مركز الإحصاء | حكومة عجمان
Statistics Center | Government of Ajman

دليل تحليل البيانات باستخدام برنامج AMOS

إصدار ديسمبر 2025

www.scc.ajman.ae

جميع الحقوق محفوظة © مركز الإحصاء
حكومة عجمان - الإمارات العربية المتحدة @ 2026

يمنع نسخ أو استعمال أي جزء من هذا الكتاب من قبل أي شخص أو شركة أو جهة بأية وسيلة تصويرية أو إلكترونية أو ميكانيكية بما في ذلك التسجيل الفوتوجرافي والتسجيل على أقراص مقروءة أو بأية وسيلة نشر أخرى بما فيها حفظ المعلومات واسترجاعها دون الحصول على موافقة مسبقة من مركز عجمان للإحصاء، حكومة عجمان، دولة الإمارات العربية المتحدة

في حالة الاقتباس يرجى الإشارة إلى المطبوعات كالتالي:

مركز عجمان للإحصاء – حكومة عجمان
دليل تحليل البيانات باستخدام برنامج AMOS
الاصدار الأول - 2025

للتواصل وطلب البيانات الإحصائية يرجى التواصل:
مركز عجمان للإحصاء
البريد الإلكتروني: info.scc@ajman.ae
رقم الهاتف: +971 6 701 6770
الموقع الإلكتروني: scc.ajman.ae
ص-ب: 6556، عجمان - دولة الإمارات العربية المتحدة

@scajman

التعريف بمركز عجمان للإحصاء

تم إنشاء "مركز عجمان للاحصاء " استناداً للمرسوم الأميري رقم (8) لسنة 2022. ويعتبر المركز هو الجهة المختصة محلياً في إمارة عجمان والمصدر الرئيس والمرجع الوحيد فيها في الشؤون الإحصائية المنصوص عليها في هذا المرسوم. يهدف المركز إلى تحقيق الغايات التالية:

1. تنظيم وتطوير العمل الإحصائي بما يحقق مصالح الدولة والإمارة.
2. بناء نظام إحصائي محلي متكامل.
3. دعم منظومة إتخاذ القرار في الحكومة ببيانات ومعلومات دقيقة وحديثة.

الرؤية

بالمعرفة نعزز مستقبل عجمان.

الرسالة

الإرتقاء بالعمل الإحصائي من خلال تطبيق أفضل الممارسات بإتباع المنهجيات العلمية الإحصائية والمعايير الموصى بها دولياً لتلبي إحتياجات مستخدمي البيانات ومتخذى القرار في الإمارة.

القيم

الجودة / الحيادية / الإحترافية / الموثوقية / الإبداع والابتكار / السرية / الشفافية

دليل تحليل البيانات
باستخدام برنامج AMOS

المحتويات

مقدمة 6
الفصل الأول 7
المنهجية 7
1.1 الأهداف 7
2.1 الأهمية 7
3.1 مستخدمي الدليل 7
4.1 المفاهيم والمصطلحات 7
5.1 وقتية الإصدار 9
6.1 أسلوب النشر 9
الفصل الثاني 10
مقدمة عن برنامج AMOS 10
1.2 النمذجة البنائية الهيكلية(Structural Equation Modeling - SEM) 10
2.2 التحليل العاملي الاستكشافي والتوكيدي 11
3.2المتغيرات الأساسية في برنامج AMOS 12
4.2 طريقة العمل على البرنامج 12
5.2 مميزات برنامج AMOSالإحصائي 13
الفصل الثالث 14
شرح مكونات برنامج AMOS 14
1.3 شريط الأدوات الرئيسي (Toolbar) 14
2.3 شريط الأدوات الجانبي 17
3.3 خصائص التحليل (Analysis Properties) 19
الفصل الرابع 21
آلية تشغيل برنامج AMOS وإجراءات إدخال البيانات 21
1.4 خطوات تشغيل البرنامج وإدخال البيانات 21
1.1.4 تنزيل وتثبيت البرنامج 21
2.1.4 إعداد ملف البيانات فيSPSS 21
3.1.4 تشغيل برنامج AMOS 24
4.1.4 ربط ملف البيانات بالنموذج في AMOS 25
5.1.4 إدخال المتغيرات إلى النموذج 28
الفصل الخامس 29
تحليل البيانات في برنامج AMOS 29
1.5 خطوات تحليل البيانات في برنامج AMOS 29
1.1.5 تحديد النموذج(Model Specification) 29
2.1.5 تقدير النموذج(Model Estimation) 31
3.1.5 تقييم النموذج(Model Evaluation) 33
4.1.5 تعديل النموذج (Post Hoc Modification) 35
2.5 مثال تطبيقي: نموذج العلاقة بين الرضا الوظيفي والأداء الوظيفي: 36
المراجع 46

