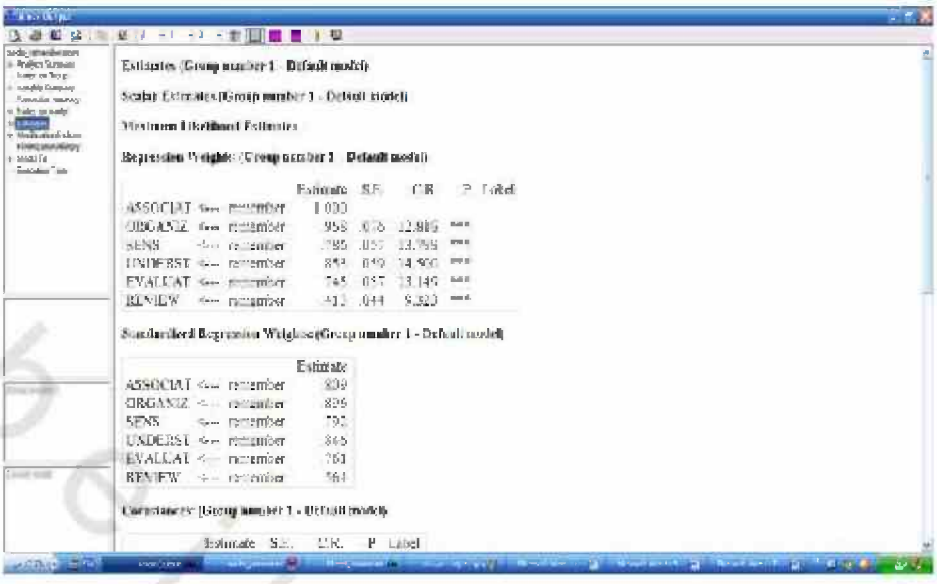


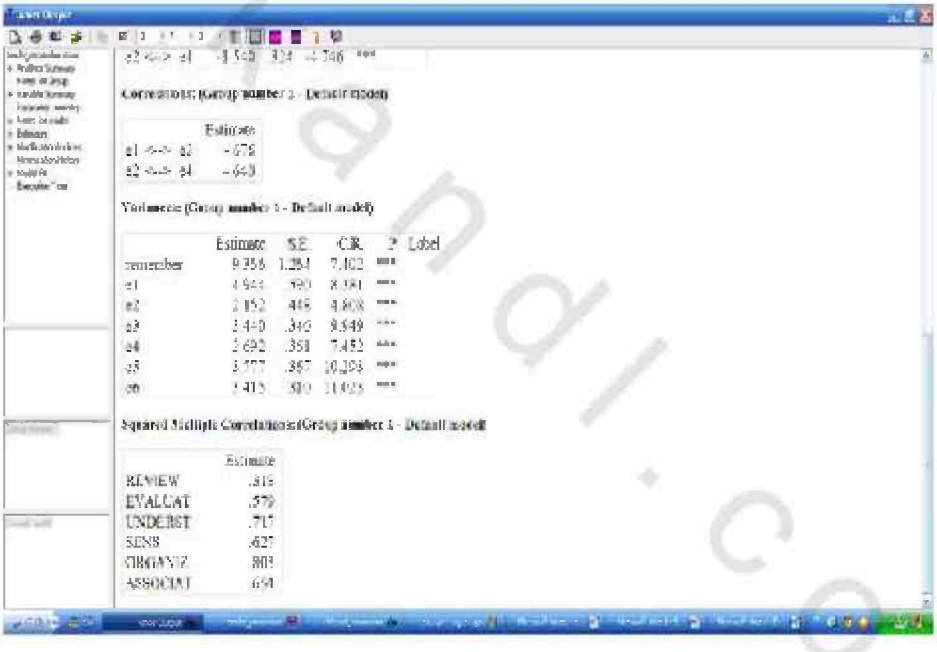
و التي يُلاحظ عليها نقصان قيمة مربع كا من (٢٨,٥) إلى (٨,٢) أى بمقدار ٢٠,٣.

كما يمكن إيضاح الشاشة النصية للنتائج في الشكل التالي:

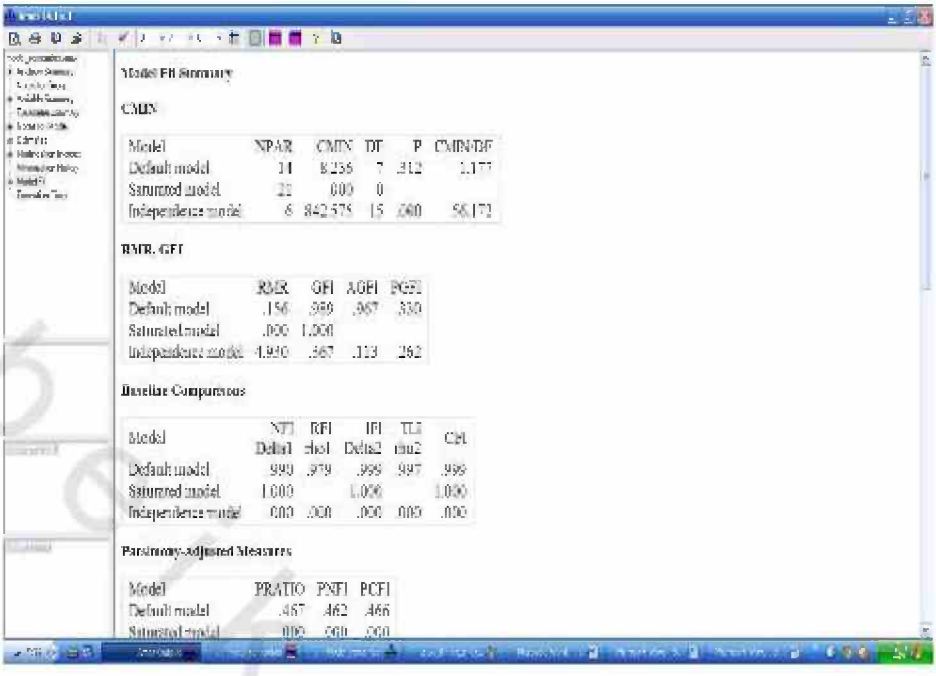


و للتعرف على التشبعات و دلالتها يتم الضغط على عنوان ***Estimates*** كما يظهر في شاشة النتائج التالية:





و بالضغط علي عنوان ***Model-Fit*** يسار الشاشة نحصل على مؤشرات جودة المطابقة كما يظهر في الشاشة التالية:



Model Fit Summary

CMIN

Model	NPAR	CMIN	DF	P	CMIN/DF
Default model	14	8.236	7	.312	1.177
Saturated model	21	.000	0		
Independence model	6	842.575	15	.000	56.172

RMR, GFI

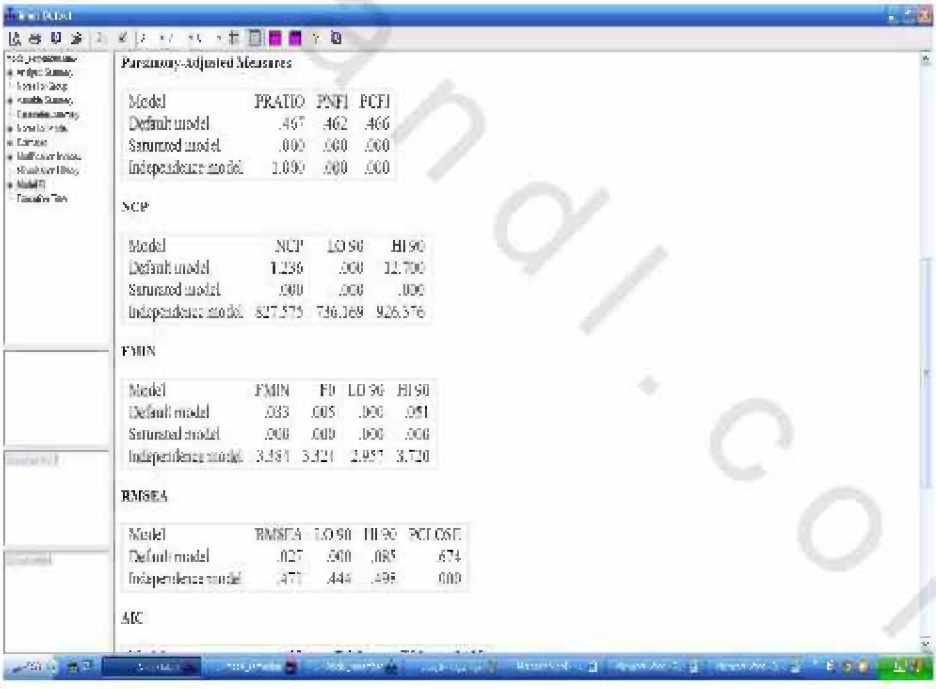
Model	RMR	GFI	AGFI	PGFI
Default model	.156	.989	.967	.330
Saturated model	.000	1.000		
Independence model	4.950	.567	.333	.282

Baseline Comparisons

Model	NFI Delta1	RFI rho1	IFI Delta2	TLI rho2	CFI
Default model	.990	.979	.999	.997	.999
Saturated model	1.000		1.000		1.000
Independence model	.000	.000	.000	.000	.000

Parsimony-Adjusted Measures

Model	PRATIO	PNFI	PCFI
Default model	.467	.462	.466
Saturated model	.000	.000	.000



Parsimony-Adjusted Measures

Model	PRATIO	PNFI	PCFI
Default model	.467	.462	.466
Saturated model	.000	.000	.000
Independence model	1.000	.000	.000

NCP

Model	NCP	LO 90	HI 90
Default model	1.236	.000	12.700
Saturated model	.000	.000	.000
Independence model	827.575	736.169	926.376

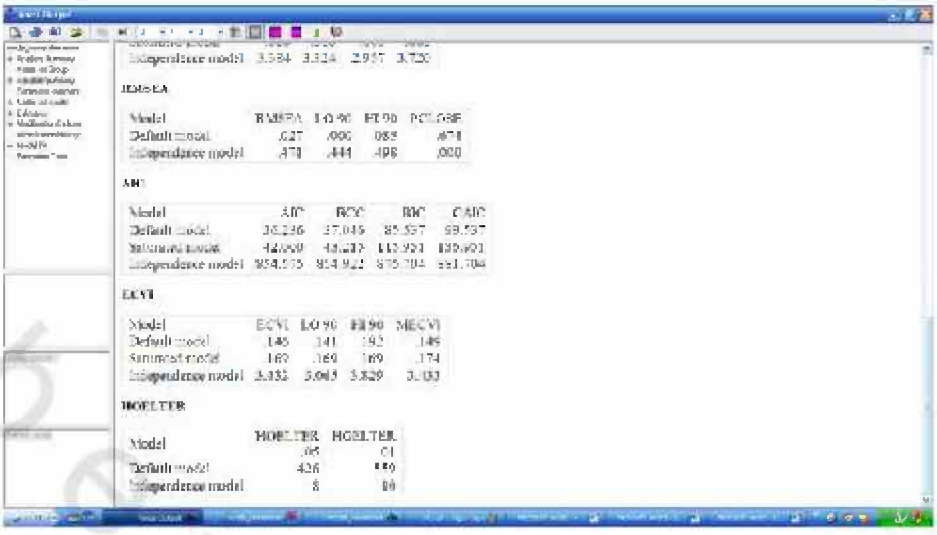
FMIN

Model	FMIN	F0	LO 90	HI 90
Default model	.033	.005	.000	.051
Saturated model	.000	.000	.000	.000
Independence model	3.381	3.321	2.957	3.720

RMSEA

Model	RMSEA	LO 90	HI 90	PCLOSE
Default model	.027	.000	.085	.674
Independence model	.471	.444	.498	.000

AIC



و بتفحص بعض مؤشرات جودة المطابقة نجد بالفعل وجود تحسن في النموذج حيث تم قبول جميع المؤشرات كما يتضح في الجدول التالي:

مؤشرات جودة المطابقة	القيمة	المقبولية
$^2/df\chi$	١،١٧٧=٧/٨،٢٣٦=	مقبول
RMSEA	٠،٠٢٧	مقبول
GFI	٠،٩٨٩	مقبول
AGFI	٠،٩٦٧	مقبول
AIC	النموذج الأصلى=٣٦،٢٣٦ النموذج المشبع=٤٢	مقبول
ECVI	النموذج الأصلى=٠،١٤٦ النموذج المشبع=٠،١٦٩	مقبول

أما التشبعات المعيارية للمتغيرات الملاحَظة على العامل المفترض(المتغير الكامن) فيمكن رصدها في الجدول التالي:

المتغير الملاحَظ	التشبع	الدلالة ***Critical Ratio(CR)***
associat	٠,٨٠٩	دال
organiz	٠,٨٩٦	دال
sens	٠,٧٩٢	دال
underst	٠,٨٤٦	دال
evaluat	٠,٧٦١	دال
review	٠,٥٦٤	دال

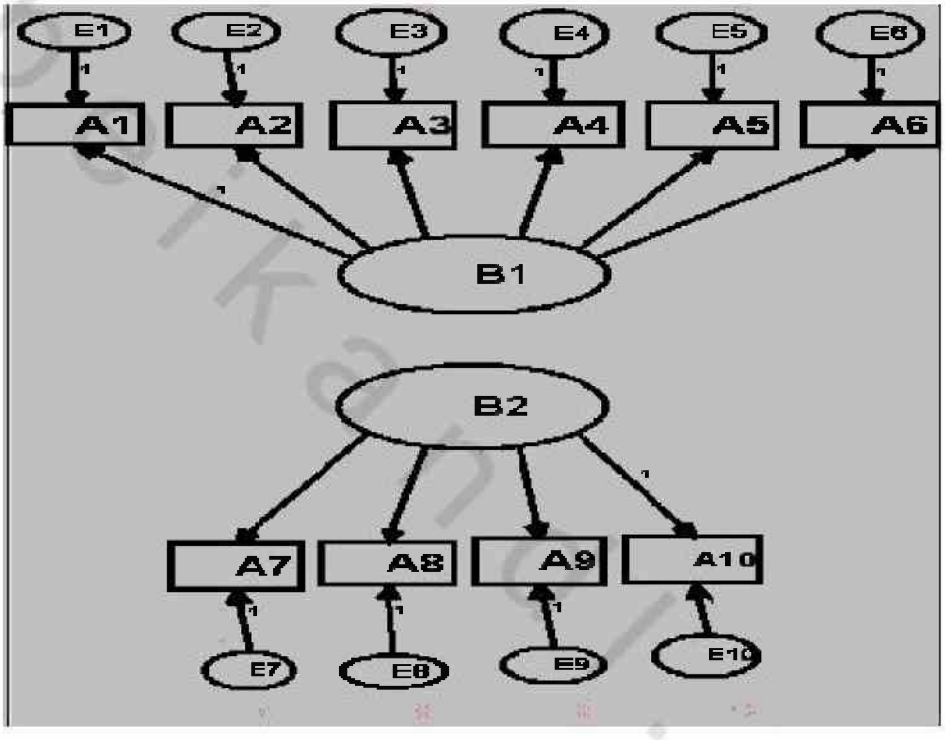
ملاحظة

حظي النموذج في شكله الجديد بعد التعديل بمؤشرات جودة مطابقة مقبولة و ذلك بعد إضافة تعديلين على النموذج تم اقتراحهما في مؤشرات التعديل ، و في الواقع إذا تم الاكتفاء بالتعديل الأول فقط ***e1↔e2*** أو الثاني فقط ***e4↔e2*** ستظل قيمة ***RMSEA*** غير مقبولة،و لذلك تمّ الالتزام بالتعديلين، و السؤال الذي يتبادر للذهن هنا هل يسعى الباحث إلى إجراء المزيد من التعديلات على النموذج حتى يصل إلى قبول محكات مؤشرات جودة المطابقة؟ بمعنى لو قام الباحث بتحليل نموذج معين لم يحظى بمؤشرات جودة مطابقة ، و قام بإجراء تعديلين و لكن النموذج لم يحقق محكات القبول ،هل يستمر الباحث في تعديل النموذج حتى يصل عنوة إلى قبول النموذج أم يكتفي و يذكر في نتائجه عدم قبول النموذج،لعل

هذا السؤال استرعى انتباه العديد و العديد من المهتمين بالنمذجة البنائية الذين أوضحوا ضرورة عدم تغيير شكل النموذج على حساب قبوله .

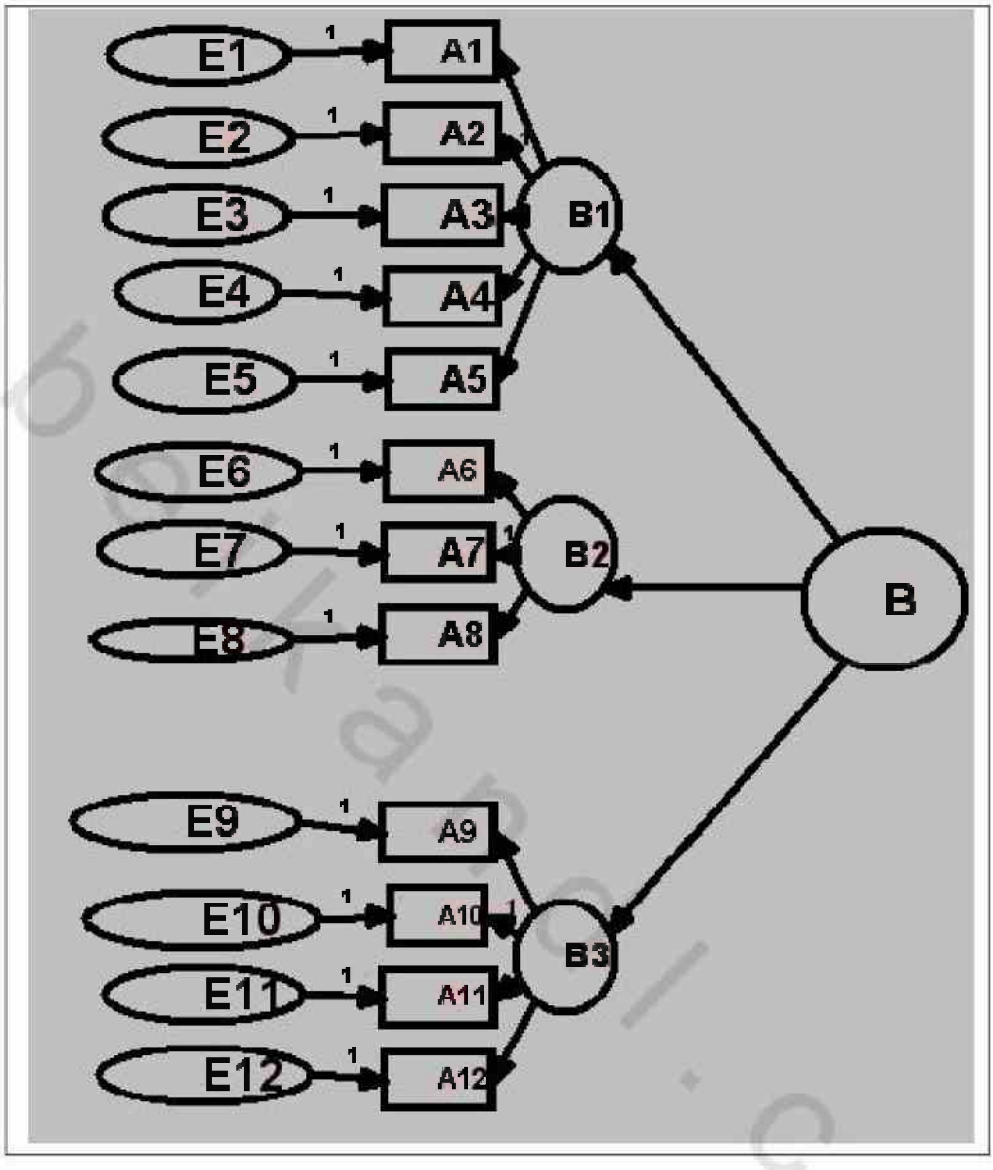
تدريب

استخدم برنامج ***AMOS*** في تحليل النموذج التالي:



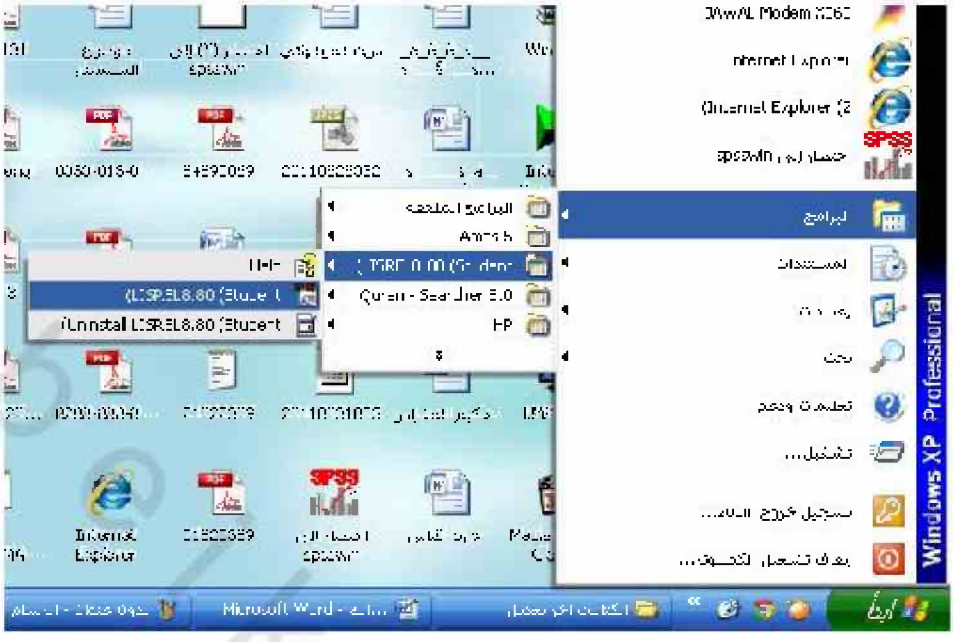
تدريب

استخدم برنامج ***AMOS*** في تحليل النموذج التالي:

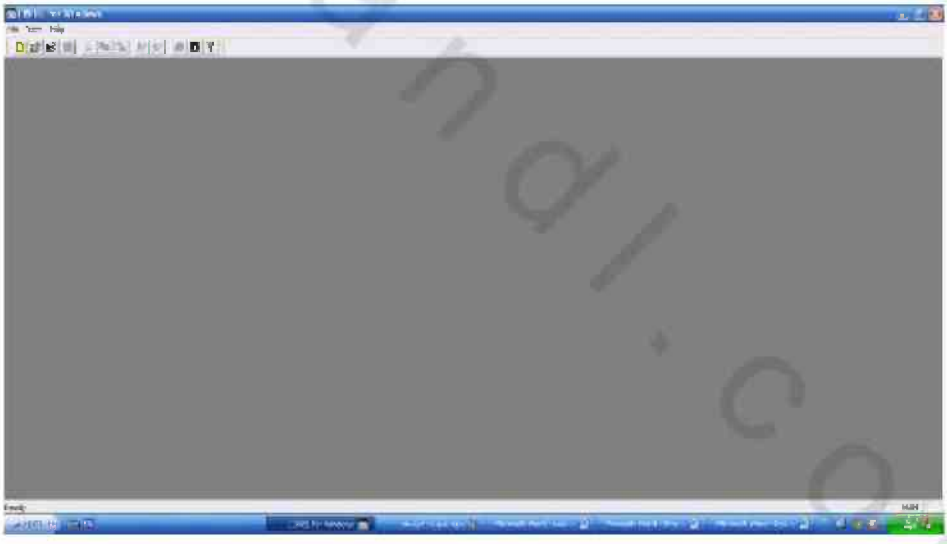


ثانياً: تحليل النموذج باستخدام برنامج *LISREL* وفقاً للخطوات التالية:

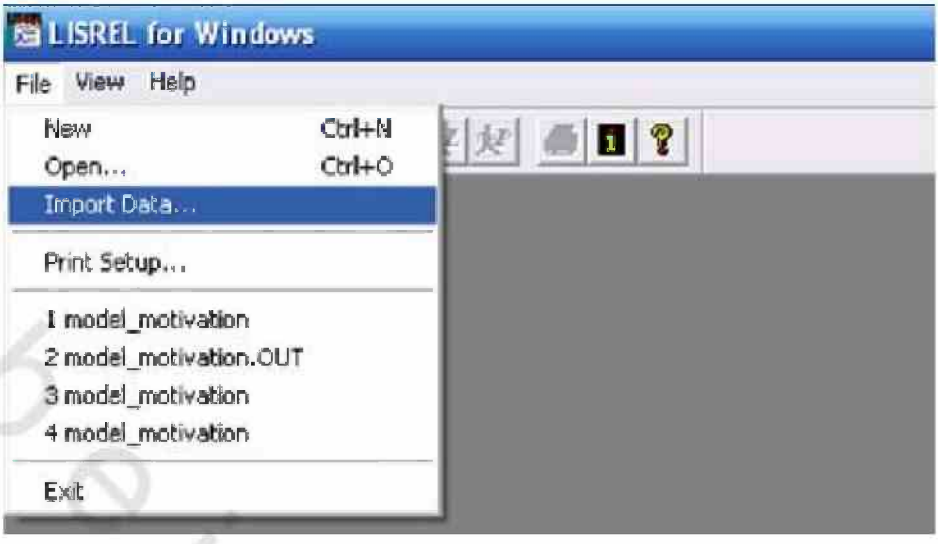
الخطوة الأولى : فتح برنامج ***LISREL*** كالتالي:



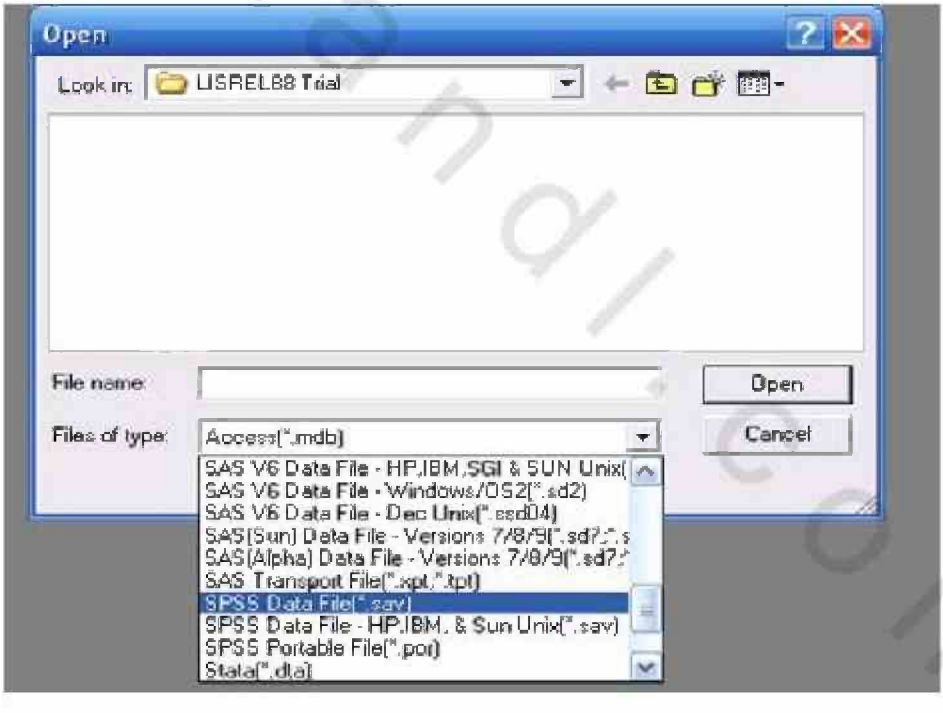
حيث تظهر الشاشة الرئيسية لبرنامج ***LISREL*** كالتالي:



الخطوة الثانية : استيراد ملف البيانات الذي سيُعتمد عليه في التحليل من خلال ***File-Import Data....*** : كما في الشاشة التالية:



حيث يظهر مربع الحوار التالي الذي يتم فيه تحديد موقع ملف البيانات و اسمه و كذلك نوعه :



ملاحظتان

- يتضح من مربع الحوار أن برنامج ***LISREL*** يقبل ملفات من أنواع عديدة ،و سنقوم في المثال التالي بالاعتماد على ملف بيانات ***SPSS*** الذي يأخذ الامتداد ***sav*** ،حيث يتم في مربع الحوار اختيار أولا نوع الملف***(SPSS)*** ثم موقعه و كذلك اسمه.

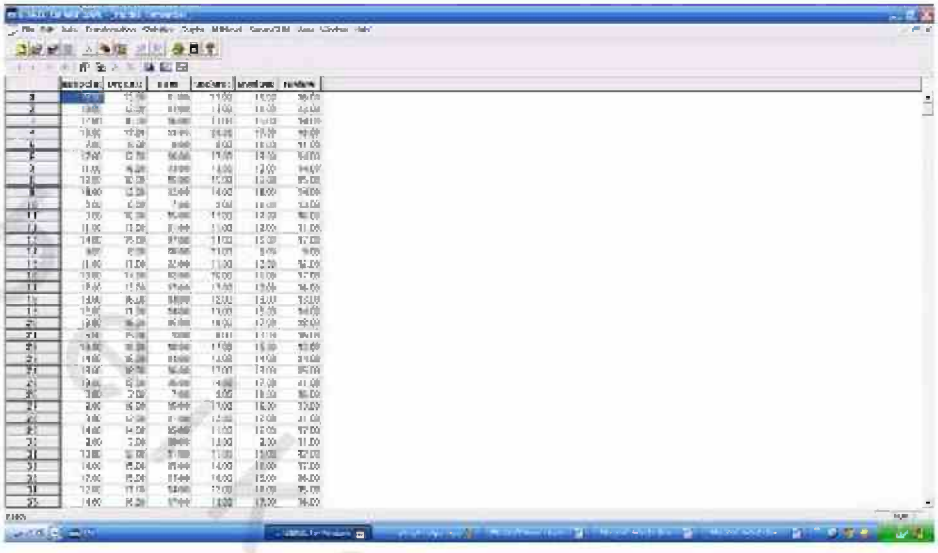
- استيراد الملف لا يقتصر فقط على ملف الدرجات الخام حيث يمكن بدلا من ذلك استيراد ملف نصي يحتوي على معاملات الارتباط بين المتغيرات ،و لكن هذا الإجراء يأخذ خطوات مختلفة ،و لذلك سنقتصر في المثال الحالي على ملف الدرجات الخام.

الخطوة الثالثة : يتم اختيار نوع الملف و موقعه و اسمه كالتالي:

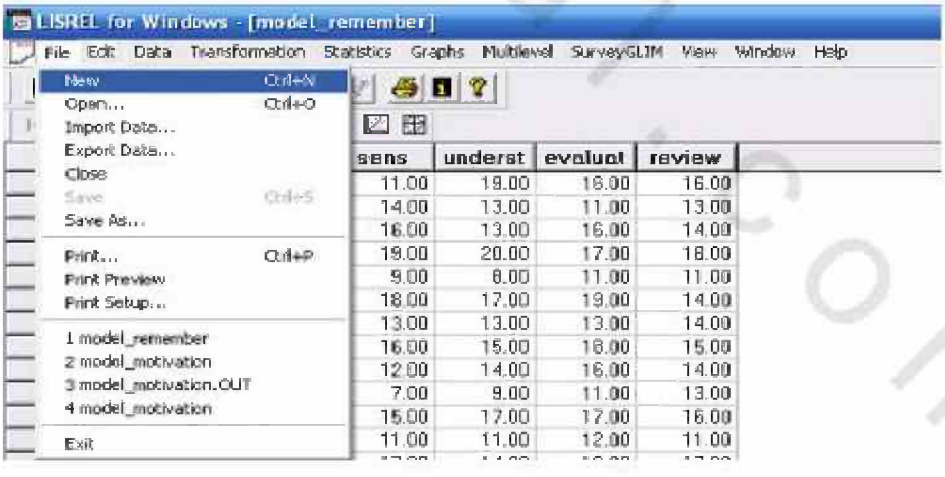
الخطوة الرابعة: يتم الضغط على زر ***Open*** ليظهر مربع حوار أخر كالتالي:

الملف الذي تمّ استيراده سابقاً ***(model_remember.sav)*** يُطلب إعادة تسميته في مربع الحوار السابق و تحديداً في خانة ***File name*** لكي يتعامل معه برنامج ***LISREL*** (سواء بنفس اسمه الأصلي أو اسم آخر)،لذلك سنكتب اسم الملف ***model_remember***، أما خانة ***Save as type*** سنختار فيها نوع الملف بامتداد يتعامل معه برنامج ***LISREL*** و من هذه الامتدادات ***(psf)***، كما يظهر في الشاشة التالية:

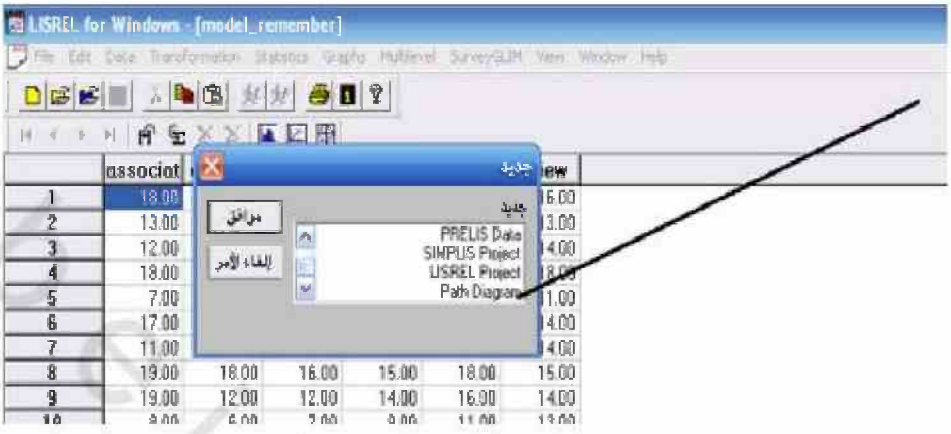
الخطوة الخامسة : يتم الضغط على زر ***Save*** ليظهر ملف البيانات في شاشة ***LISREL*** كالتالي:



الخطوة السادسة : الشاشة السابقة هي شاشة البيانات و التي ملفها يأخذ الامتداد ***psf*** ،و لكن في هذا الخطوة سوف يتم تكوين شاشة الرسم التي سيتم رسم النموذج فيها ،و هذه الشاشة ستُحفظ بملف يأخذ الامتداد ***pth*** ، و يمكن تكوين هذه الشاشة من خلال الأمر ***File-New*** كالتالي:



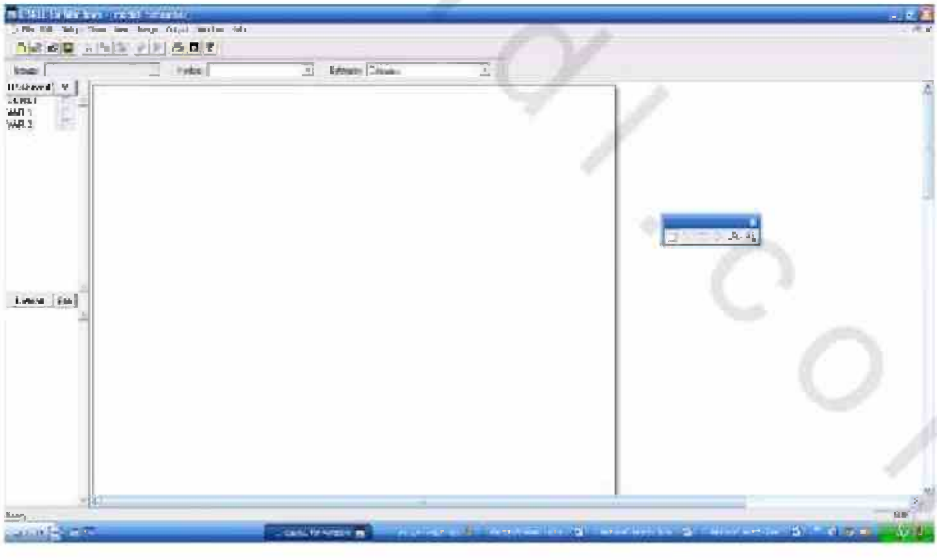
و بالضغط على **New** يظهر مربع الحوار التالي الذي يتم فيه تحديد نوع الشاشة المطلوب فتحها كالتالي:



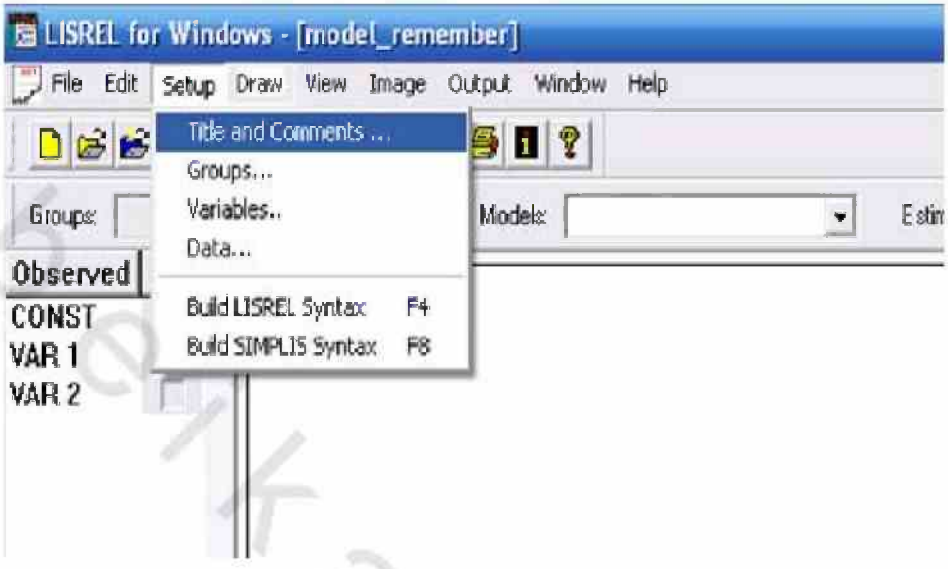
يتم اختيار **Path Diagram** و الضغط على موافق أو **OK** ،ليظهر مربع حوار و الذي يتم فيه تحديد اسم الشاشة و هذا الاسم يأخذ الامتداد **pth** كما سبق قوله كالتالي:

يتم تحديد اسم للملف و هنا سنختار نفس اسم ملف البيانات ***model_remember*** (يمكنك تغيير الاسم) كالتالي:

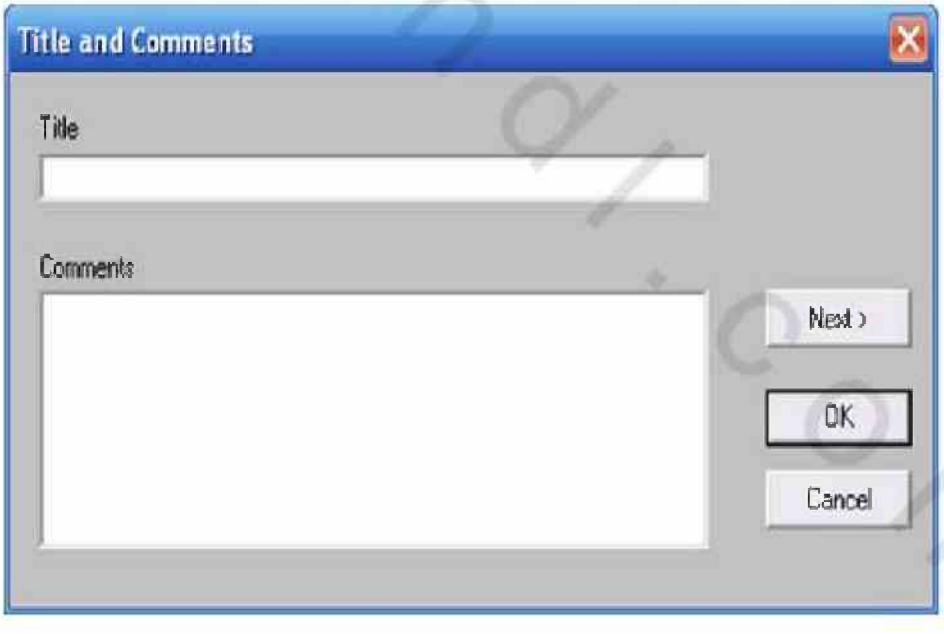
و بعد الضغط على ***Save*** تظهر شاشة الرسم التالية:



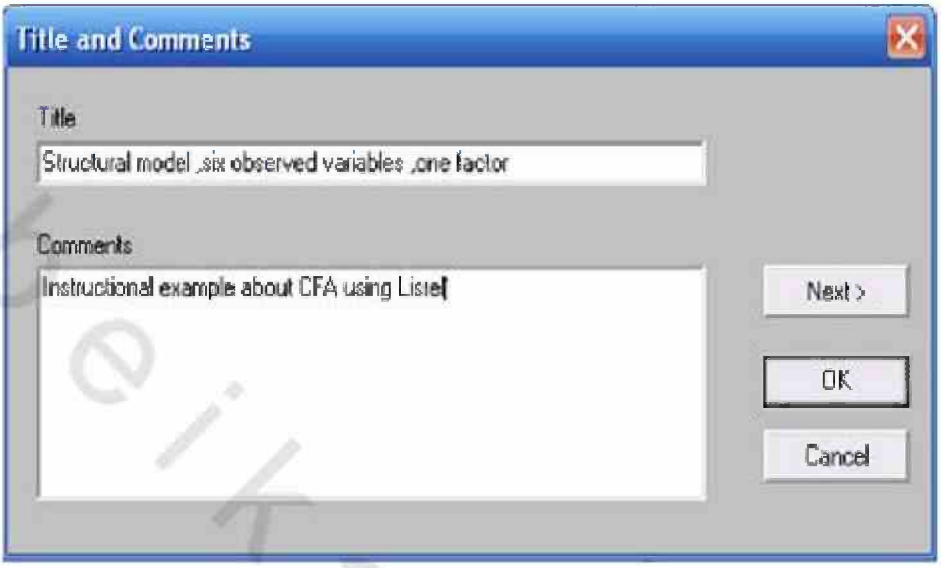
الخطوة السابعة: رسم النموذج الذي سيتم تحليله كالتالي:من قائمة **Setup** في سطر الأوامر نختار ***Title and Comments*** كما في الشاشة التالية:



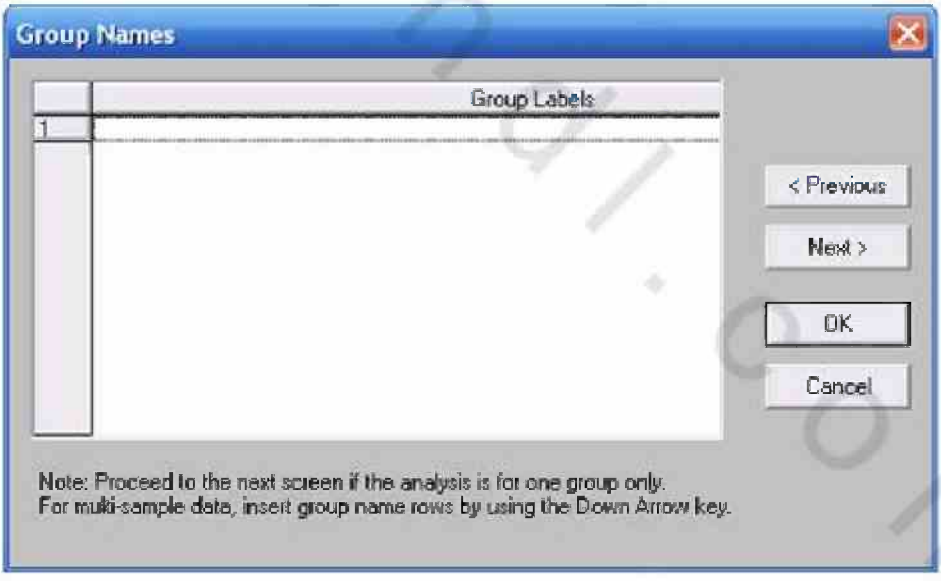
ليظهر مربع الحوار التالي:



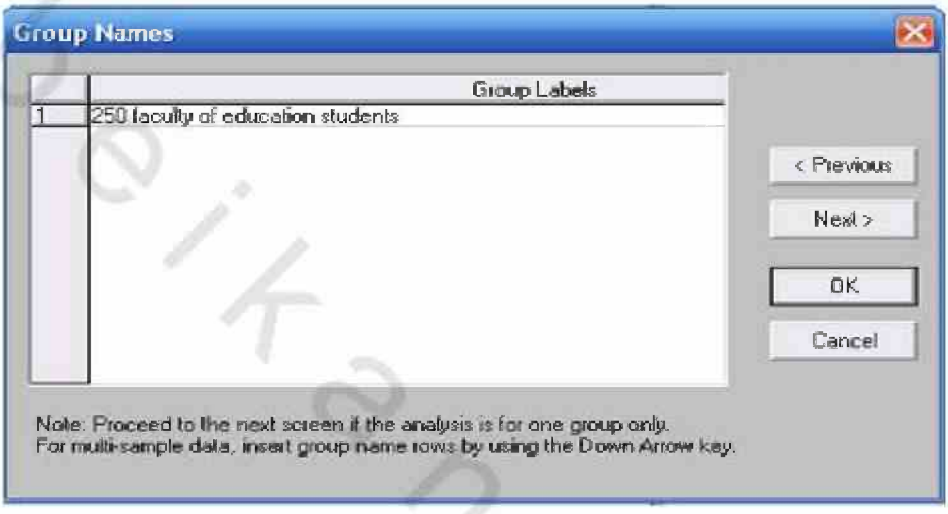
حيث يتم كتابة اسم للنموذج في خانة ***Title***(اختياري) ،و كتابة أية تفاصيل أو تعليقات خاصة بالنموذج في خانة ***Comments*** (اختياري) كالتالي:



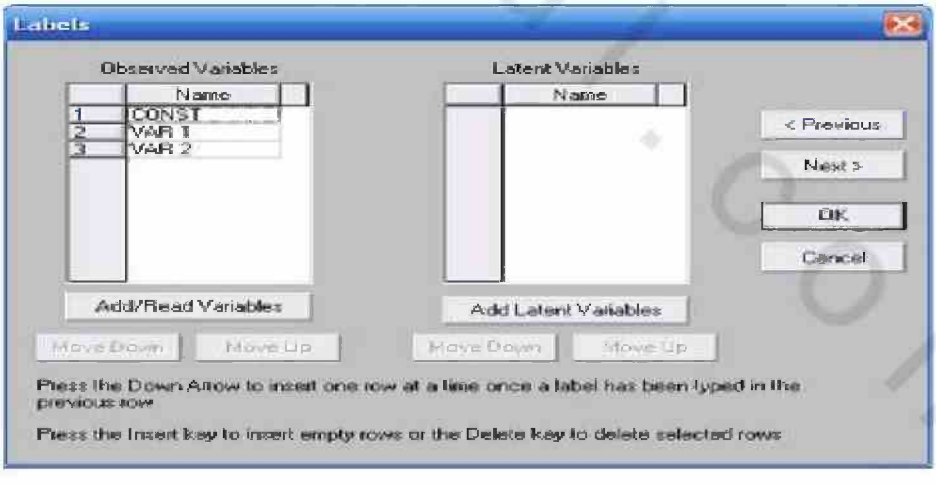
ثم يتم الضغط على ***Next*** ليظهر مربع الحوار التالي:



و هو مربع حوار خاص بتسمية مجموعة المفحوصين(اختياري)،و كذلك إضافة مجموعات أخرى (إذا تم قياس المتغيرات على أكثر من مجموعة) و ذلك بالضغط على (سهم أسفل) ،و حيث أن متغيرات النموذج(الستة) تم قياسها على مجموعة واحدة من الأفراد ،لذلك يمكن الضغط على ***Next*** و الانتقال للحوار التالي مباشرة أو تسمية المجموعة ثم الانتقال ،و هنا يمكننا تسمية المجموعة كالتالي:



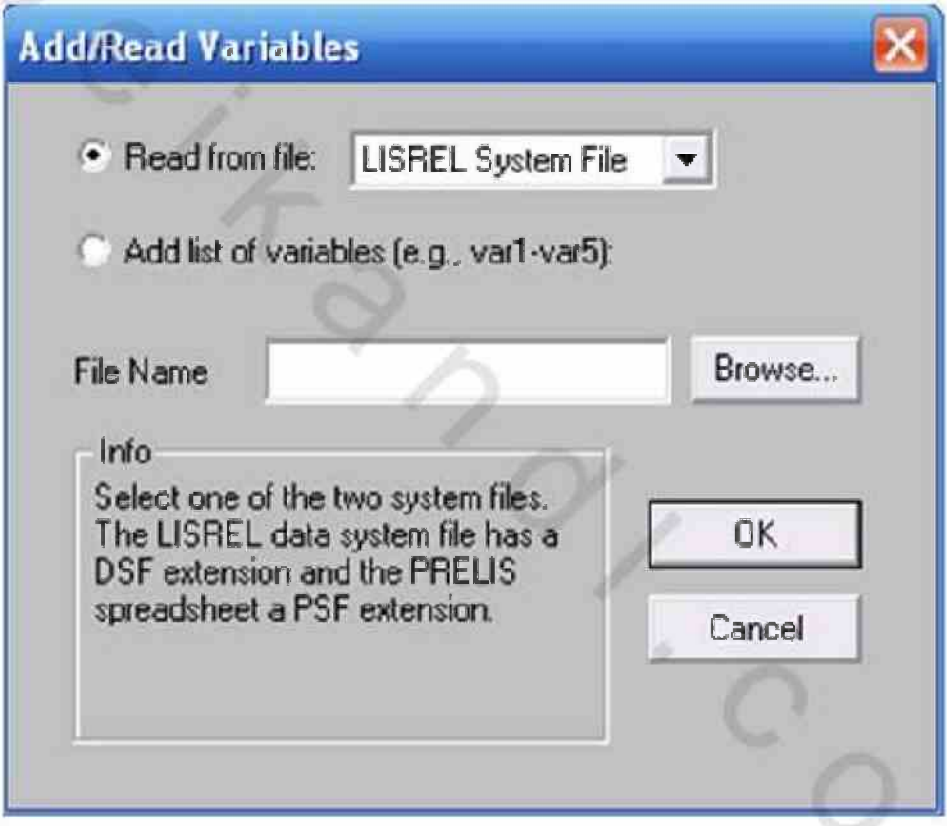
و بعد الضغط على زر ***Next*** يظهر مربع الحوار التالي:



و هو مربع حوار يتعلق بتسمية متغيرات النموذج (الملاحَظة و الكامنة)

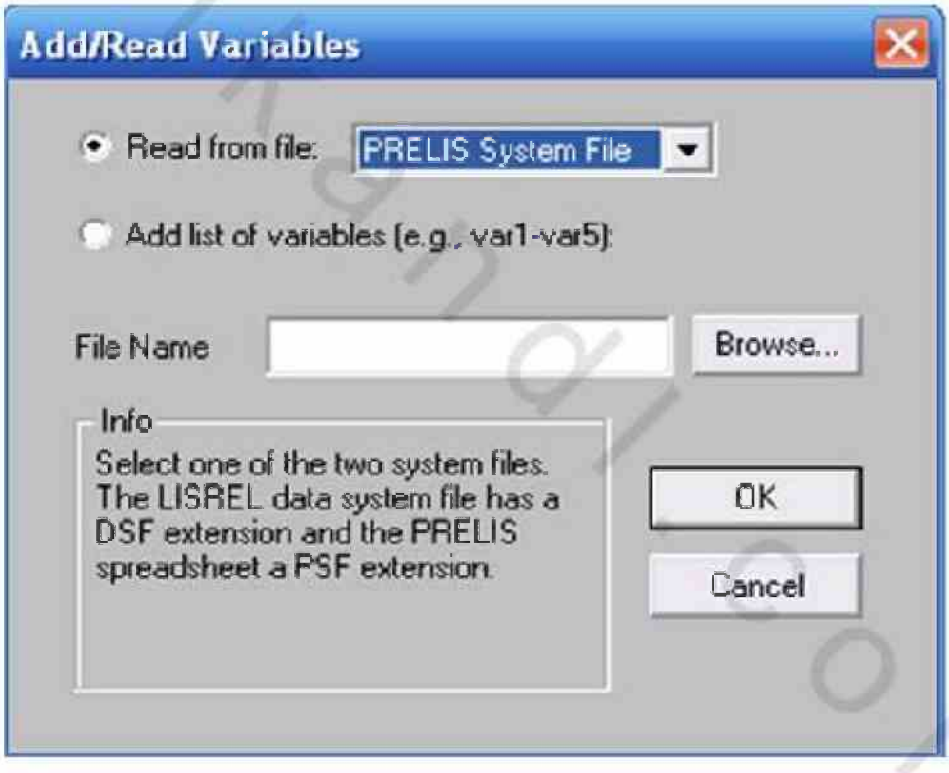
ملاحظة
لا يتم تسمية متغيرات الخطأ في برنامج ***LISREL*** و هى تظهر فارغة في النموذج بدون شكل بيضاوي أو دائري .

و لتسمية المتغيرات الملاحَظة يتم الضغط على زر ***Add/Read Variables*** ليظهر مربع الحوار التالي:



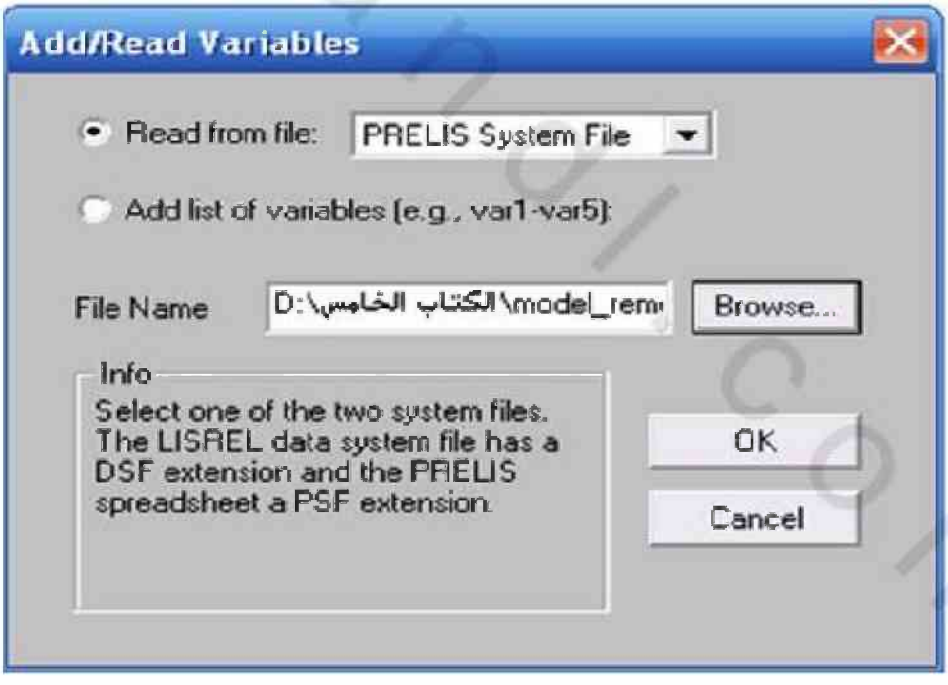
حيث يُخيّرك مربع الحوار بين تسمية المتغيرات من ملف محفوظ مسبقاً ***(Read from file)*** أو تسمية المتغيرات يدوياً ***Add list of variables***، و حيث أننا

قمنا باستيراد ملف البيانات ***(model_remember.psf)*** لذلك سنختار الخيار الأولى(افتراضي) ***(Read from file)***، و في هذه الحالة يتم تحديد نظام الملف في الخانة المقابلة ،فهناك نوعان من نظم الملف أحدهما يُسمَّى ***LISREL System File*** و الآخر يُسمَّى ***PRELIS System File*** و هذا الاختيار الأخير يتعلق بقراءة ملفات من بعض البرامج الإحصائية الخارجية مثل ***(EXCEL , ACCESS , SPSS , SAS)*** و التي يلحقها الامتداد ***psf*** بعد تسميتها،و حيث أننا قمنا باستيراد ملف تم إعداده وفق برنامج ***SPSS*** و قمنا بتسميته ***model_remember.psf*** لذلك سنختار النظام الأخير كالتالي:

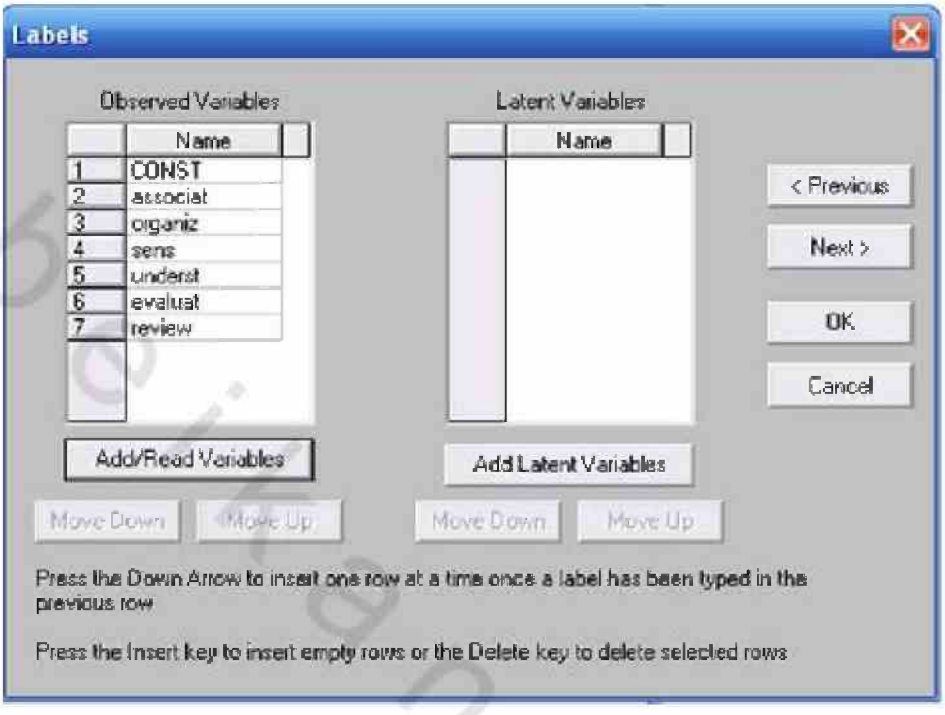


ثم نضغط على زر ***Browse...*** في نفس المربع لتحديد اسم الملف و موقعه و امتداده كما في شاشة الحوار التالية:

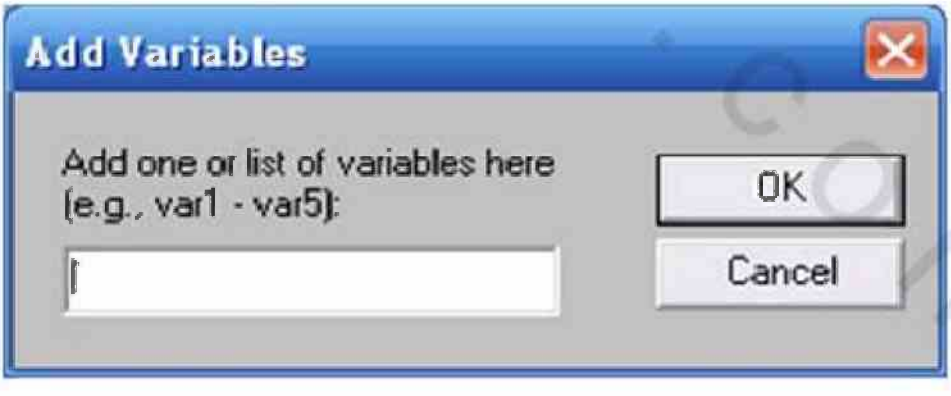
و بعد تحديد اسم الملف و موقعه و امتداده يتم الضغط على زر ***Open*** حيث يتحدد الملف في خانة ***File name*** كالتالي:



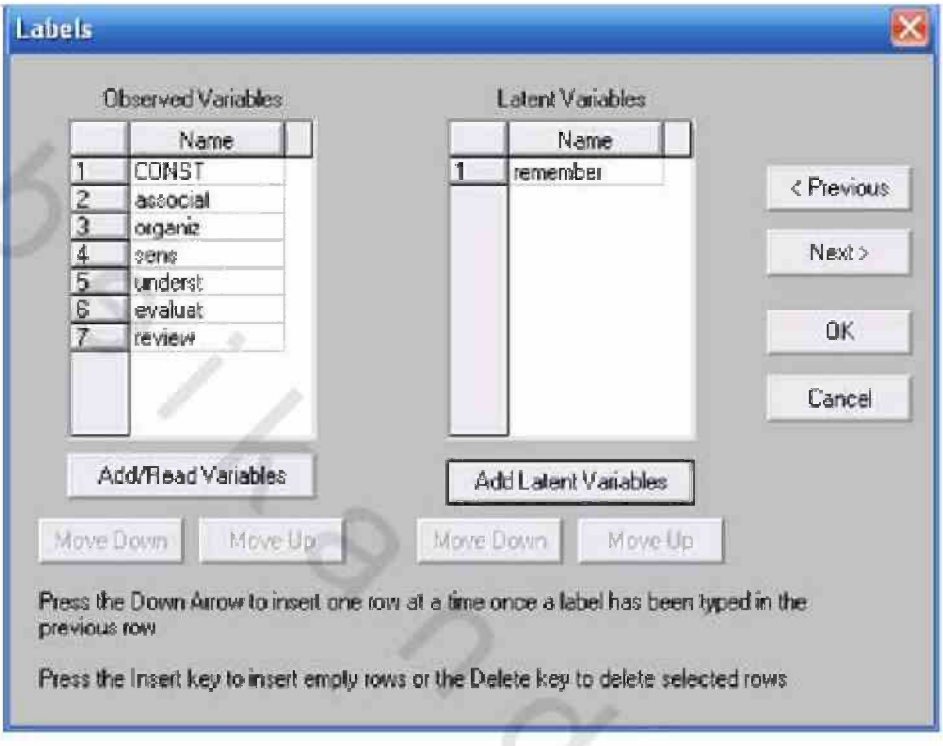
ثم نضغط على زر ***OK*** لإخفاء المربع و العودة لمربع الحوار الأصلي ، و الذي يتضح فيه تسمية المتغيرات الملاحظة بنفس أسمائها كالتالي:



ثم نذهب لتسمية المتغيرات الكامنة باستخدام الزر ***Add Latent Variables*** (في النموذج الحالي يوجد متغير كامن واحد) ،و بالضغط على الزر يظهر مربع الحوار التالي:



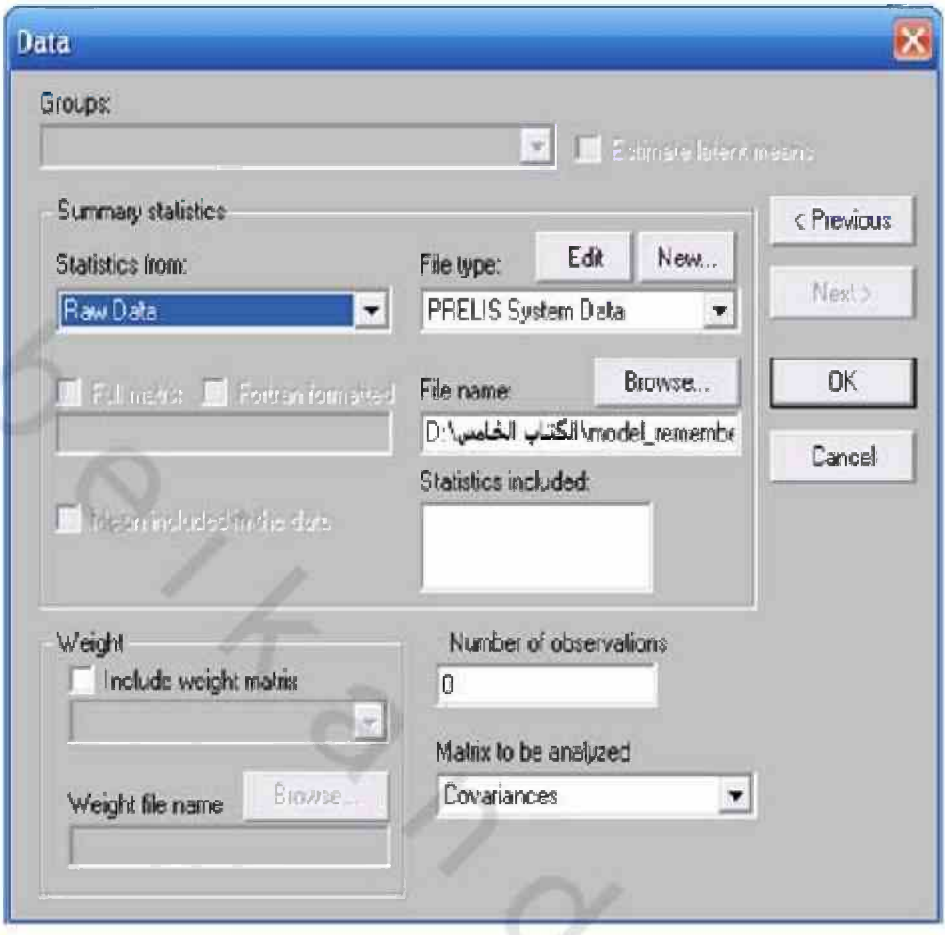
يتم كتابة اسم للمتغير الكامن و ليكن ***remember*** ، و الضغط على زر ***OK*** ليختفي مربع الحوار الفرعي ، و يتم تدوين الاسم في قائمة ***Latent Variables*** كالتالي:



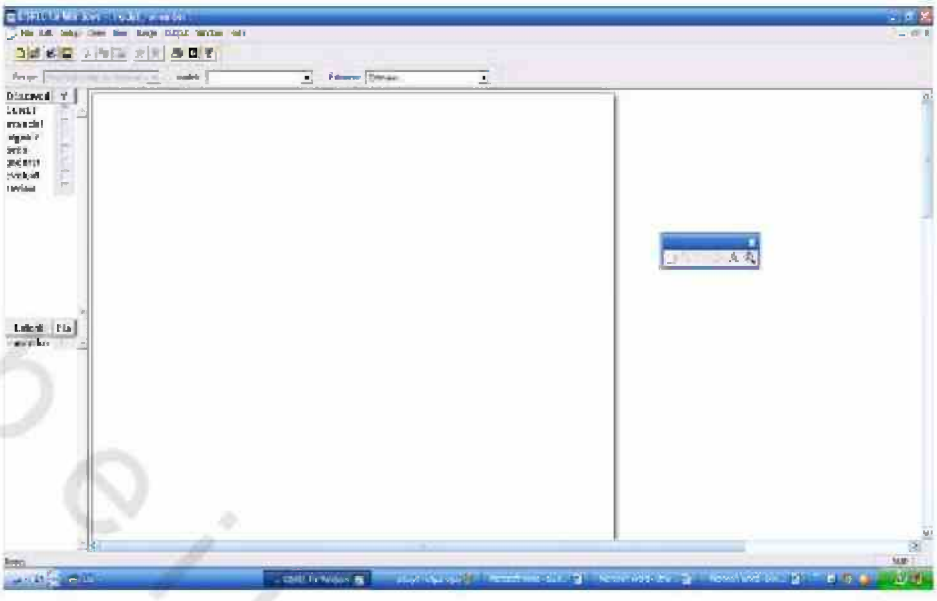
ملاحظة

النموذج الحالي يحتوي على متغير كامن واحد فقط ،أما إذا كان النموذج يحتوي على أكثر من متغير كامن ،هنا يمكن التسمية إما بالضغط مرة أخرى على زر ***Add Latent Variables*** و كتابة الاسم الثاني و هكذا ،أو في نفس الخانة السابقة يتم كتابة أسماء المتغيرات كلها بواسطة الطريقة التالية: ***motiv1-motiv4***(مثلا)،و التي تعني ***motiv1,motiv2,motiv3,motiv4*** ، و هكذا .

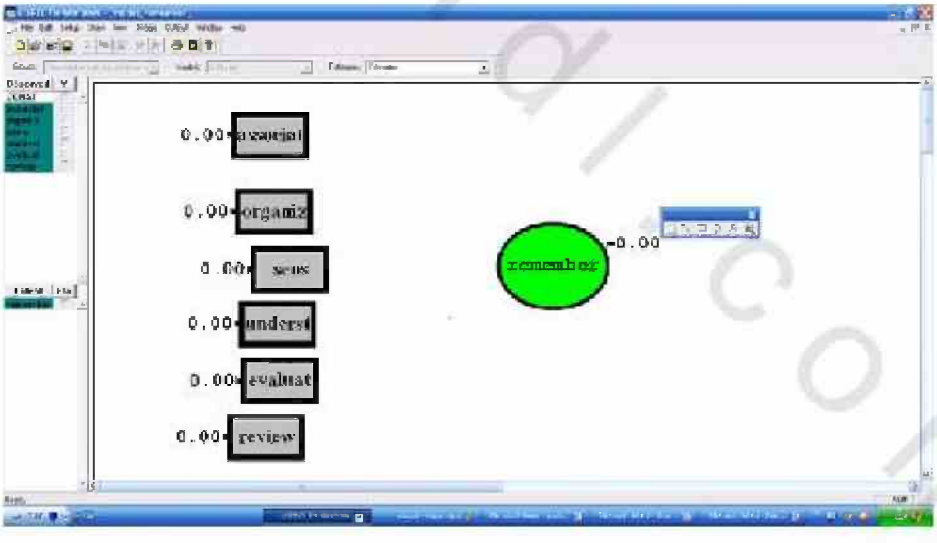
ثم نضغط على ***Next*** للذهاب لمربع الحوار التالي:



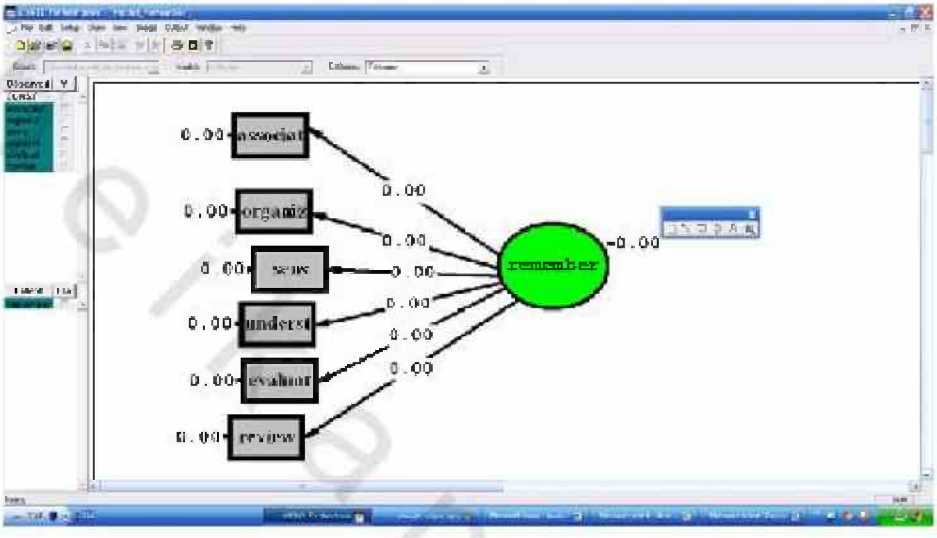
و هو مربع غير مطلوب في المثال الحالي لأن هذا المربع ***(Data)*** يفيد أكثر في حالات أخرى خارج نطاق هذا الكتاب منها إذا كان الملف الذي تمّ استيراده عبارة عن مصفوفة ارتباط ،أو إذا كان التحليل على أكثر من مجموعة،لذلك سنضغط على زر ***OK*** دون إجراء أي تعديل في مربع الحوار ،و يمكن تجاهل المربع من الأصل في الخطوة السابقة الخاصة بتسمية المتغيرات و الضغط على زر ***OK*** دون الضغط على زر ***Next*** ،و بالضغط على زر ***OK*** يختفي مربع الحوار لتظهر الشاشة في الشكل التالي:



الخطوة الثامنة : رسم النموذج: حيث يظهر في يسار الشاشة أسماء المتغيرات الملاحظة و اسم المتغير الكامن ،فنقوم بسحب ***drag*** المتغيرات الملاحظة الستة و كذلك المتغير الكامن إلى منطقة الرسم ،و نلاحظ بعد السحب ستظل المتغيرات في اليسار كما هي و لكن بعد أخذ لون مختلف كالتالي:



و حيث أن المتغير الكامن يؤثر على المتغير الملاحَظ ،لذلك نرسم أسهم متجهة من المتغير الكامن (الشكل البيضاوي) إلى المتغيرات الملاحَظة (المستطيلات الستة) ،بواسطة أدوات الرسم الموجودة أعلى يمين الرسم و الضغط فيها على زر السهم ليصبح مؤشر الماوس مهيئاً لرسم أسهم ،ثم ننتقل للرسم و نرسم الأسهم المذكورة كالتالي:

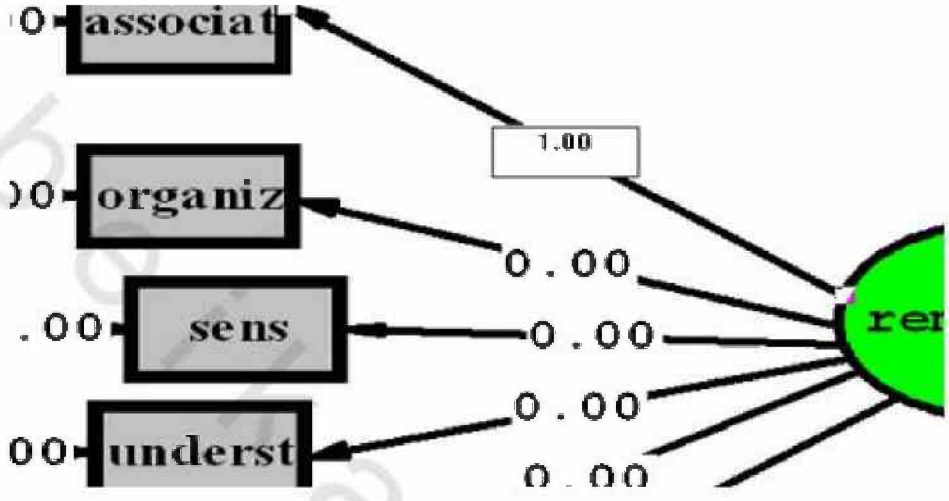


ملاحظة

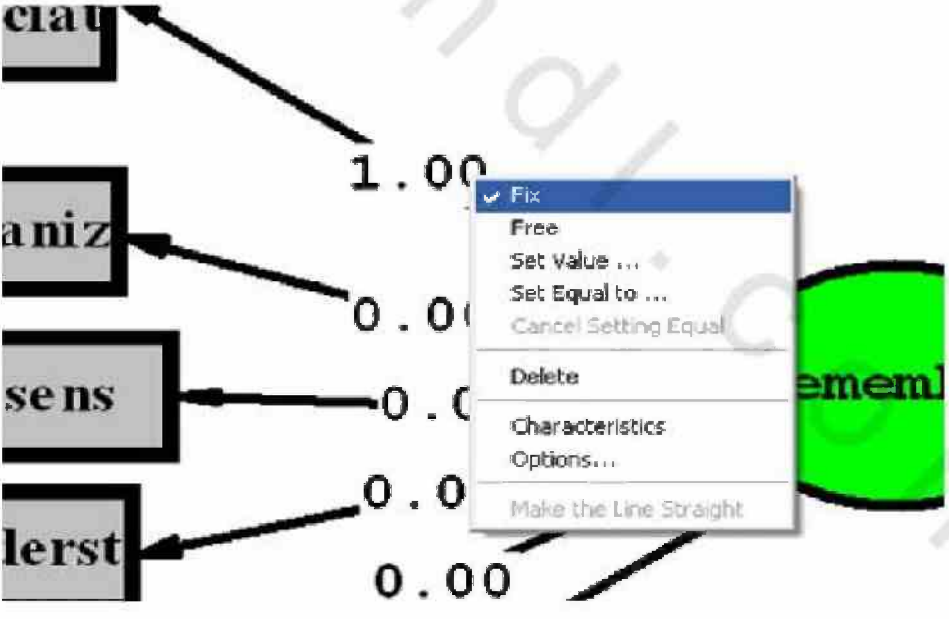
عند رسم الأسهم نضغط أولا على الشكل البيضاوي الذي يمثل العامل و يجب التحقق من تغير لونه(لون الشكل البيضاوي)، ثم نستمر في الضغط و نمد السهم إلى المستطيل الذي يمثل المتغير الملاحَظ و عندما نصل إليه يجب أيضاً التحقق من تغير لونه(لون المستطيل) و إلا لن يتم اكتمال رسم السهم ، و ستظهر رسالة خطأ تفيد بذلك.

و للتخلص من السهم الملتحق بمؤشر الماوس يتم الضغط على المربع المُنقَّط الموجود يسار أدوات الرسم ،ثم نذهب لمنطقة الرسم في المساحة الخالية و نضغط مرة واحدة بالماوس .

و حتى يأخذ المتغير الكامن صفة القياس ***metric*** يمكن اتباع طرق عديدة منها تثبيت أحد تشبعات المتغيرات الملاحَظة على العامل المفترض إلى القيمة (١) و ذلك بالضغط المزدوج على قيمة التشبع (٠) لأحد المتغيرات الملاحَظة و تغييرها لواحد كالتالي:

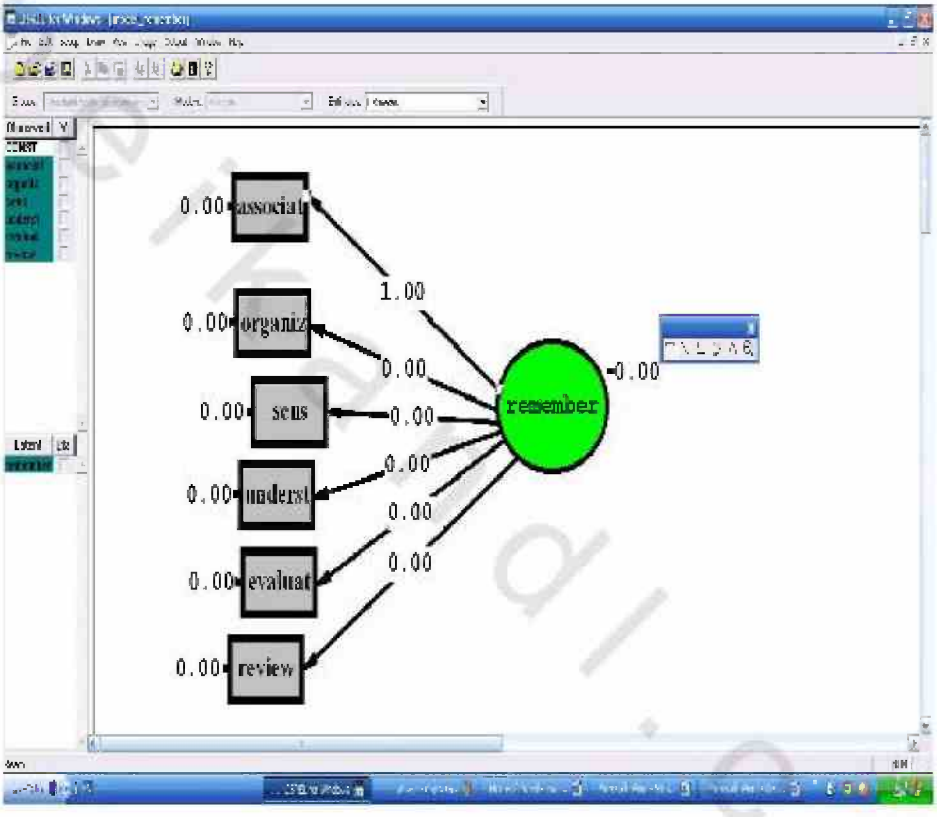


بعدها نضغط بالزر الأيمن للماوس على القيمة (١) و نختار ***Fix*** كالتالي:

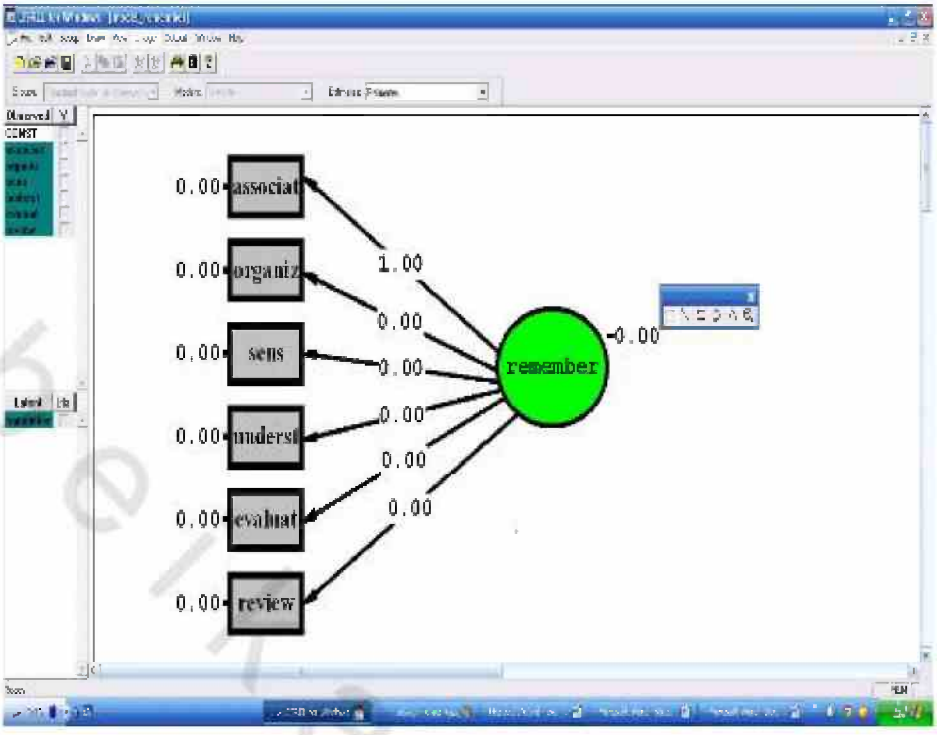


ملاحظة
الأصفار في النموذج المرسوم تعني أن البارامترات حرة التقدير **Freed Parameters**

ليصبح النموذج في الشكل التالي:



النموذج في شكله السابق قابل للتحليل ،و لكن قبل استكمال التحليل يتم تنسيق محاذاة المستطيلات الممثلة للمتغيرات الملاحظة (و هي نقطة شكلية بالطبع) و لن تؤثر في النتائج ،و لكن سيتم إجرائها حتى يصبح النموذج أكثر تناسقاً كالتالي:

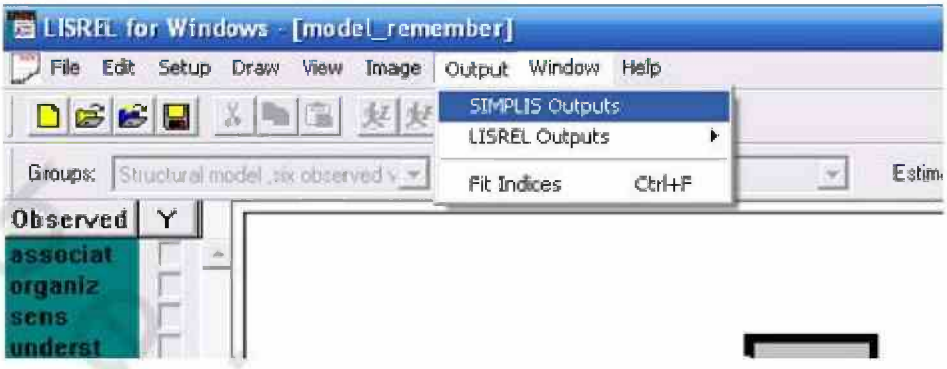


ملاحظة

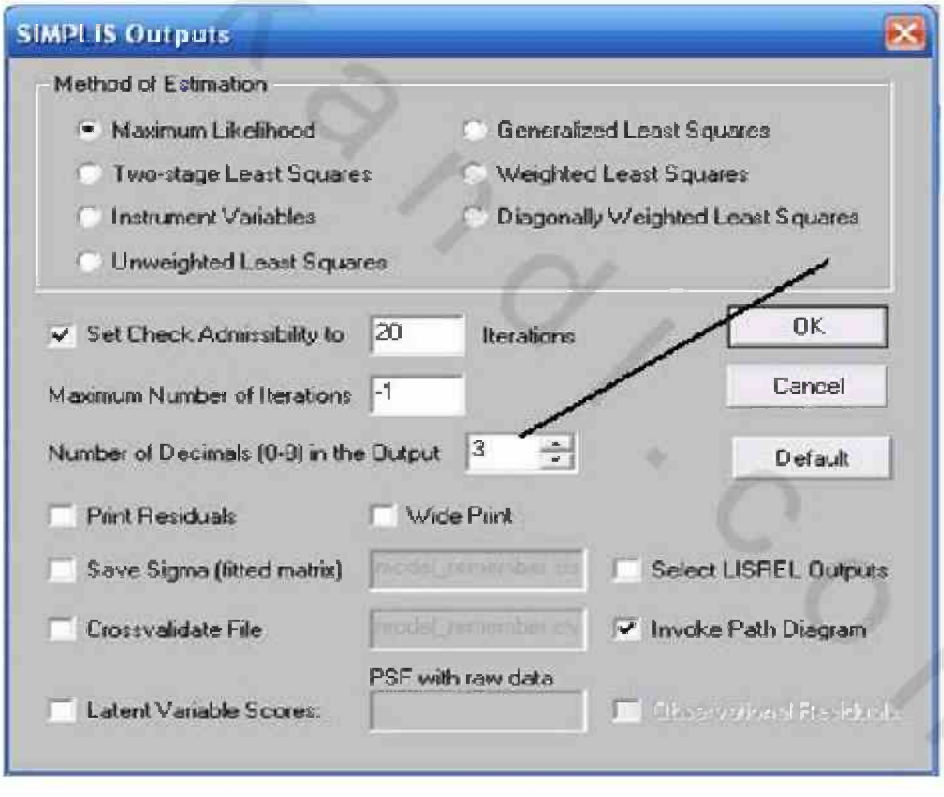
يمكنك إجراء محاذاة المتغيرات الملاحظة بشكل متناسق من الأمر ***Image-Align*** ، و ***Image-Even Space*** بعد تحديد المتغيرات المطلوب محاذاتها من خلال الأمر ***Draw-Select***،و كذلك إجراءات تنسيق حجم خط الأرقام و خطوط الرسم من خلال الأمر ***View-Options*** و يمكنك تجريب هذه الإجراءات بنفسك لمعرفة المزيد عنها.

الخطوة التاسعة: نختار عدد العلامات العشرية المراد إظهارها في شاشة النتائج(و هي خطوة يمكن تجاهلها إذا أراد الباحث الاكتفاء برقمين عشريين)،و

سنختار إظهار ٣ علامات عشرية حتى تتم المقارنة مع نتائج ***AMOS*** ، و ذلك باستخدام الأمر ***Output- SIMPLIS Outputs*** كالتالي:



و بعد الضغط يظهر مربع الحوار التالي:



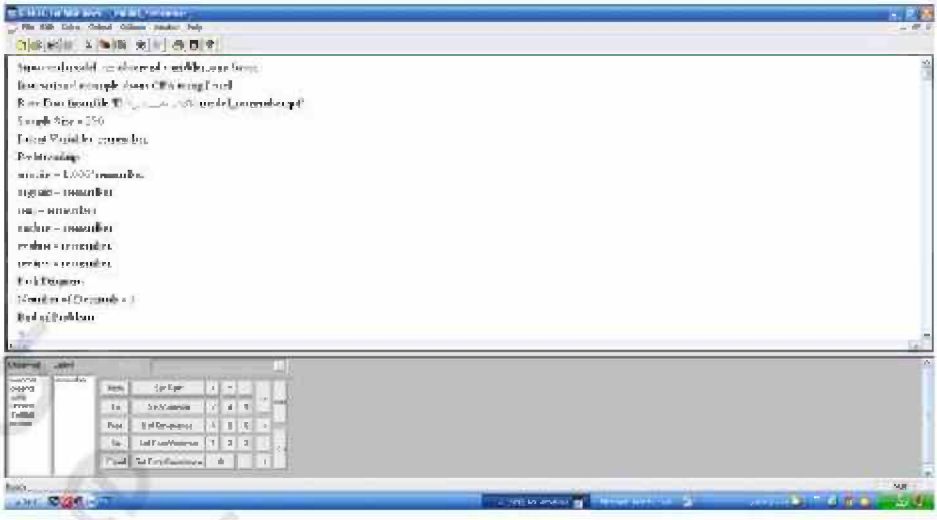
ملاحظة
بتحديد أي جزء من الأجزاء الموضحة في مربع الحوار السابق يظهر في شاشة النتائج .

الخطوة العاشرة: قبل تحليل النموذج ينبغي بناء اللغة ***Syntax*** التي يستخدمها البرنامج في التحليل ،فهناك نوعان من اللغات أحدهما تُسمَّي ***LISREL Syntax*** و الأخرى تُسمَّى ***SIMPLIS Syntax*** ،سنختار لغة ***SIMPLIS***[55] ***syntax*** باستخدام الأمر التالي:***Setup-Build SIMPLIS Syntax*** كالتالي:

و بالضغط تظهر شاشة ***SIMPLIS Syntax*** التالية ، و التي تأخذ الامتداد ***spj*** و نفس اسم شاشة الرسم ***model_remember***:

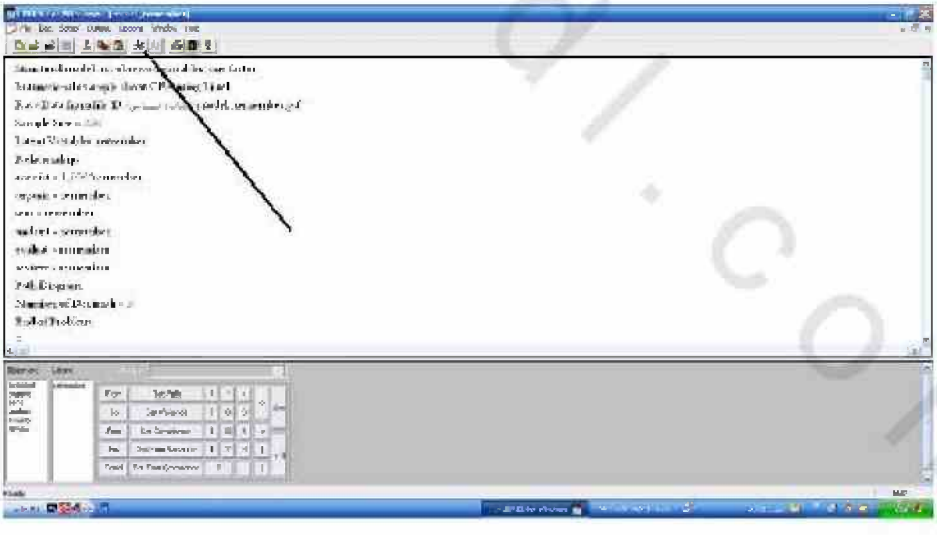
---

٥٥ للتعرف على الفرق بين اللغتين يمكن الإطلاع على دليل LISREL من قائمة Help-LISREL Help ،أو تحميل دليل LISREL for Windows: Getting Started Guide الذي يمكن الحصول عليه من الموقع (www.ssicentral.com/lisrel/techdocs/GSWLISREL.pdf) ،أو بمجرد ادخال اسم الدليل في موقع Google أو أي محرك بحث آخر . .

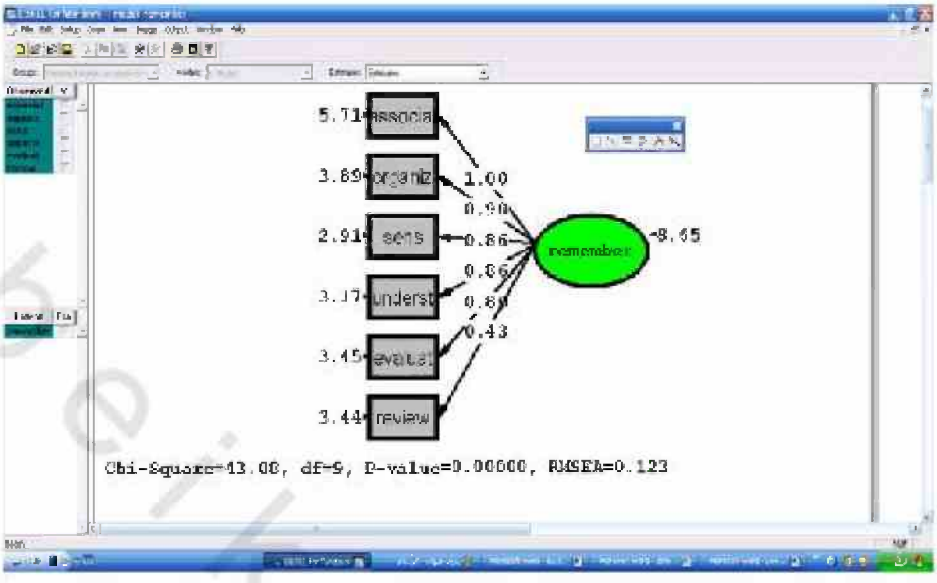


الخطوة الحادية عشر: التحليل النهائي : لعل ما يهمنا مبدئياً في المثال الحالي من الشاشة السابقة هو الأيقونة التالية:

و التي تعني ***Run*** أو إجراء التحليل ، و مكانها في الشاشة كالتالي:



حيث بالضغط عليها تظهر النتائج على النموذج المرسوم كالتالي:



ملاحظات

- الأمر ***Number of Decimals=3*** الموجود في شاشة ***SIMPLIS Syntax*** يعني اظهار الأرقام في صورة ثلاثة أرقام عشرية على الرسم و كذلك في الشاشة النصية للنتائج التي ستُعرض بعد قليل،و لكن تم تفضيل تقريب الأرقام مرة أخرى على الرسم لرقمين عشريين، و الاكتفاء بعرضها في صورة ثلاثة أرقام عشرية في الشاشة النصية.
- إحصاءة مربع كا ***Chi-Square*** الموضحة في الرسم السابق هى أحد أنواع إحصاءة مربع كا تُسمَّى ***Normal Theory Weighted Least Square Chi-Square,*** ، و يُرمَز لها بالرمز ***(C_2)***،حيث أوضح ***(Joreskog,2004)*** أن هناك ٤ أنواع من إحصاءة مربع كا ،و كل منها يعتمد على طريقة التقدير المستخدمة في مطابقة النموذج للبيانات، و هذه الأنواع الأربعة كالتالي[٥٦]:

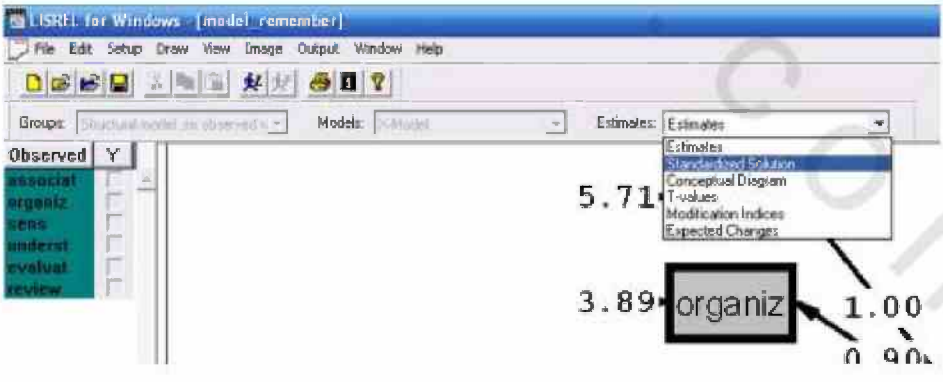
٥٦ الفروق بين هذه الأنواع خارج نطاق هذا الكتاب .

- ***C1: Minimum Fit Function Chi-Square***
- ***C2: Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square***
- ***C3: Satorra-Bentler Scaled Chi-Square***
- ***C4: Chi-Square Corrected for Non-Normality***

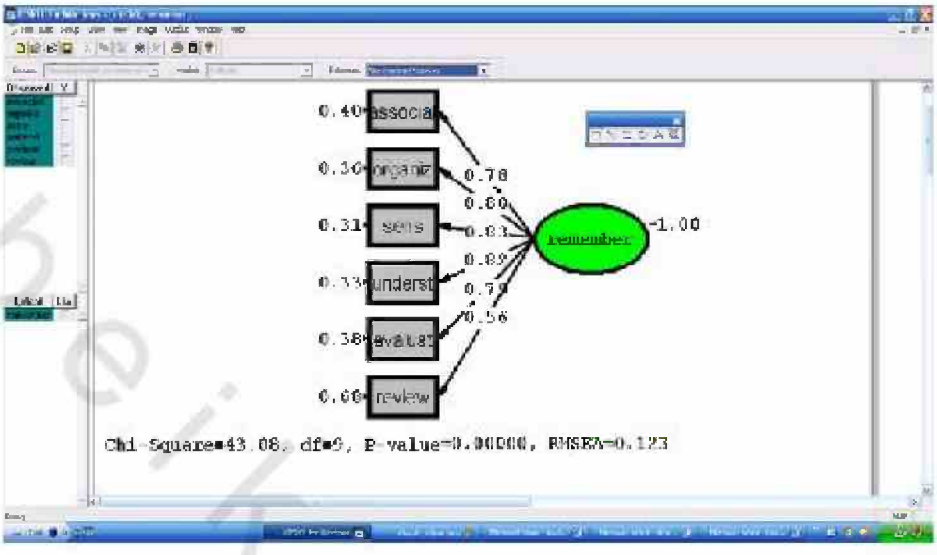
و بالرغم من إمكانية إعطاء برنامج ***LISREL*** لكل قيم مربع كا ،و بالرغم من تطبيق طريقة ***Maximum Likelihood(ML*** في تقدير البارامترات التي ترتبط بالصيغة ***(C1)*** حيث يذكر ***(Bryant & Sattora,in press*** أن "***Maximum-Likelihood (ML) Chi-Square Test Statistic***" يسميها ***Joreskog*** الصيغة ***C1*** ، إلا أن برنامج ***LISREL*** يتبنى في حساباته لمؤشرات جودة المطابقة صيغة(***C2***)لأنها تعطي قيم مقاربة ***asymptotic*** لكل طرق التقدير .

- يستخدم برنامج ***AMOS*** النوع الأول من إحصاءة مربع كا (***C1***) ربما لأنها تعتمد على طريقة التقدير ***ML*** المستخدمة في تحليل ***AMOS*** السابق .

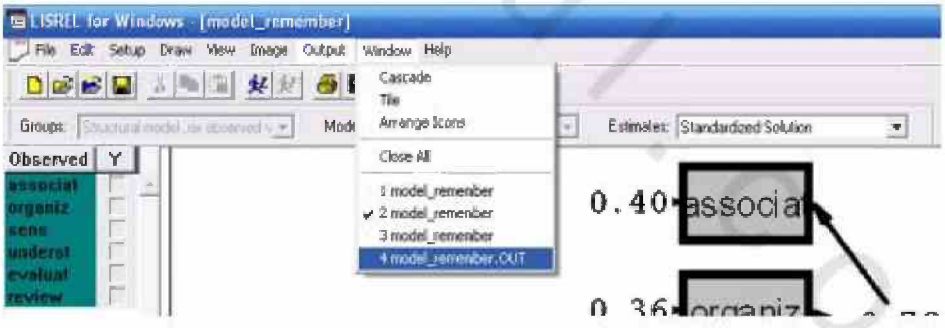
التقديرات الموجودة في الشكل السابق هي التقديرات غير المعيارية ، لتغييرها إلي التقديرات المعيارية يتم الذهاب إلى خانة ***Estimates*** و الضغط على السهم المنسدل و اختيار ***Standardized Solution*** كما بالشكل:



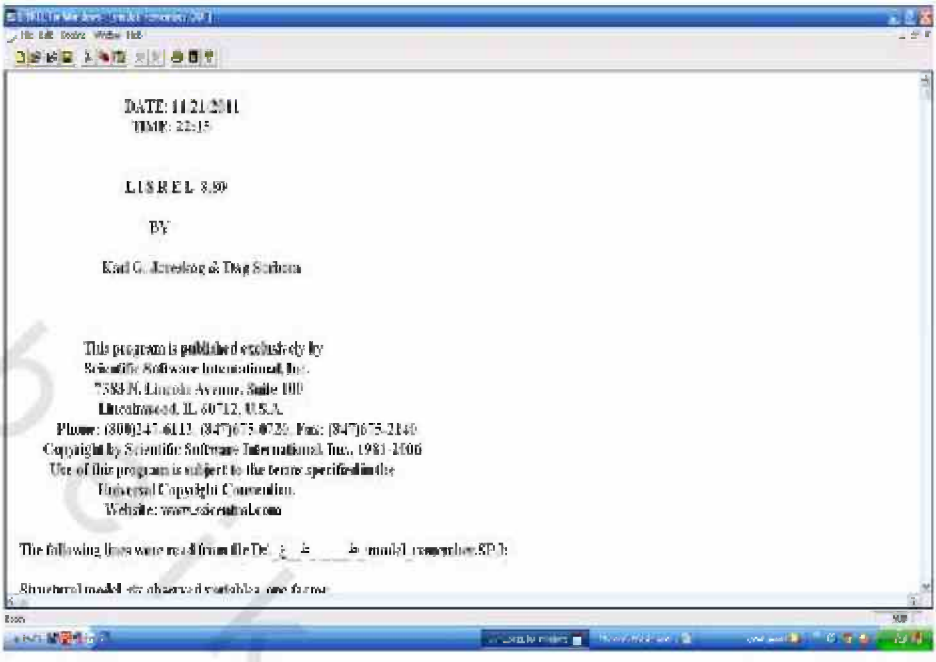
و بمجرد الضغط على ***Standardized Solution*** أو الحل المعياري ،تتحول التقديرات على النموذج المرسوم إلى صورها المعيارية كالتالي:



النتائج الموضحة في الشكل السابق ليست كل النتائج ،حيث أن هناك ملف نتائج مفصل يتم إلحاقه في دليل العمل بصورة آلية ،و هو ملف يأخذ نفس اسم ملف البيانات و لكن بامتداد ***out***،و يمكن الحصول على هذا الملف عن طريق الأمر ***Window-model_remember.out*** كما في الشاشة التالية:



و بمجرد الضغط عليه يظهر ملف النتائج التالي:



DATE: 11/21/2011
TIME: 22:15

L I S R E L 8.80

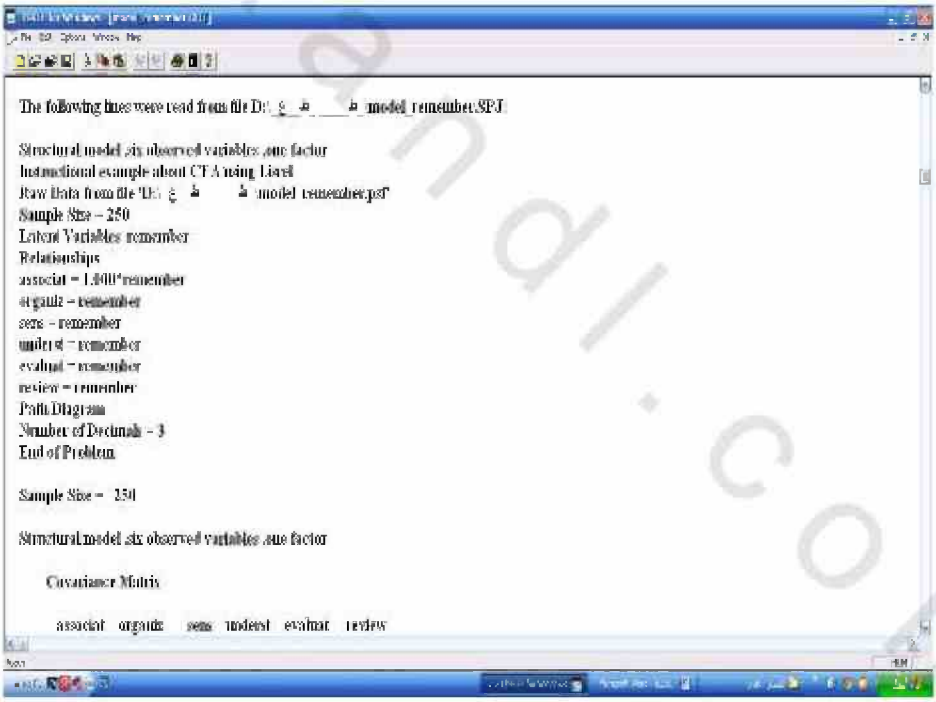
BY

Karl G. Jöreskog & Dag Sörbom

This program is published exclusively by
Scientific Software International, Inc.
7383 N. Lincoln Avenue, Suite 100
Lincolnwood, IL 60712, U.S.A.
Phone: (800)247-6113, (847)675-0720, Fax: (847)675-2140
Copyright by Scientific Software International, Inc., 1981-2006
Use of this program is subject to the terms specified in the
Universal Copyright Convention.
Website: www.ssicentral.com

The following lines were read from file D:\ç\å\ \å\model_remember.SPJ:

Structural model ,six observed variables ,one factor



The following lines were read from file D:\ç\å\ \å\model_remember.SPJ:

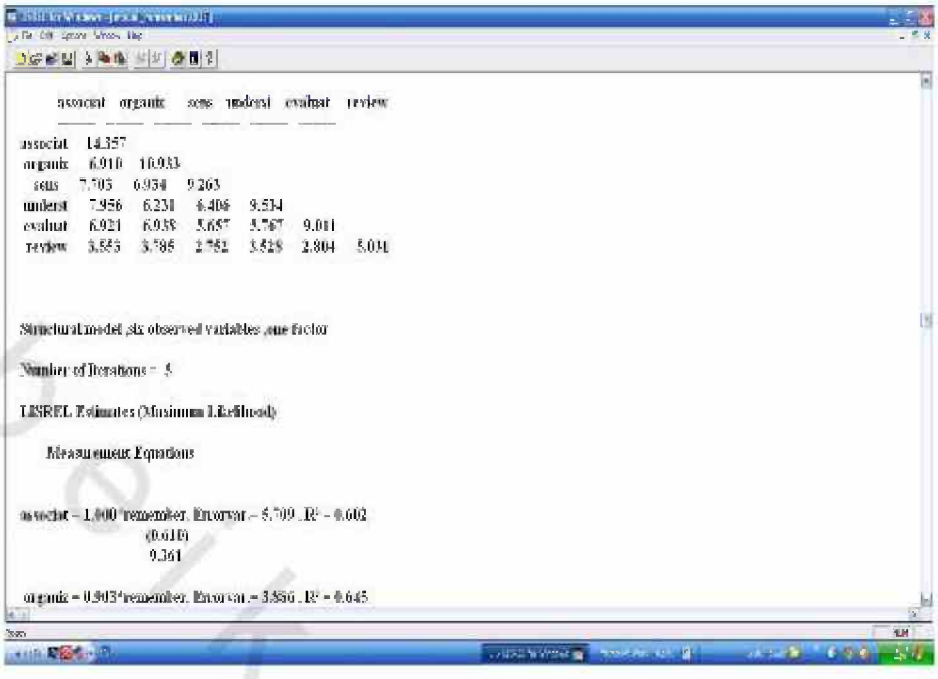
Structural model ,six observed variables ,one factor
Instructional example about CFA using Lisrel
Raw Data from file 'D:\ç\å\ \å\model_remember.psf'
Sample Size = 250
Latent Variables remember
Relationships
associat = 1.000*remember
organiz = remember
sens = remember
underst = remember
evaluat = remember
review = remember
Path Diagram
Number of Decimals = 3
End of Problem

Sample Size = 250

Structural model ,six observed variables ,one factor

Covariance Matrix

associat organiz sens underst evaluat review



	associat	organiz	sens	underst	evaluat	review
associat	14.357					
organiz	6.910	16.933				
sens	7.705	6.934	9.263			
underst	7.956	6.231	6.406	9.534		
evaluat	6.921	6.938	5.657	5.767	9.011	
review	5.553	5.785	2.752	3.529	2.804	5.034

Structural model, six observed variables ,one factor

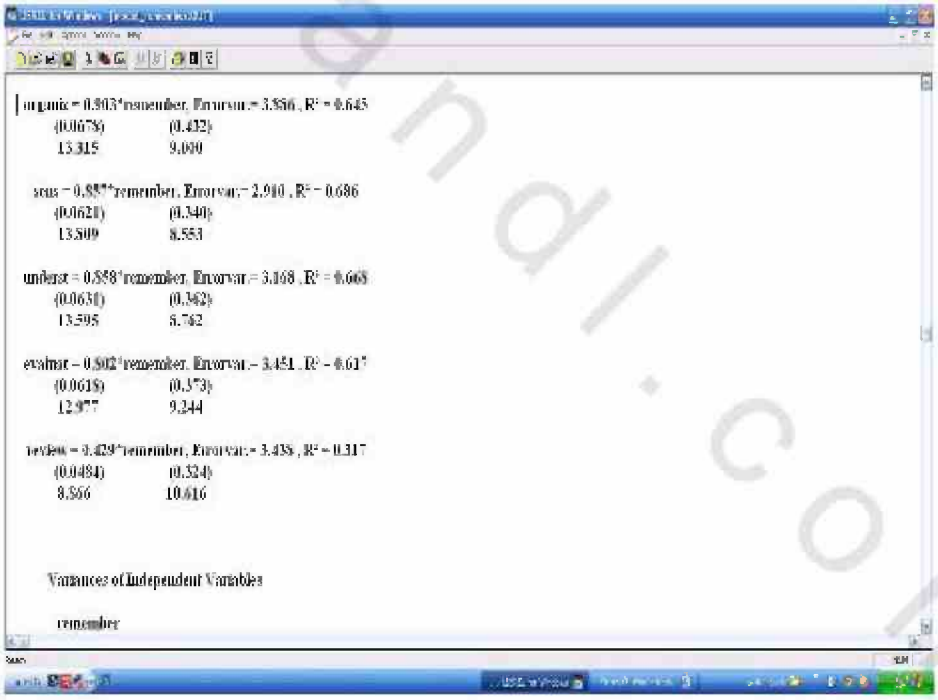
Number of Iterations = 5

LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

Measurement Equations

associat = 1.000*remember, Errorvar.= 5.709 , R^2 = 0.602
(0.619)
9.361

organiz = 0.903*remember, Errorvar.= 3.886 , R^2 = 0.645



organiz = 0.903*remember, Errorvar.= 3.886 , R^2 = 0.645
(0.0678) (0.432)
13.315 9.000

sens = 0.857*remember, Errorvar.= 2.940 , R^2 = 0.686
(0.0621) (0.340)
13.809 8.653

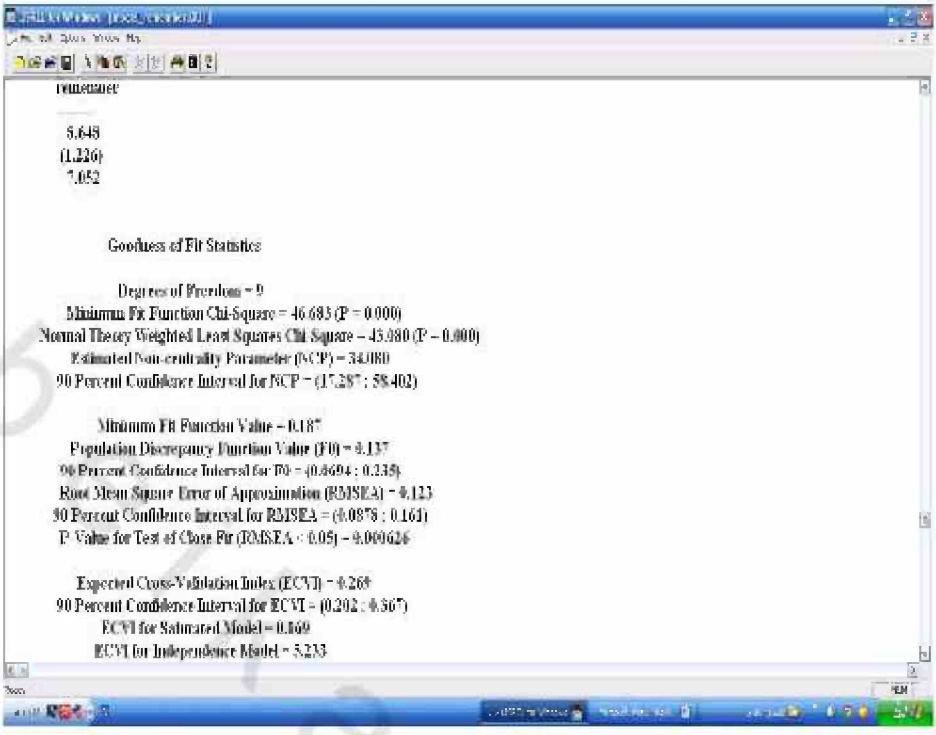
underst = 0.858*remember, Errorvar.= 3.168 , R^2 = 0.668
(0.0631) (0.362)
13.595 8.762

evaluat = 0.802*remember, Errorvar.= 3.451 , R^2 = 0.617
(0.0618) (0.373)
12.977 9.244

review = 0.429*remember, Errorvar.= 3.435 , R^2 = 0.317
(0.0484) (0.324)
8.866 10.616

Variances of Independent Variables

remember



Remainder

5.648
(1.226)
7.052

Goodness of Fit Statistics

Degrees of Freedom = 9
Minimum Fit Function Chi-Square = 46.685 (P = 0.000)
Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 45.080 (P = 0.000)
Estimated Non-centrality Parameter (NCP) = 34.080
90 Percent Confidence Interval for NCP = (17.287 ; 58.402)

Minimum Fit Function Value = 0.187
Population Discrepancy Function Value (F0) = 0.137
90 Percent Confidence Interval for F0 = (0.0694 ; 0.235)
Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.123
90 Percent Confidence Interval for RMSEA = (0.0878 ; 0.161)
P-Value for Test of Close Fit (RMSEA < 0.05) = 0.000626

Expected Cross-Validation Index (ECVI) = 0.268
90 Percent Confidence Interval for ECVI = (0.202 ; 0.367)
ECVI for Saturated Model = 0.169
ECVI for Independence Model = 5.233

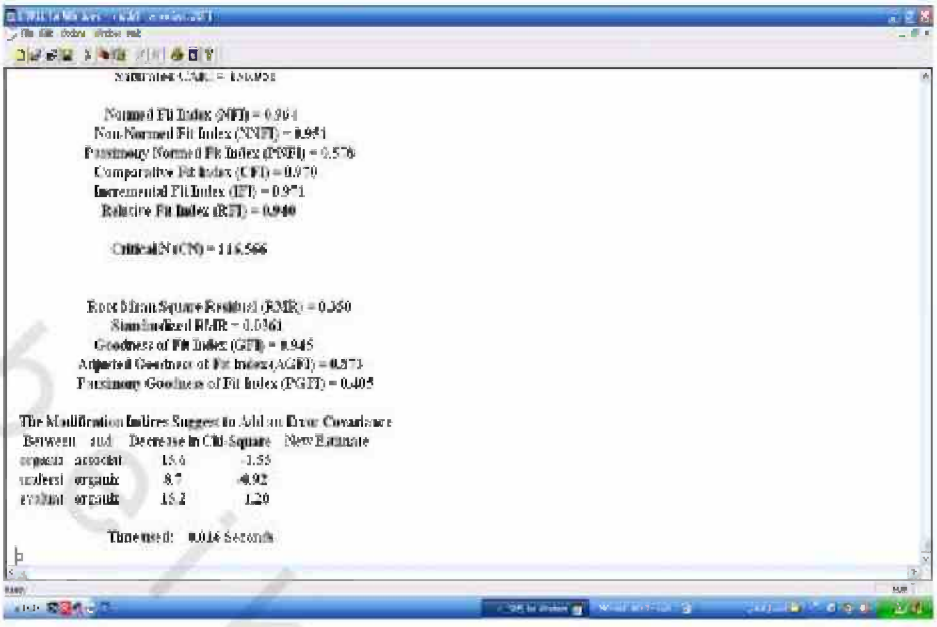
ECVI for Saturated Model = 0.169
ECVI for Independence Model = 5.233

Chi-Square for Independence Model with 15 Degrees of Freedom = 1291.068
Independence AIC = 1303.068
Model AIC = 67.080
Saturated AIC = 42.000
Independence CAIC = 1330.197
Model CAIC = 121.338
Saturated CAIC = 136.951

Normed Fit Index (NFI) = 0.964
Non-Normed Fit Index (NNFI) = 0.951
Parsimony Normed Fit Index (PNFI) = 0.578
Comparative Fit Index (CFI) = 0.970
Incremental Fit Index (IFI) = 0.971
Relative Fit Index (RFI) = 0.940

Critical N (CN) = 116.566

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.360
Standardized RMR = 0.0361
Goodness of Fit Index (GFI) = 0.945
Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) = 0.875
Parsimony Goodness of Fit Index (PGFI) = 0.405



الخطوة الثانية عشر : فحص النتائج :

يتم التعرف على مؤشرات جودة المطابقة للنموذج و التي يمكن عرضها من شاشة النتائج في الجدول التالي:

مؤشرات جودة المطابقة	القيمة	المقبولية
$^{57}\chi^2/df$	٥،١٩=٩/٤٦،٦٨=	غير مقبول
RMSEA	٠،١٢٣	غير مقبول
GFI	٠،٩٤٥	مقبول
AGFI	٠،٨٧٣	مقبول

٥٧ هي الصيغة c1 من إحصاءة مربع كا حتى تتم المقارنة مع برنامج AMOS ، لكن برنامج LISREL يعتمد في حساباته لمؤشرات جودة المطابقة على الصيغة C2 .

AIC	النموذج الأصلي=٦٧،٠٨ النموذج المشبع=٤٢	غير مقبول
ECVI	النموذج الأصلي= ٠،٢٦٩ النموذج المشبع= ٠،١٦٩	غير مقبول

كما يمكن رصد تشبعات المتغيرات الملاحَظة على العامل المفترض كالتالي:

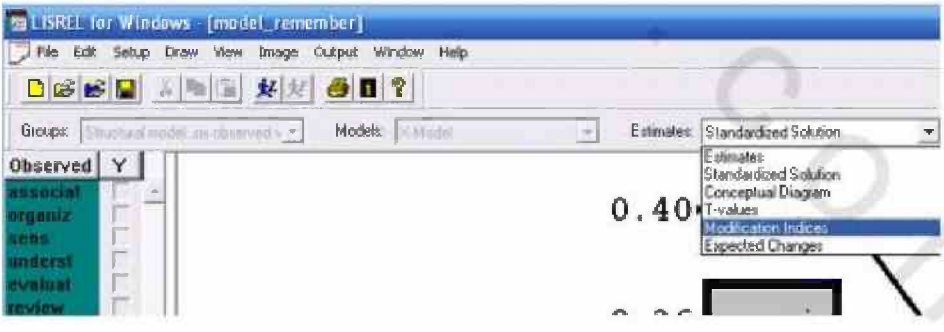
المتغير الملاحَظ	التشبع المعياري	الدلالة ***Critical Ratio(CR)***
associat	٠،٧٧٦	دال
organiz	٠،٨٠٣	دال
sens	٠،٨٢٨	دال
underst	٠،٨١٧	دال
evaluat	٠،٧٨٦	دال
review	٠،٥٦٣	دال

ملاحظات
○ التشبع يساوي معامل ارتباط بين العامل و المتغير الملاحَظ و لذلك يمكن الحصول عليه من شاشة النتائج النصية بإيجاد الجذر التربيعي لقيمة R^2 ،أما دلالة التشبع فتأتي من معادلات التشبع ***Measurement Equations*** في شاشة النتائج و ذلك بالنظر إلى القيمة الثالثة تحت المتغير الملاحَظ(على

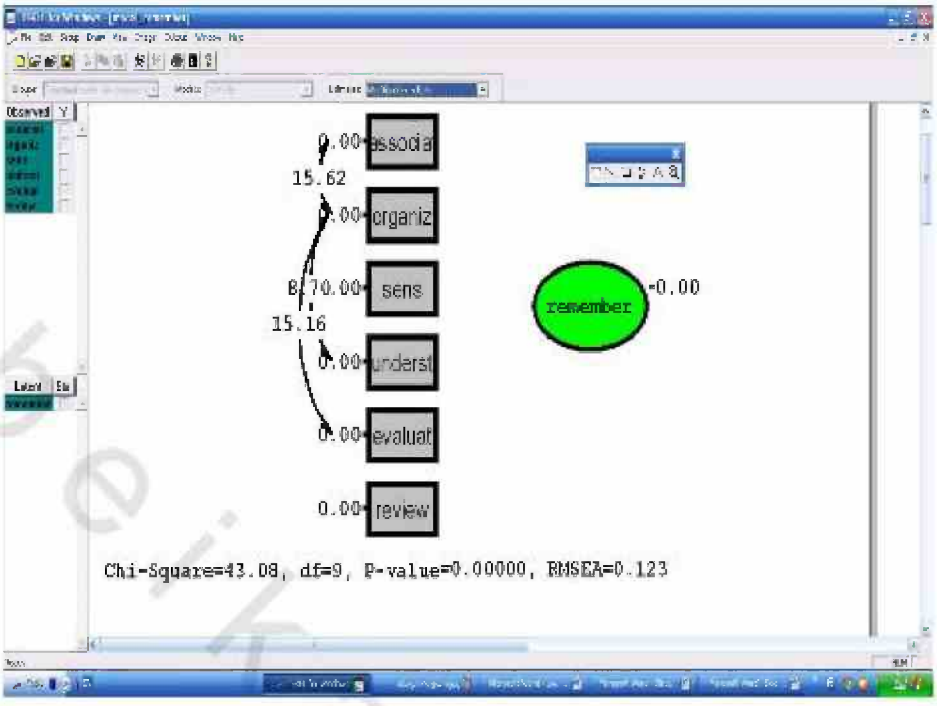
اليسار) و هى تساوي النسبة الحرجة(***Z Test***)، فإذا كانت القيمة أعلى من ٢،٥٨ يكون التشبع دال عند مستوي ٠،٠١ ،و إذا كانت القيمة أقل من ٢،٥٨ حتى ١،٩٦ يكون التشبع دال عند مستوى ٠،٠٥ ،و إذا كانت القيمة أقل من ١،٩٦ يكون التشبع غير دال ، ،و إذا تفحصنا هذه المعادلات نجد مثلاً قيمة R^2 المقابلة للمتغير الملاحَظ ***organiz*** تساوي ٠،٦٤٥ ،و بالتالي يكون التشبع المعياري مساوياً ٠،٨٠٣ ،كما أن النسبة الحرجة لتشبعه تساوي ١٣،٣١ و بالتالي فهي دالة عند مستوى ٠،٠١.

- المتغير الذي تمّ تثبيت ***fixed*** تشبعه لواحد دائماً يكون دال، و هو في المثال الحالي المتغير ***associat*** و لذلك لا توجد قيم تحت هذا المتغير.
- النسبة الحرجة تساوي حاصل قسمة الرقم الأول (التشبع غير المعياري) على الرقم الثاني الموجود داخل قوس (الخطأ المعياري للتشبع) فمثلاً النسبة الحرجة لتشبع المتغير الملاحظ ***organiz*** تساوي (٠،٩٠٣ /٠،٠٦٧٨) =١٣،٣١ .
- دلالة التشبعات غير المعيارية هى نفسها دلالة التشبعات المعيارية المقابلة لها .

و إذا تفحصنا مؤشرات جودة المطابقة نجد عدم قبول بعض المؤشرات ،و لذلك يتم تفحص مؤشرات التعديل ***Modification Indices*** في شاشة النتائج النصية ،أو من خلال خانة ***Estimates*** في شاشة الرسم حيث يتم اختيار ***Modification Indices*** في السهم المنسدل كالتالي:



و باختيار ***Modification Indices*** يتحول الرسم للتالي:



و إذا تفحصنا آخر جزء في الشاشة النصية للنتائج ،و كذلك اقتراحات مؤشرات التعديل في الرسم السابق نجد الآتي:

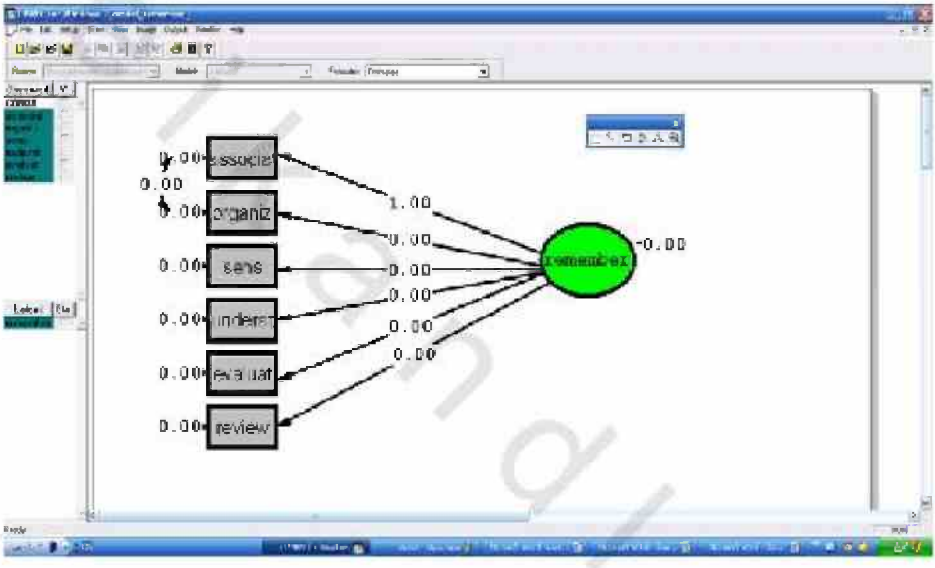
- لا توجد اقتراحات خاصة بتعديل التباينات أو إضافة مسارات .

- توجد ٣ اقتراحات خاصة بإضافة ارتباطات بين متغيرين من متغيرات الخطأ في النموذج ،و إذا تفحصنا هذه المقترحات نجد أن إضافة ارتباط بين متغيري خطأ القياس للمتغيرين ***associat*** ، ***organiz*** سيُنقص قيمة مربع كا بمقدار ١٥،٦٢على الأقل ، كما أن إضافة ارتباط بين متغيري خطأ القياس للمتغيرين ***organiz*** ، ***evaluat*** سيُنقص قيمة مربع كا بمقدار ١٥،١٦ على الأقل، كما أن إضافة ارتباط بين متغيري خطأ القياس للمتغيرين ***organiz*** ، ***underst*** سيُنقص قيمة مربع كا بمقدار ٨،٧ على الأقل .

نختار أفضل تعديل ممكن و هو الذي يحقق أكبر تناقص في قيمة مربع كا (تحسين أفضل للنموذج)،و هو التعديل الخاص بإضافة ارتباط بين متغيري خطأ القياس للمتغيرين ***associat*** ، ***organiz*** .

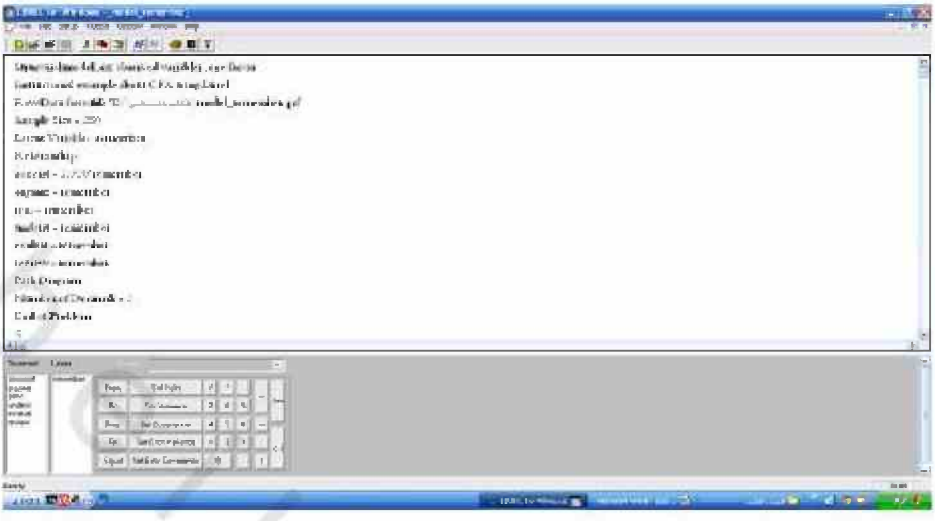
و يمكن إضافة هذا التعديل على النموذج ،و إعادة التحليل مرة أخرى بواسطة أي من الطريقتين التاليتين :

- إما بإعادة الخطوات مرة أخرى ابتداءً من الخطوة الأولى حتى تحليل النموذج في شكله الجديد المعدل في الشكل التالي:



وذلك بعد استخدام أيقونة الربط : الموجودة في شريط الأدوات أعلى يمين النموذج للربط بين خطأي قياس المتغيرين ***associat ,organiz***،و بعدها نكرر بقية الخطوات لنصل للنتائج .

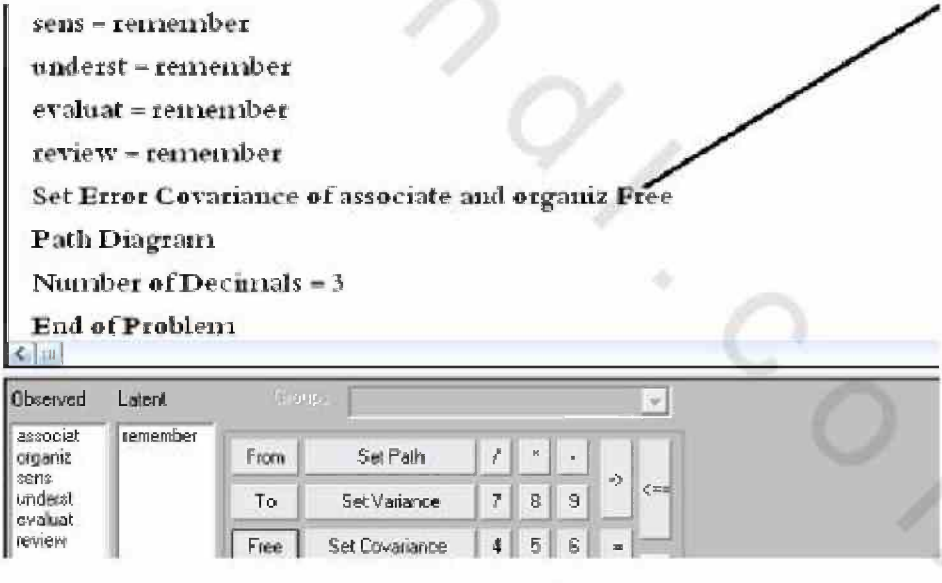
- أو بطريقة أخرى أكثر سهولة ، و ذلك بالذهاب إلى شاشة ***SIMPLIS Syntax*** من ***Setup-Build SIMPLIS Syntax*** كما سبق أن أوضحنا لتظهر الشاشة التالية :



و كتابة أمر ***Syntax*** [٥٨] التالي:

Set Error Covariance of associat and organiz Free

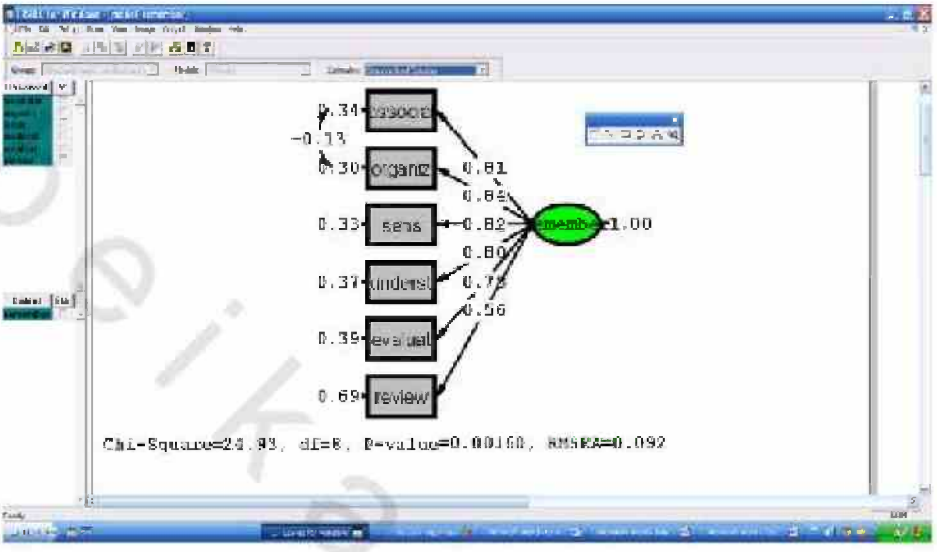
و ذلك في المكان الموضح التالي:



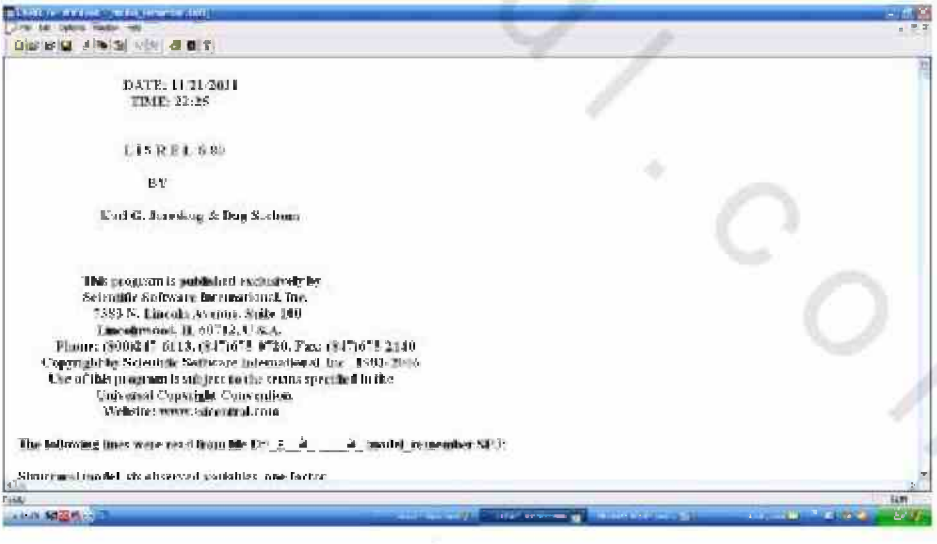
٥٨ للتعرف على ضوابط كتابة أوامر Syntax يمكنك الإطلاع على دليل LISREL .

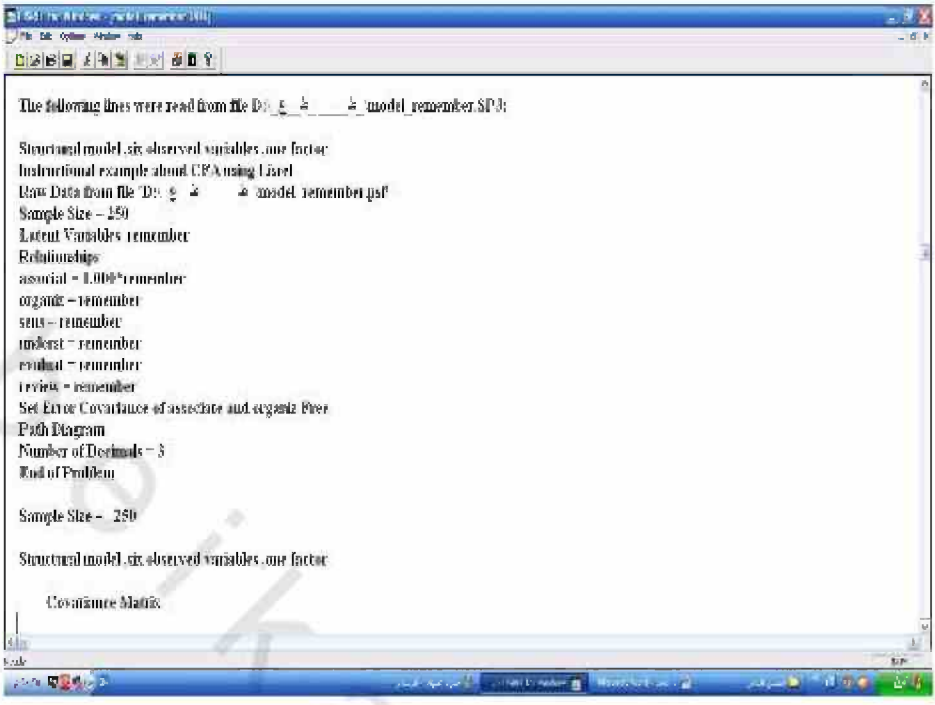
ثم الضغط على أيقونة التحليل **Run** .

و سواء تم استخدام أي طريقة من الطريقتين السابقتين تظهر النتائج على النموذج كالتالي :



كما يمكن عرض النتائج النصية من خلال الملف ***model_remember.out*** الموجود في قائمة ***Window*** كما سبق و أوضحنا ،و الشاشة موضحة كالتالي:





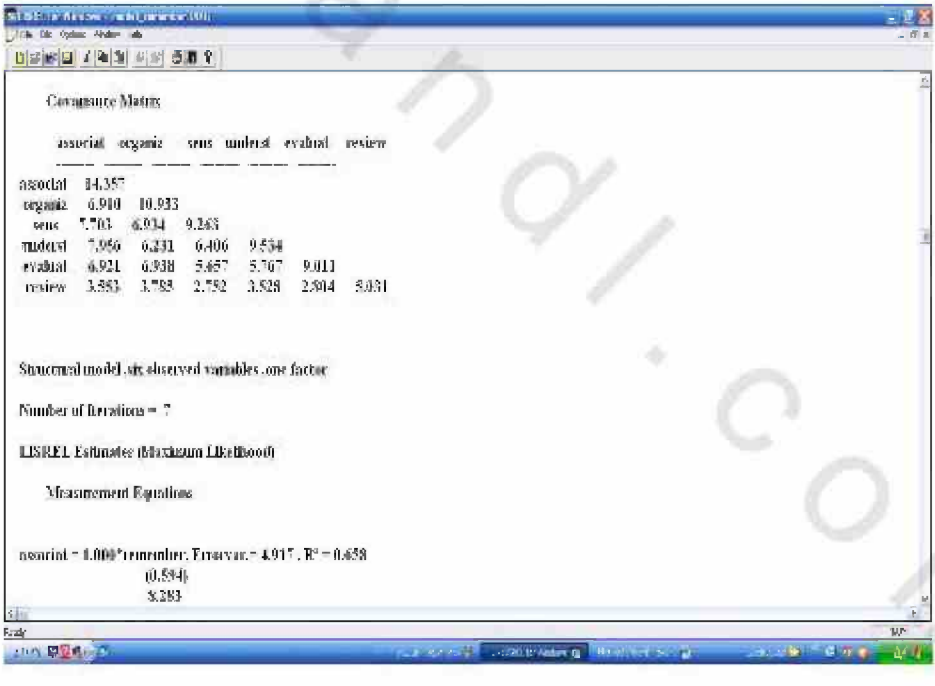
The following lines were read from file D:_ç_ _ _ _ __model_remember.SPJ:

Structural model ,six observed variables ,one factor
Instructional example about CFA using Lisrel
Raw Data from file 'D:_ç_ _ _ _ __model_remember.psf'
Sample Size = 250
Latent Variables remember
Relationships
associat = 1.000*remember
organiz = remember
sens = remember
underst = remember
evaluat = remember
review = remember
Set Error Covariance of associate and organiz Free
Path Diagram
Number of Decimals = 3
End of Problem

Sample Size = 250

Structural model ,six observed variables ,one factor

Covariance Matrix



Covariance Matrix

	associat	organiz	sens	underst	evaluat	review
associat	14.357					
organiz	6.910	10.933				
sens	7.703	6.934	9.263			
underst	7.956	6.231	6.406	9.534		
evaluat	6.921	6.938	5.657	5.707	9.011	
review	3.583	3.783	2.752	3.528	2.804	5.031

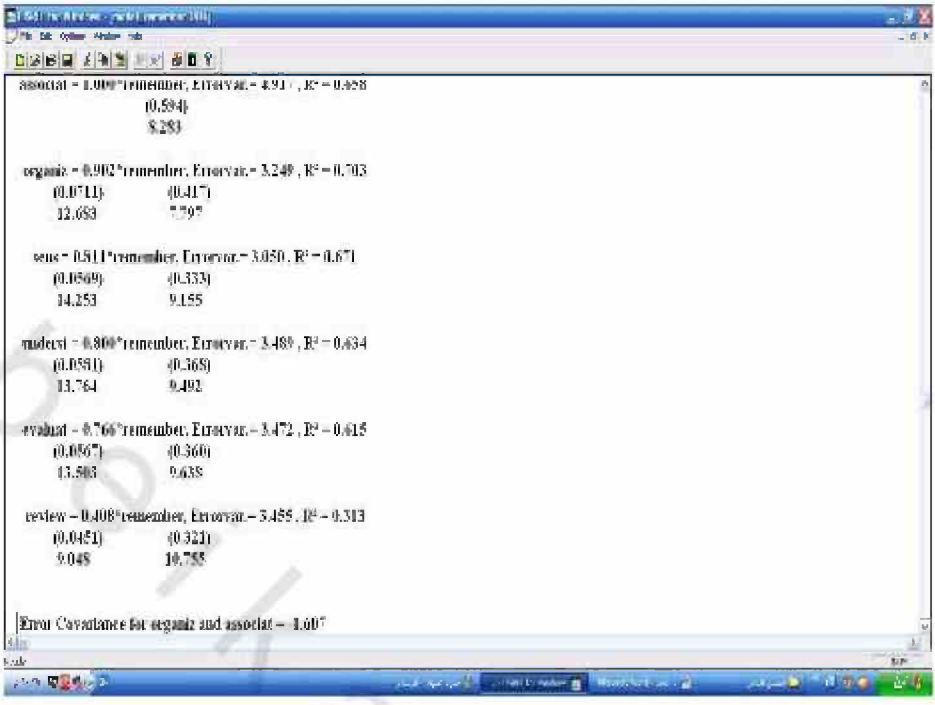
Structural model ,six observed variables ,one factor

Number of Iterations = 7

LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

Measurement Equations

associat = 1.000*remember, Errorvar.= 4.917 , R^2 = 0.658
(0.594)
8.283



associat = 1.000*remember, Errorvar.= 4.911 , R^2 = 0.628
(0.584)
8.283

organiz = 0.902*remember, Errorvar.= 3.249 , R^2 = 0.703
(0.0711) (0.417)
12.688 7.79*

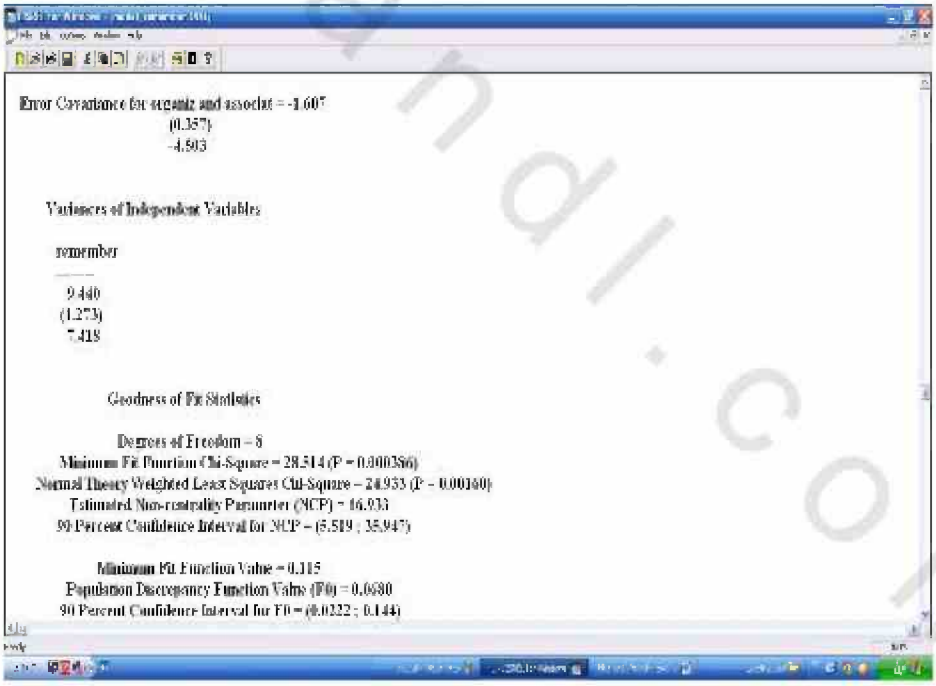
sens = 0.811*remember, Errorvar.= 3.050 , R^2 = 0.671
(0.0569) (0.333)
14.253 9.155

understd = 0.800*remember, Errorvar.= 3.489 , R^2 = 0.634
(0.0581) (0.368)
13.764 9.492

evaluat = 0.766*remember, Errorvar.= 3.472 , R^2 = 0.615
(0.0567) (0.360)
13.503 9.638

review = 0.408*remember, Errorvar.= 3.455 , R^2 = 0.313
(0.0451) (0.321)
9.048 10.755

Error Covariance for organiz and associat = -1.607



Error Covariance for organiz and associat = -1.607
(0.357)
-4.503

Variances of Independent Variables

remember
9.440
(1.273)
7.418

Goodness of Fit Statistics

Degrees of Freedom = 8
Minimum Fit Function Chi-Square = 28.514 (P = 0.000386)
Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 24.933 (P = 0.00160)
Estimated Non-centrality Parameter (NCP) = 16.933
90 Percent Confidence Interval for NCP = (6.519 ; 35.947)

Minimum Fit Function Value = 0.115
Population Discrepancy Function Value (F0) = 0.0680
90 Percent Confidence Interval for F0 = (0.0222 ; 0.144)

obeikandl.com

و بفحص بعض مؤشرات جودة المطابقة بعد التعديل يمكن عرضها كالتالي:

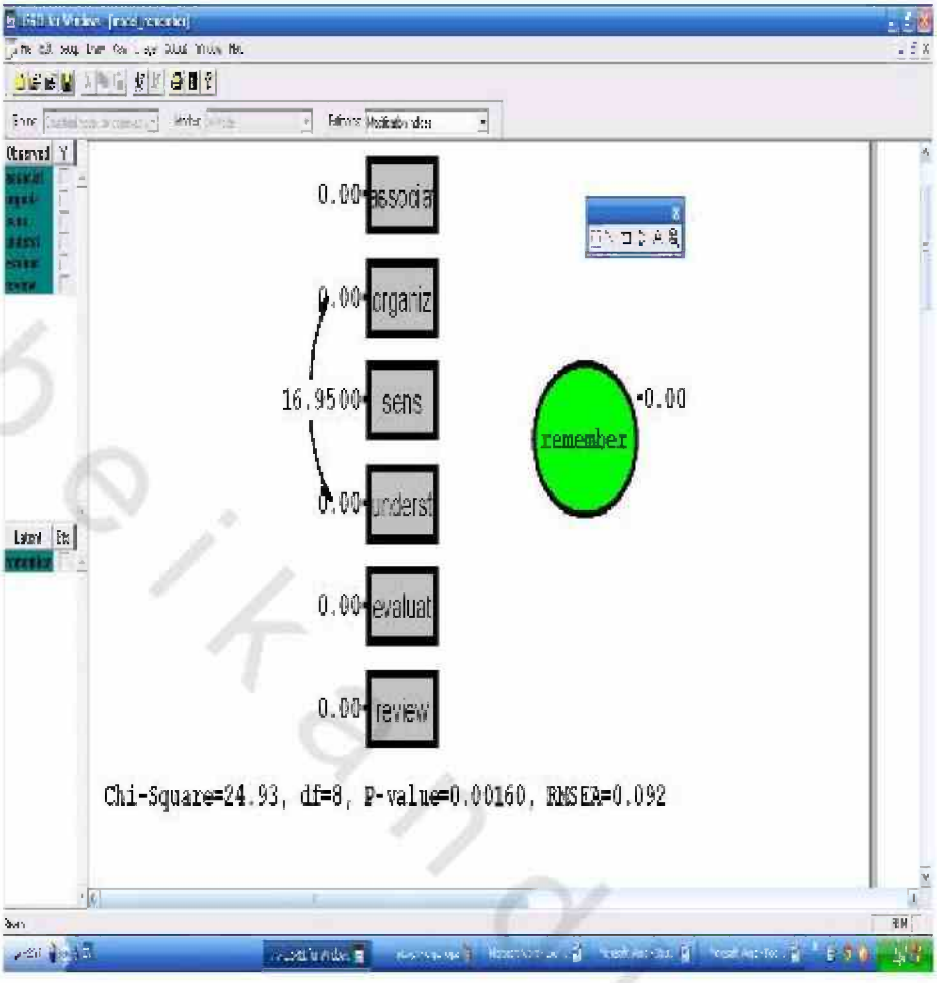
مؤشرات جودة المطابقة	القيمة	المقبولية
$^2/df\chi$	٣,٥٦=٨/٢٨,٥١٤=	مقبول
RMSEA	٠,٠٩٢٢	غير مقبول

مقبول	٠,٩٦٨	***GFI***
مقبول	٠,٩١٥	***AGFI***
غير مقبول	النموذج الأصلى=٥٠,٩٣ النموذج المشبع=٤٢	***AIC***
غير مقبول	النموذج الأصلى=٠,٢٠٥ النموذج المشبع=٠,١٦٩	***ECVI***

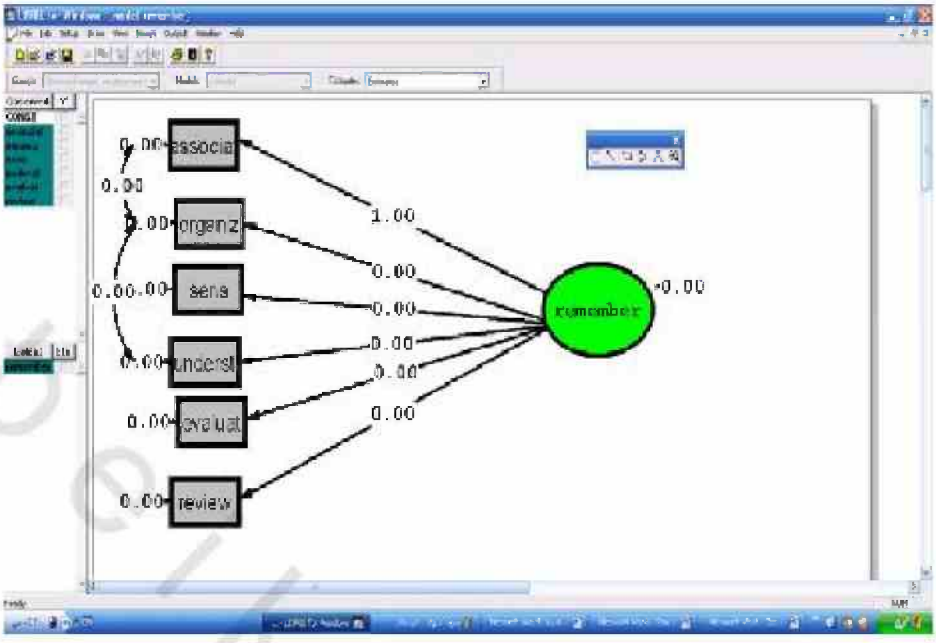
كما يمكن رصد التشبعات كالتالي:

المتغير الملاحَظ	التشبع المعياري	الدلالة ***Critical Ratio(CR)***
associat	٠،٨١١	دال
organiz	٠،٨٣٨	دال
sens	٠،٨١٩	دال
underst	٠،٧٩٦	دال
evaluat	٠،٧٨٤	دال
review	٠،٥٦٠	دال

و بتفحص مؤشرات جودة المطابقة نجد عدم قبول بعض المؤشرات ،و لذلك يتم تفحص مؤشرات التعديل ***Modification Indices*** في شاشة النتائج النصية السابقة أو الرسم التالي:



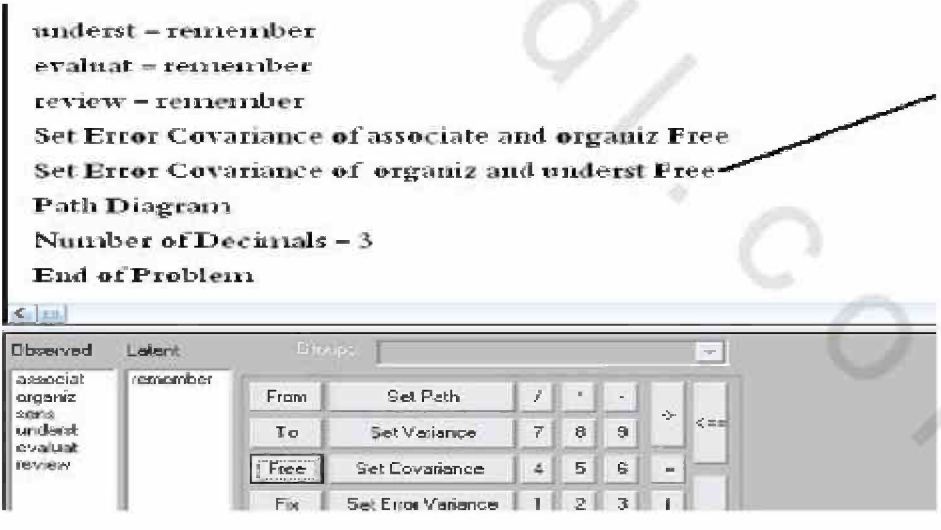
فالنتائج تقترح إضافة ارتباط بين متغيري الخطأ ***organiz*** و ***underst*** و الذي سينقص قيمة مربع كا بمقدار ١٦،٩٥ على الأقل ،و كما سبق قوله يمكن إجراء هذا التعديل إما بإعادة الخطوات مرة أخرى ابتداء من الخطوة الأولى حتى تحليل النموذج الجديد المُعدّل ،و الذي فيه نضيف ربط ***covariance*** بين المتغيرين ***organiz*** و ***underst*** ،بالإضافة للربط السابق الموجود بين المتغيرين ***organiz*** و ***associat*** ليصبح النموذج المراد تحليله كالتالي:



أو بطريقة ***SIMPLIS Syntax***: بكتابة الأمر التالي:

Set Error Covariance of organiz and underst Free

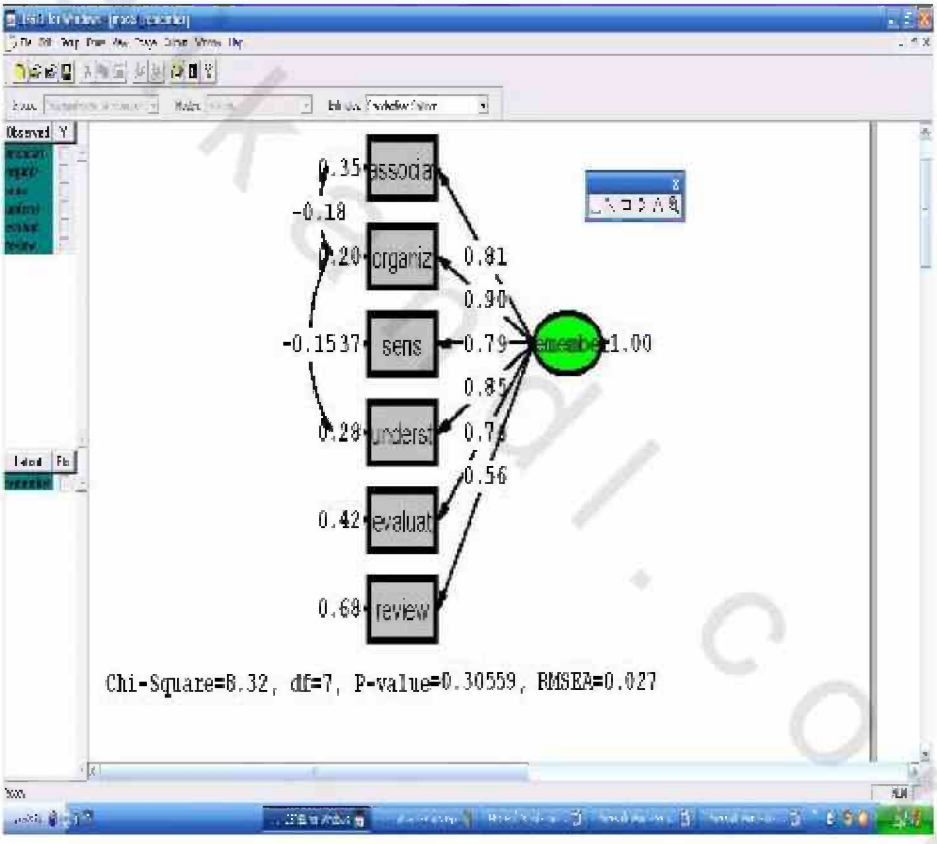
في المكان الموضح التالي:



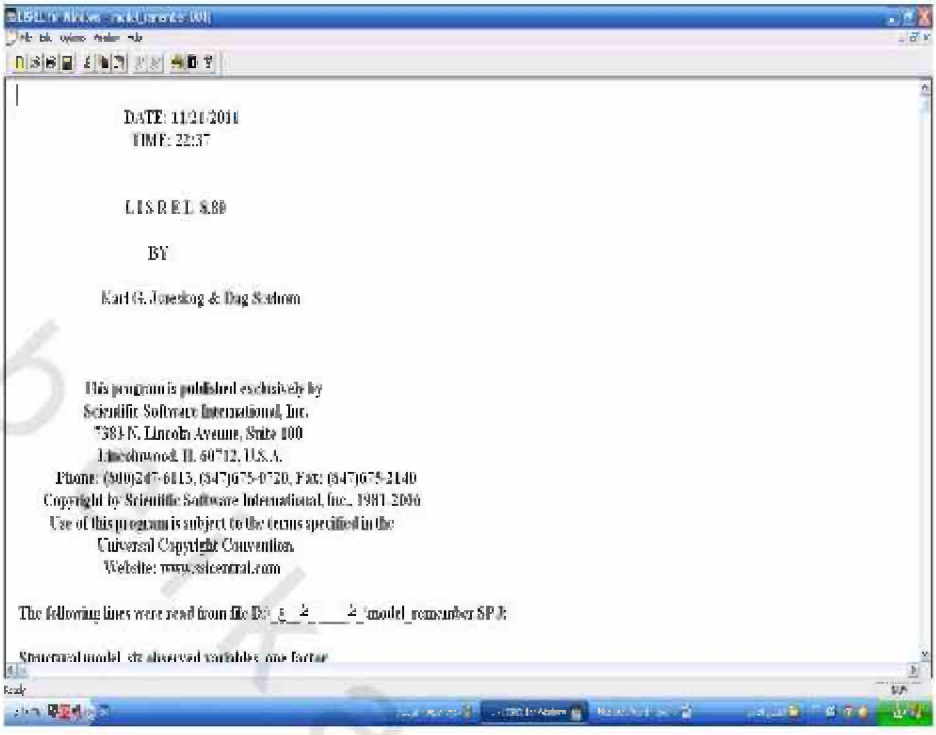
ملاحظة

إذا تفحصنا شاشة ***SIMPLIS Syntax*** السابقة نجد الأمر السابق الخاص بتأسيس ربط بين متغيري الخطأ ***associat , organiz*** ، بالإضافة للأمر الحالي المُضاف بتأسيس ربط بين متغيري الخطأ ***underst , organiz*** .

و بعد الضغط على أيقونة التحليل ***Run*** ، تظهر النتائج على النموذج كالتالي:



كما تظهر النتائج النصية في الشاشة التالية:



DATE: 11/21/2011
TIME: 22:37

L I S R E L 8.80

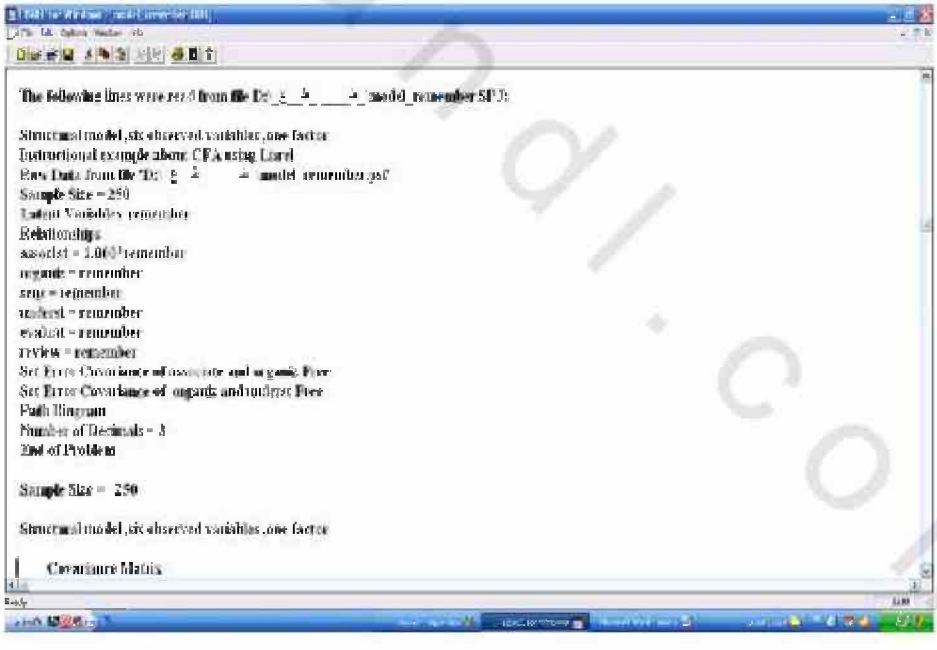
BY

Karl G. Jöreskog & Dag Sörbom

This program is published exclusively by
Scientific Software International, Inc.
7383 N. Lincoln Avenue, Suite 100
Lincolnwood, IL 60712, U.S.A.
Phone: (800)247-6113, (847)675-0720, Fax: (847)675-2140
Copyright by Scientific Software International, Inc., 1981-2006
Use of this program is subject to the terms specified in the
Universal Copyright Convention.
Website: www.ssicentral.com

The following lines were read from file D:__________\model_remember SP.3:

Structural model ,six observed variables ,one factor



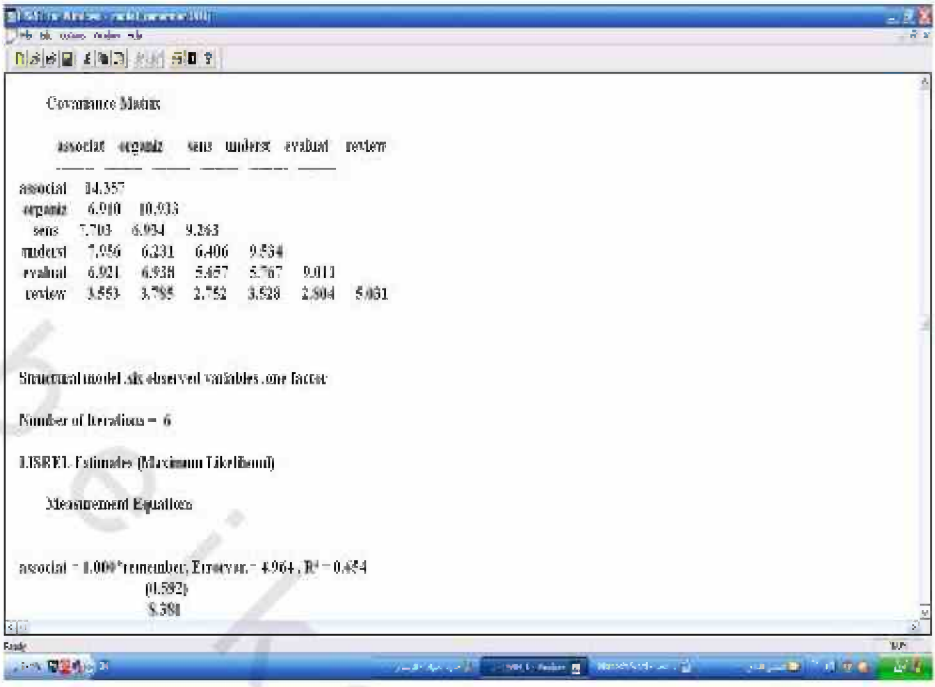
The following lines were read from file D:__________\model_remember SP.3:

Structural model ,six observed variables ,one factor
Instructional example about CFA using Lisrel
Raw Data from file 'D:_____\model_remember.psf'
Sample Size = 250
Latent Variables remember
Relationships
assoclat = 1.00*remember
organiz = remember
setpr = remember
authorst = remember
evaluat = remember
review = remember
Set Error Covariance of associator and organiz Free
Set Error Covariance of organiz and authorst Free
Path Diagram
Number of Decimals = 3
End of Problem

Sample Size = 250

Structural model ,six observed variables ,one factor

Covariance Matrix



Covariance Matrix

	associat	organiz	sens	underst	evaluat	review
associat	14.357					
organiz	6.910	10.935				
sens	7.703	6.934	9.263			
underst	7.056	6.231	6.406	9.534		
evaluat	6.921	6.938	5.657	5.767	9.011	
review	3.553	3.795	2.752	3.528	2.804	5.051

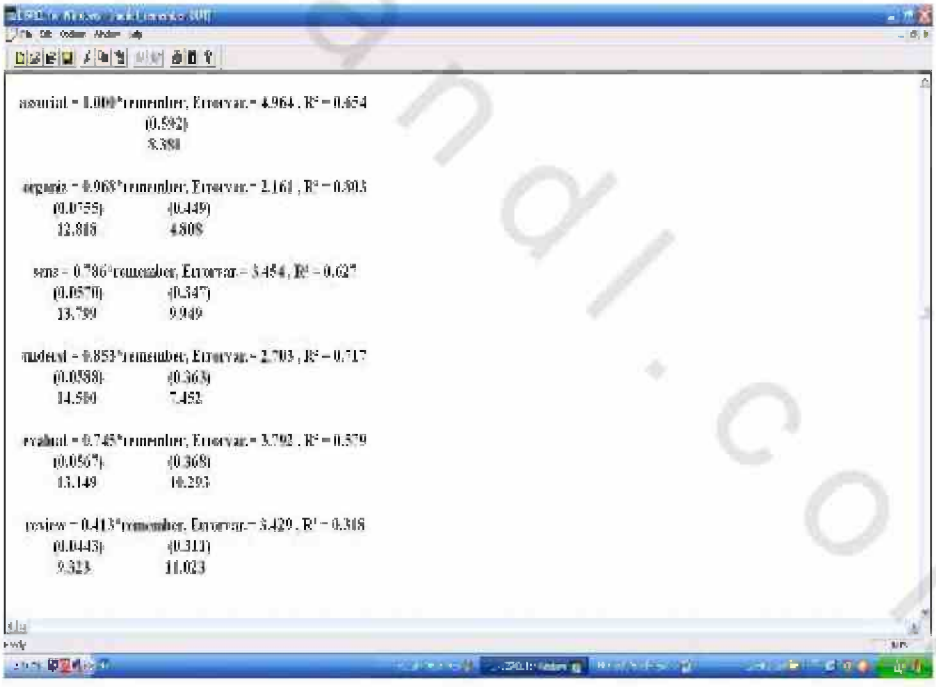
Structural model: All observed variables ; one factor

Number of Iterations = 6

LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

Measurement Equations

associat = 1.000*remember, Errorvar.= 4.964 , R^2 = 0.654
(0.592)
8.391



associat = 1.000*remember, Errorvar.= 4.964 , R^2 = 0.654
(0.592)
8.391

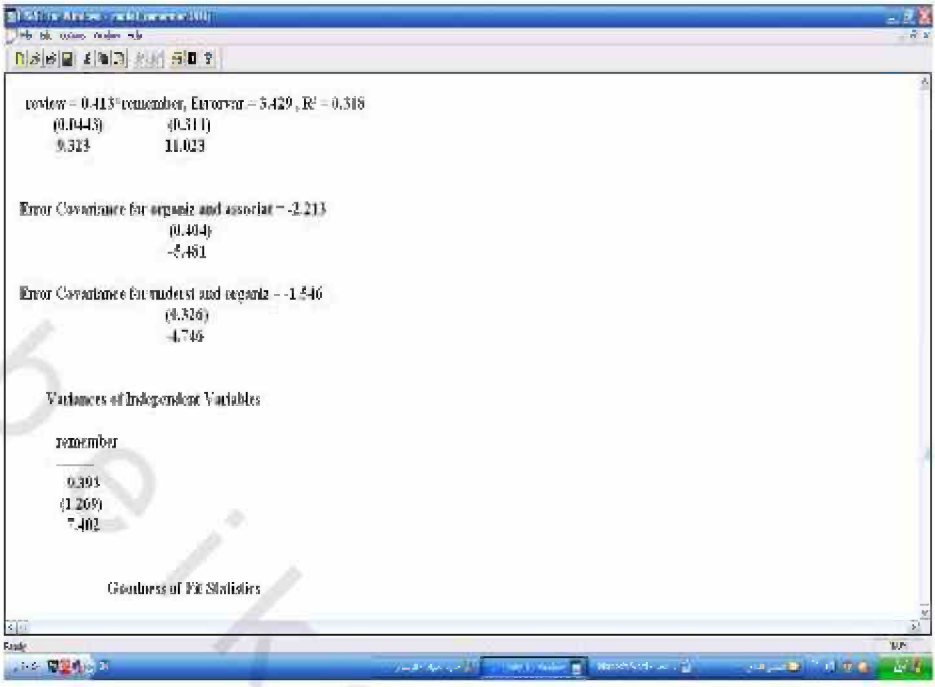
organiz = 0.968*remember, Errorvar.= 2.161 , R^2 = 0.803
(0.0755) (0.449)
12.818 4.808

sens = 0.786*remember, Errorvar.= 3.454 , R^2 = 0.627
(0.0670) (0.347)
13.799 9.949

underst = 0.853*remember, Errorvar.= 2.703 , R^2 = 0.717
(0.0588) (0.363)
14.500 7.452

evaluat = 0.745*remember, Errorvar.= 3.702 , R^2 = 0.579
(0.0567) (0.368)
13.149 10.203

review = 0.413*remember, Errorvar.= 3.429 , R^2 = 0.318
(0.0443) (0.311)
9.323 11.023



review = 0.413*remember, Errorvar. = 5.429 , R² = 0.318
(0.0443) (0.511)
9.323 11.023

Error Covariance for organiz and associat = -2.213
(0.404)
-5.481

Error Covariance for studest and organiz = -1.546
(0.326)
-4.746

Variances of Independent Variables

remember
0.393
(1.269)
7.402

Goodness of Fit Statistics

Goodness of Fit Statistics

Degrees of Freedom = 7
Minimum Fit Function Chi-Square = 8.236 (P = 0.312)
Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 8.316 (P = 0.306)
Estimated Non-centrality Parameter (NCP) = 1.316
90 Percent Confidence Interval for NCP = (0.0 ; 12.835)

Minimum Fit Function Value = 0.0351
Population Discrepancy Function Value (F0) = 0.00528
90 Percent Confidence Interval for F0 = (0.0 ; 0.0515)
Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.0275
90 Percent Confidence Interval for RMSEA = (0.0 ; 0.0858)
P-Value for Test of Close Fit (RMSEA < 0.05) = 0.668

Expected Cross-Validation Index (ECVI) = 0.146
90 Percent Confidence Interval for ECVI = (0.141 ; 0.192)
ECVI for Saturated Model = 0.169
ECVI for Independence Model = 5.233

Chi-Square for Independence Model with 15 Degrees of Freedom = 1291.068
Independence AIC = 1303.068
Model AIC = 36.316
Saturated AIC = 42.000
Independence CAIC = 1358.197

و بفحص بعض مؤشرات جودة المطابقة بعد التعديل يمكن عرضها كالتالي:

مؤشرات جودة المطابقة	القيمة	المقبولية
χ^2/df	١,١٨=٧/٨,٢٣٦=	مقبول
RMSEA	٠,٠٢٧٥	مقبول
GFI	٠,٩٨٩	مقبول
AGFI	٠,٩٦٧	مقبول
AIC	النموذج الأصلي=٣٦,٣١٦ النموذج المشبع=٤٢	مقبول
ECVI	النموذج الأصلي=٠,١٤٦ النموذج المشبع=٠,١٦٩	مقبول

من الجدول السابق لمؤشرات جودة المطابقة يتضح قبول جميع المؤشرات ، و من ثم قبول النموذج المفترض مع تعديليه المقترحين .

كما يمكن رصد التشبعات كالتالي:

المتغير الملاحَظ	التشبع المعياري	الدلالة *Critical Ratio(CR)*
associat	٠,٨٠٩	دال
organiz	٠,٨٩٦	دال
sens	٠,٧٩٢	دال
underst	٠,٨٤٧	دال
evaluat	٠,٧٦١	دال
review	٠,٥٦٤	دال

مقارنة بين نتائج برنامج ***AMOS*** و برنامج ***LISREL*** :

أولا: مؤشرات جودة المطابقة :

- مؤشرات جودة المطابقة قبل التعديل:

مؤشرات جودة المطابقة	برنامج ***AMOS***	برنامج ***LISREL***
χ2/df	٥،١٨٧=٩/٤٦،٦٨٣=	٥،١٨٧=٩/٤٦،٦٨٣=
RMSEA	٠،١٣٠	٠،١٢٣

٠،٩٤٥	٠،٩٤٥	***GFI***
٠،٨٧٣	٠،٨٧٣	***AGFI***
النموذج الأصلى=٦٧،٠٨ النموذج المشبع=٤٢	النموذج الأصلى=٧٠،٦٨٣ النموذج المشبع=٤٢	***AIC***
النموذج الأصلى= ٠،٢٦٩ النموذج المشبع= ٠،١٦٩	النموذج الأصلى=٠،٢٨٤ النموذج المشبع=٠،١٦٩	***ECVI***

- مؤشرات جودة المطابقة للنموذج بعد التعديل بإضافة ارتباط بين متغيري الخطأ للمتغيرين ***organiz,associat***:

مؤشرات جودة المطابقة	برنامج ***AMOS***	برنامج ***LISREL***
χ^2/df	٣,٥٦٤=٨/٢٨,٥١٤=	٣,٥٦٤=٨/٢٨,٥١٤=
RMSEA	٠,١٠١	٠,٠٩٢
GFI	٠,٩٦٨	٠,٩٦٨
AGFI	٠,٩١٥	٠,٩١٥
AIC	النموذج الأصلى=٥٤,٥١٤ النموذج المشبع=٤٢	النموذج الأصلى=٥٠,٩٣ النموذج المشبع=٤٢

ECVI	النموذج الأصلى=٠,٢١٩ النموذج المشبع=٠,١٦٩	النموذج الأصلى=٠,٢٠٥ النموذج المشبع=٠,١٦٩

- مؤشرات جودة المطابقة للنموذج بعد التعديل بإضافة ارتباط بين متغيري الخطأ للمتغيرين ***organiz , underst*** ،بالإضافة للتعديل السابق(إضافة ارتباط بين متغيري الخطأ للمتغيرين ***organiz,associat***):

مؤشرات جودة المطابقة	برنامج ***AMOS***	برنامج ***LISREL***
χ^2/df	١،١٧٧=٧/٨،٢٣٦=	١,١٧٧=٧/٨,٢٣٦=
RMSEA	٠،٠٢٧	٠,٠٢٧
GFI	٠،٩٨٩	٠,٩٨٩
AGFI	٠،٩٦٧	٠,٩٦٧
AIC	النموذج الأصلى=٣٦،٢٣٦ النموذج المشبع=٤٢	النموذج الأصلى=٣٦,٣١٦ النموذج المشبع=٤٢
ECVI	النموذج الأصلى=٠،١٤٦ النموذج المشبع=٠،١٦٩	النموذج الأصلى=٠,١٤٦ النموذج المشبع=٠,١٦٩

يُلاحظ أن نتائج برنامجي ***AMOS***، ***LISREL*** قبل تعديل النموذج ،و حتى بعد إضافة ارتباط بين متغيري خطأ القياس للمتغيرين ***organiz , associat*** تتطابق في قيمة مربع كا ، و كذلك قيمة كل من ***GFI*** ، ***AGFI*** و كذلك قيمة كل

من **AIC** ، **ECVI** للنموذج المشبع ،و لكنها تختلف في قيمة **RMSEA** ،و كذلك قيمة كل من **AIC** ، **ECVI** للنموذج الأصلي.

و عند إضافة تعديل آخر على النموذج بإضافة ارتباط بين متغيري خطأ القياس للمتغيرين **underst** , **organiz** نجد أن النتائج بين برنامجي **AMOS** و **LISREL** تقاربت إلى حد كبير ،حيث نجد تطابق كل قيم مؤشرات جودة المطابقة ،ما عدا اختلاف طفيف في قيمة **AIC** للنموذج الأصلي [٣٦،٢٣٦ **(AMOS)**؛ ٣٦،٣١٦ **(LISREL)**] .

و يفسّر **(Joreskog,2004)** هذا الاختلاف الطفيف بين نتائج برنامج **AMOS** و نتائج برنامج **LISREL** بالقول أن برنامج **LISREL** يحسب العديد من مؤشرات جودة المطابقة للنموذج المراد اختباره ،و بعض هذه المؤشرات مثل , **RMSEA** **AIC** , **ECVI** يعتمد على قيمة مربع كا للنموذج ،و حيث أن برنامج **LISREL** يتبنى الصيغة C_2 لمربع كا في حساب مؤشرات جودة المطابقة (على عكس برنامج **AMOS**) الذي يتبنى الصيغة C_1 لذلك سنجد اختلاف إلى حد ما بين النتائج .

و يؤيّد ذلك **(Schumacker & Lomax ,2004 , 98-99)** اللذان أوضحا أن برنامج **LISREL** يعطي نوعين من إحصاءة مربع كا أحدهما **Minimum Fit Function Chi-Square(C_1)** ،و الأخرى **Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square(C2)** ،و البرنامج يستخدم الصيغة C_2 في حساب كل مؤشرات جودة المطابقة المعتمدة عليه ،و لذلك نجد بعض مؤشرات جودة المطابقة في برنامجي **AMOS** , **EQS** تختلف عن برنامج **LISREL** .

و يسير في نفس الاتجاه كل من **(Clayton&Pett,2008)** اللذان توصلا من بحثهما إلى أن نتائج برنامجي **AMOS** ,**LISREL** متشابهة **similar** إلى حد ما و لكن ليست متطابقة **totally identical** .

ثانياً: تشبعات المتغيرات الملاحَظة على العامل المفترض:

إذا تفحصنا تشبعات المتغيرات الملاحَظة على العامل المفترض نجد عدم اختلافها و تطابقها بين البرنامجين قبل و بعد التعديل ،و إذا كان هناك اختلاف طفيف بين تشبعي المتغير الملاحَظ ***underst*** في البرنامجين و ذلك في الصورة الأخيرة فقط(ذات التعديلين) [٠،٨٤٦ ***(AMOS)***؛٠،٨٤٧ ***(LISREL)***] فربما ذلك يكون نتيجة التقريب .

obeikandl.com

مراجع الكتاب

آمال صادق ،فوزي عزت ،نعمة عبد السلام محمد(٢٠٠٨).التحقق الامبريقي من بعض فروض نموذج أبو حطب المعرفي المعلوماتي للقدرات العقلية المرتبطة بالتفكير الناقد. **المجلة المصرية للدراسات النفسية**،١٨(٦١)،٤٩٥-٥٢٠.

السيد كامل الشربيني منصور(٢٠٠٧).جودة الحياة و علاقتها بالذكاء الانفعالي و سمة ما وراء المزاج و العوامل الخمسة الكبرى في الشخصية و القلق.**المجلة المصرية للدراسات النفسية**،١٧(٥٧)،١-٨٠.

خالد أحمد جلال ،السعيد عبد الصالحين محمد(٢٠٠٥).تأثير الاستخدام المفرط للانترنت على بعض متغيرات الشخصية لدى طلاب الجامعة.**المجلة المصرية للدراسات النفسية**،١٥(٤٩)،١-٥٥.

سماح أحمد الذيب،أحمد محمد عبد الخالق(٢٠٠٦).زملة التعب المزمن و علاقتها بكل من القلق و الاكتئاب لدى عينة من طلاب جامعة الكويت.**دراسات نفسية**،١١٣-١٣٥.

صفوت فرج(١٩٨٠).**التحليل العاملي في العلوم السلوكية**.القاهرة:دار الفكر العربي.

عبد الناصر السيد عامر(٢٠٠٤).أداء مؤشرات حسن المطابقة لتقويم نموذج المعادلة البنائية،**المجلة المصرية للدراسات النفسية**،١٤(٤٥)، ١٠٥-١٥٧.

عزت عبد الحميد محمد حسن(٢٠٠٧).النموذج البنائي لاستراتيجيات تنظيم الدافعية و معتقدات الدافعية و التحصيل الدراسي لدى طلاب الجامعة. **المجلة المصرية للدراسات النفسية**،١٧(٥٧)،٢٩٥-٣٤٦.

غريب عبد الفتاح غريب(١٩٩٤).اكتئاب أطفال المرحلة الابتدائية :دراسة مقارنة للبنية العاملية للاكتئاب بين مصر و الامارات العربية.**دراسات نفسية**،٤(٢)،٢١٩-٢٦٢.

فؤاد أبو حطب،آمال صادق(١٩٩١).**مناهج البحث و طرق التحليل الإحصائي في العلوم النفسية و التربوية و الاجتماعية** .القاهرة:مكتبة الأنجلو المصرية .

فؤاد البهي السيد(٢٠٠٦).**علم النفس الإحصائي و قياس العقل البشري** .القاهرة:دار الفكر العربي.

فتحي عبد الحميد عبد القادر ،مراد علي عيسى(٢٠٠٨).مستوى الذكاء الوجداني لدى مدراء المدارس و تأثيره على الثقافة المدرسية و المناخ المدرسي كما يدركها المعلمون و التلاميذ. **المجلة المصرية للدراسات النفسية**،١٨(٦١)،١-٤١.

فوقية أحمد السيد عبد الفتاح(٢٠٠٨).ارتقاء ذاكرة الألوان لدى أطفال ما قبل المدرسة . **المجلة المصرية للدراسات النفسية**،١٨(٦١)،١٨٧-٢٦١.

محمد رزق البحيري(٢٠٠٧).تنمية الذكاء الوجداني لخفض حدة بعض المشكلات لدى عينة من الأطفال المضطربين سلوكيا.**دراسات نفسية**،١٧(٣)،٥٨٥-٦٤١.

نادر فتحي قاسم(٢٠٠٨). فعالية برنامج إرشادي لتخفيف حدة السلوك العدواني لدى الأطفال في ضوء علاقته بعدد من المتغيرات الأسرية والمدرسية المرتبطة به.**المجلة المصرية للدراسات النفسية**،١٨(٥٨)، ٢٨١ – ٣٢٨.

هشام فتحي جاد الرب(٢٠٠٦).البناء العاملي و تكافؤ القياس لأحد مقاييس الاكتئاب لدى المراهقين من طلاب المدارس الثانوية باستخدام التحليل العاملي التوكيدي :دراسة مقارنة عبر ثقافية. **المجلة المصرية للدراسات النفسية**،١٦(٥٠)،٤٣٧-٤٨٤.

Albright, J. & Park ,H.(2009). Confirmatory Factor Analysis Using Amos, Lisrel , Mplus, and Sas/Stat Calis. Working Paper, The University Information Technology Services (UITS) Center for Statistical and Mathematical Computing, ***Indiana University.***

Aluja ,A.; Del Barrio ,V.& Garcia ,L.(2006). Comparison of Several Shortened Versions of The Embu : Exploratory and Confirmatory Factor Analyses. ***Scandinavian Journal of Psychology****,47(1),23-31.*

Arbuckle, J. (1997). ***Amos Users' Guide Version 3.6****.. Chicago : Small Waters.*

Baloglu ,N.; Karadag ,E. & Karaman,H.(2008). The Strategic Planning Attitude Scale: A Study of Exploratory and Confirmatory Factor Analyses . ***Educational Sciences: Theory & Practice****,8(2),429-437.*

Benzing, C.; Chu ,H. & Kara, O.(2009). Entrepreneurs in Turkey: A Factor Analysis of Motivations, Success Factors, and Problems. ***Journal of Small Business Management*** *, 47(1), 58–91.*

Boronat , M. ; Saavedra,P.; Varillas ,V.& No´Voa ,F.(2009). Use of Confirmatory Factor Analysis for The Identification of New Components of The Metabolic Syndrome: The Role of Plasminogen Activator Inhibitor-1 and Haemoglobin A1c. ***Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases*** *,19(1),271-276.*

Brown,T.(2006). ***Confirmatory Factor Analysis for Applied Research****. London: Guilford Press.*

Carducci, B.(2009). ***The Psychology of Personality: Viewpoints, Research, and Applications****. Canada: Wiley-Blackwell.*

Carlson ,L.& Thomas ,C.(2007). Development of The Calgary Symptoms of Stress Inventory (C-SOSI). **International Journal of Behavioral Medicine**,14(4),249-256.

Chen ,W.(2009). Confirmatory Factor Analysis of Achieving The Beginning Teacher Standards Inventory. **Educational Research and Evaluation**,15(3),285-304.

Clayton,M. & Pett,M.(2008).AMOS Versus LISREL ,One Data Set ,Two Analysis . **Nursing Research**,57(4),283-292.

Cochran ,S. & Peplaus,L.(1991).Sexual Risk Reduction Behaviors Among Young Heterosexual Adults . **Social Science Medicine** ,33(1),25-36.

Comrey ,A. & Lee ,H.(1992).**A First Course in Factor Analysis(2nd)**.London : Routledge.

Cooper,A. & Aucote ,H.(2009). Measuring The Psychological Consequences of Breast Cancer Screening: A Confirmatory Factor Analysis of The Psychological Consequences Questionnaire. **Quality of Life Research**,18(1),597-604.

Curran, P.J., West, S.G., & Finch, J. (1996). The robustness of test statistics to non-normality and specification error in confirmatory factor analysis. **Psychological Methods**, 1(1), 16-29.

Dillon, W.& Goldstein,M.(1984).**Multivariate Analysis Methods & Application** .New York :John Wiley &Sons.

Dowda,M. ; Dishman ,R. ;Porter ,D.; Saunders, R. & Pate ,R.(2009). Commercial Facilities, Social Cognitive Variables, and Physical Activity of 12th Grade Girls .**Annual Behavioral Medicine**.37(1),77-87.

Fan ,X. ;Thompson ,B. &Wang ,L.(1999).Effects of Sample Size, Estimation Methods and Model Specification On Structural Equation Modeling Fit Indexes .**Structural Equation Modeling**,6(1),56-83.

Ferguson,g.(1981). **Statistical analysis in psychology and education(5th)**. London: McGraw-Hill.

Field ,A.(2009). **Discovering Statistics Using SPSS (3rd)** .London: Sage.

Fincham ,D.; Schickerling ,J.; Temane, M. ;Nel ,D.; Roover ,W.& Seedat ,S.(2008). Exploratory and Confirmatory Factor Analysis of The Multidimensional Anxiety Scale for Children Among Adolescents in The Cape Town Metropole of South Africa. **Depression and Anxiety**,25(1),147-153.

Flanagan,D.&Harrison,P.(2005). The Three Stratum Theory of Cognitive Abilities. in **Dawn P. Flanagan, Patti L. Harrison(EDS), Contemporary Intellectual Assessment: Theories, Tests, and Issues(Pp.69-76)**.London: Guilford Press.

Floyd, F. & Widaman,K.(1995). Factor Analysis in The Development and Refinement of Clinical Assessment Instruments. **Psychological Assessment**,7(3),286-299.

Forero ,C.; Maydeu-Olivares,A.& Gallardo-Pujol ,D.(2009). Factor Analysis with Ordinal Indicators: A Monte Carlo Study Comparing DWLS and ULS Estimation. **Structural Equation Modeling**, 16(1),625–641.

Gattiker ,U.& Larwood ,L.(1986). Subjective Career Success: A Study of Managers and Support Personnel. **Journal of Business and Psychology**,1(2),78-94.

*Gorsuch ,R.(1983).**Factor Analysis(2nd)**. Hillsdale: L. Erlbaum Associates.*

*Graham ,J.& Naglieri ,J.(2003). **Assessment Psychology**. London : John Wiley and Sons.*

*Griffith,J.; Sumner,J.; Debeer,E.; Raes,F.; Hermans,D.; Mineka,S.; Zinbarg,R. & Craske,M.(2009). An Item Response Theory/Confirmatory Factor Analysis of The Autobiographical Memory Test. **Memory**,17(6),609-623.*

*Grimbeek,P. & Nisbet ,S.(2006). Surveying Primary Teachers About Compulsory Numeracy Testing: Combining Factor Analysis with Rasch Analysis. **Mathematics Education Research Journal**,18(2),27-39.*

*Hafner, R.& Ross,M.(1989). The Firo Model of Family Therapy :Implications of Factor Analysis. **Journal of Clinical Psychology**,45(6),974-980.*

*Hammouri, H.(2004). Attitudinal and Motivational Variables Related to Mathematics Achievement in Jordan: Findings from The Third International Mathematics and Science Study (TIMSS). **Educational Research**,46(3),241-257.*

*Harman ,H.(1976).**Modern Factor Analysis(3rd)**.Chicago :University of Chicago Press.*

*Heppner ,P. ; Wampold ,B. & Kivlighan,D.(2008). **Research Design in Counseling(3rd)**.London : Cengage Learning.*

*Hittner, J.& Swickert ,R.(2001). Modeling Functional and Structural Social Support Via Confirmatory Factor Analysis :Evidence for A Second-Order Global Support Construct. **Journal of Social Behavior and Personality**,16(1),69-80.*

Jansson-Fro¨ Jmark ,M. & Macdonald ,S.(2009). Exploratory Factor Analysis of The Modified Somatic Perception Questionnaire on A Sample with Insomnia Symptoms. **Psychology, Health & Medicine**,14(1),62-72.

Jöreskog, K. G. (2004). On Chi-Squares for The Independence Model and Fit Measures in LISREL. Available at **Http://Www.Ssicentral.Com/Lisrel/Techdocs/Ftb.Pdf.**

Jukić ,I.; Milanović ,D.& Vuleta ,D.(2005). The Latent Structure of Variables of Sports Preparation and Athletic Preparedness Based on Physical Conditioning Contents in Basketball. **Kinesiology**,37(2),182-194.

Justicia ,F. ;Pichardo ,M.;Cano ,F.; Berbén &Fuente,J.(2008). The Revised Two-Factor Study Process Questionnaire (R-SPQ-2F): Exploratory and Confirmatory Factor Analyses at Item Level. **European Journal of Psychology of Education**.23(3),355-372.

Karson ,M.(1982). **Multivariate Statistical Methods**. Iowa :The Iowa State University Press.

Keith , T. ; Fine, J. ;Taub , G. ; Reynolds , M. & Kranzler ,J.(2006).Higher Order, Multisample, Confirmatory Factor Analysis of The Wechsler Intelligence Scale for Children-Fourth Edition : What Does It Measure ? **School Psychology Review**, 35(1), 108-127.

Kline ,P.(1994).**An Easy Guide to Factor Analysis** .London :Routledge.

Kline ,R.(2005). **Principles and Practice of Structural Equation Modeling(2nd).** New York :Guilford Press.

Kranzler ,J. & Keith ,T.(1999).Independent Confirmatory Factor Analysis of The Cognitive Assessment System (CAS): What

Does The CAS Measure? ***School Psychology Review*** *,28(1),117-144.*

Lim,Y.;Yu, B.&Kim,J.(2007). Korean Panic Disorder Severity Scale: Construct Validity by Confirmatory Factor Analysis. ***Depression and Anxiety****,24(1),95-102.*

Limbers ,C.; Newman ,D.& Varni ,J.(2008). Factorial Invariance of Child Self-Report Across Socioeconomic Status Groups: A Multigroup Confirmatory Factor Analysis Utilizing The PedsQL™ 4.0 Generic Core Scales. ***Journal of Behavioral Medicine*** *,31(1),401-411.*

Lindsay ,W.& Skene,D.(2007). The Beck Depression Inventory II and The Beck Anxiety Inventory in People with Intellectual Disabilities: Factor Analyses and Group Data. ***Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*** *, 20(1), 401–408.*

Long ,J.(1992). ***Confirmatory Factor Analysis: A Preface to Lisrel****. London: Sage.*

*Loo , R.& Thorpe,K.(2000).Confirmatory Factor Analysis of The Full and Short Versions of The Marlowe-Crowne Social Desirability Scale .****The Journal of Social Psychology*** *,140(5),628-635.*

MacCallum,R. & Widaman,K. (2001). Sample Size in Factor Analysis: The Role of Model Error. ***Multivariate Behavioral Research****,36(4),611-637.*

Mano,Q.&Osmon,D.(2008). Visuoperceptual-Orthographic Reading Abilities :A Confirmatory Factor Analysis Study. ***Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology****,30(4),421-434.*

Marcoulides ,G.& Hershberger,S.(1997). ***Multivariate Statistical Methods: A First Course****. London : Routledge.*

Marsh ,H.(1985).The Structure of Masculinity /Femininity : An Application of Confirmatory Factor Analysis to Higher-Order Factor Structures and Factorial Invariance. ***Multivariate Behavioral Rsearch****,20(1),427-449.*

Maxwell,J.; Sukhodolsky,D.& Sit,C.(2009). Preliminary Validation of A Chinese Version of The State-Trait Anger Expression Inventory-2. ***Asian Journal of Social Psychology****,12(1),1-11.*

Mîndrilã(2010). Maximum Likelihood (Ml) and Diagonally Weighted Least Squares (DWLS) Estimation Procedures: A Comparison of Estimation Bias with Ordinal and Multivariate Non-Normal Data. ***International Journal of Digital Society*** *,1(1),60-66.*

Morimoto ,M.; Takai ,K.; Nakajima ,K.& Kagawa,K.(2003). Development of The Chronic Obstructive Pulmonary Disease Activity Rating Scale: Reliability, Validity and Factorial Structure. ***Nursing and Health Sciences****,5(1),23-30.*

Morrison, D.(1988). ***Multivariate Statistical Methods(8th).*** *London: McGraw-Hill.*

Musa ,S.(2009). Mental Health Problems and Job Satisfaction Amongst Social Workers in The United Arab Emirates. ***International Journal of Academic Research****,1(2),216-220.*

Nasser,F.;Wisenbaker,J. & Benson,J.(1998,April).Modeling The Observation-To-Indicator Ratio Using Logistic Regression : An Example from Factor Analysis. ***Paper Presented at The***

Annual Meeting of The American Educational Research Association,San Diego.

Norman, G.& Streiner ,D.(2008). ***Biostatistics: The Bare Essentials(3rd).****London: B.C. Decker.*

Ogasawara ,H.(2002). Exploratory Second-Order Analyses for Components and Factors. ***Japanese Psychological Research****, 44(1),9-19.*

Olsson ,U.; Foss,T.; Troye,S.& Howell,R.(2000). The Performance of ML, GLS, and WLS Estimation in Structural Equation Modeling Under Conditions of Misspecification and NonNormality. ***Structural Equation Modeling****, 7(4), 557–595.*

Pandolfi ,V.; Magyar ,C.& Dill ,C.(2009). Confirmatory Factor Analysis of The Child Behavior Checklist 1.5-5 in A Sample of Children with Autism Spectrum Disorder. ***Journal of Autism Developmental Disorders,*** *39(1),986–995.*

Pedder,D. & MaCbeath ,J.(2008). Organizational Learning Approaches to School Leadership and Management: Teachers' Values and Perceptions of Practice. School ***Effectiveness and School Improvement****,19(2),207-224.*

Pett,M.; Lackey,N.&Sullivan,J.(2003). ***Making Sense of Factor Analysis: The Use of Factor Analysis for Instrument Development in Health Care Research*** *.London: Sage.*

Raykov,T.& Marcoulides,G.(2006). ***A First Course in Structural Equation Modeling(2nd).*** *London: Routledge.*

*Rummel,R.(1970).****Applied Factor Analysis****. Evanston :Northwestern University Press.*

Sas Institute(1999). ***Sas/Stat User's Guide: Version 8.*** *London : Sas Publishing.*

Saunders,D.(1960). A Factor Analysis of The Information and Arithmetic Items of The Wais. ***Psychological Reports,*** *6(5),367-383.*

Schreiber,J.; Stage,F.; King,J.; Nora,A.(2006). Reporting Structural Equation Modeling and Confirmatory Factor Analysis Results: A Review. ***The Journal of Educational Research,*** *99(6),323-337.*

Schumacker,R. & Lomax,R. (2004). ***A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling(2nd).*** *London: Routledge.*

Sharma,S.(1996). ***Applied Multivariate Techniques*** *. New York: John Wiley & Sons.*

Shibuya,T.; Kino,K.; Sugisaki,M.; Sato,F.; Haketa,T.(2009). Comparison of Occlusal Discomfort in Patients With Temporomandibular Disorders between Myofascial Pain and Disc Displacement. ***Journal of Medical and Dental Sciences*** *, 56(1), 139－147.*

Singer,S.;Meterko,M.;Baker,L.;Gaba,D.;Falwell,A.&Rosen,A.(2007) . Workforce Perceptions of Hospital Safety Culture: Development and Validation of The Patient Safety Climate in Healthcare Organizations Survey. ***Health Services Research,*** *42(5),1999-2021.*

Tan,J.&Yates,S.(2007). A Rasch Analysis of The Academic Self-Concept Questionnaire . ***International Education Journal,*** *8(2), 470-484.*

Vaus,D.(2002). ***Surveys in Social Research(5th)*** *.London :Routledge.*

Vogt,D. &Tanner ,L.(2007). Risk and Resilience Factors for Posttraumatic Stress Symptomatology in Gulf War I Veterans. ***Journal of Traumatic Stress****,20(1),27-38.*

Waltz,C.;Strickland,O. & Lenz,E.(2010). ***Measurement in Nursing and Health Research(4th)****.Canada: Springer Publishing Company.*

Watson,R.& Thompson,D.(2006). Use of Factor Analysis in Journal of Advanced Nursing: Literature Review. ***Journal of Advanced Nursing****,55(3),330-341.*

Wegener, D. T., & Fabrigar, L. R. (2000). Analysis and design for nonexperimental data: Addressing causal and noncausal hypotheses. ***In H. T. Reis & C. M. Judd (Eds.), Handbook of research methods in social and personality psychology (pp. 412-450).*** *New York: Cambridge University Press.*

*Williams,M.; Fletcher ,R.& Ronan,K.(2007).Investigating The Theoretical Construct and Invariance of The Self-Control Scale Using Confirmatory Factor Analysis .****Journal of Criminal Justice****, 35(2), 205-218.*

Wu,C.;Lee,K.&Yao,G.(2007). Examining The Hierarchical Factor Structure of The SF-36 Taiwan Version by Exploratory and Confirmatory Factor Analysis. ***Journal of Evaluation in Clinical Practice,*** *13(1), 889–900.*

Yildiz,E.; Akpinar,E.; Tatar,N.& Ergin,O.(2009). Exploratory and Confirmatory Factor Analysis of The Metacognition Scale for Primary School Students. ***Educational Sciences: Theory & Practice,****9(3),1591-1604.*

Zalon,M.(2006). Using and Understanding Factor Analysis: The Brief Pain Inventory. ***Nurse Researcher****,14(1),71-84.*