مقدمة

يسر مركز عجمان للإحصاء أن يقدم دليل تحليل البيانات باستخدام برنامج AMOS، وتعد دراسة العلاقة بين المتغيرات اساساً لجميع الاختبارات الإحصائية التي يتم إجراؤها لدراسة فرضيات الدراسة والإجابة على أسئلتها. وفي حين يمكن استخدام برنامج SPSS لإجراء اختبارات مثل الارتباط والانحدار بأنواعه المختلفة وغيرها من الاختبارات، يأتي برنامج AMOS ليقدم إمكانية دراسة جميع العلاقات الممكنة بين المتغيرات - التبادلية منها والخطية وغير الخطية، ويتميز بدراسة العلاقات غير المباشرة بين هذه المتغيرات والتي تعجز البرامج الأخرى عن دراستها، حيث يوفر برنامج AMOS واجهة رسومية واضحة وبسيطة تساعد على بناء النماذج بصورة سهلة مما يمكن المستخدم من تخطيط جميع أشكال العلاقات التي يرغب في دراستها بالإضافة لمجموعة متنوعة من الأدوات المتخصصة في تحليل هذه النماذج.

ويهدف هذا الدليل إلى توضيح خطوات بناء النماذج وتحليل البيانات، مما يمكن المستخدمين من العمل على البرنامج واستخدام جميع الاختبارات والإمكانيات المتوفرة به، وفهم كيفية استخدام هذا البرنامج بشكل فعال لتوفير تحليلات إحصائية مميزة تحقق أقصى استفادة من البيانات المتاحة.

ويتضمن الدليل الفصول الآتية:

الفصل الأول: المنهجية.

الفصل الثاني: مقدمة عن برنامج AMOS.

الفصل الثالث: شرح مكونات برنامج AMOS .

الفصل الرابع: آلية تشغيل برنامج AMOS وإجراءات إدخال البيانات.

الفصل الخامس: تحليل البيانات في برنامج AMOS.

الفصل الأول

المنهجية

يهدف هذا الفصل إلى تقديم فهم شامل حول كيفية الاستفادة من AMOS في تحليل البيانات الإحصائية، من خلال توضيح الأهداف الرئيسية للدليل والتي تتمثل في الإستفادة من الدليل وتطبيقه، بالإضافة إلى المفاهيم الأساسية التي تشكل قاعدة معرفية قوية لاستخدامه. بالإضافة لأهمية الدليل في تحسين جودة التحليل الإحصائي وتعزيز القدرة على اتخاذ قرارات مبنية على بيانات دقيقة وموثوقة.

1.1 الأهداف

- توضيح دور برنامج AMOS في تسهيل وتحسين عمليات التحليل الإحصائي.
- تعزيز الفهم لمكونات برنامج AMOS وكيفية الاستفادة منه لتوفير نتائج دقيقة وموثوقة.
- توضيح المفاهيم الأساسية للنمذجة البنائية قبل البدء في التحليل.
- تعزيز القدرة على استخدام برنامج AMOS بكفاءة وفعالية في تحليل البيانات الإحصائية.

2.1 الأهمية

- تعزيز قدرة الموظفين على بناء النماذج واختبار جودتها.
- توفير نتائج مبنية على نماذج موثوقة وذات جودة عالية.

3.1 مستخدمي الدليل

موظفين مركز عجمان للإحصاء، والباحثين والمهتمين بالتحليل الإحصائي.

4.1 المفاهيم والمصطلحات[1]

- **برنامج AMOS:** يسمى البرنامج بهذا الاسم AMOS اختصاراً للاسم Analysis of Moment Structures أي تحليل بنية العزوم، وهو أحد برامج التحليل الإحصائي الرائدة، والمعروف بقدرته على إجراء النمذجة الهيكلية (SEM) لتحليل العلاقات بين المتغيرات وتفسيرها باستخدام تقنيات متقدمة، ويعمل برنامج AMOS عن طريق الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS .
- **برنامج SPSS:** يسمى البرنامج بهذا الاسم SPSS اختصاراً للاسم Statistical Package for the Social Sciences أي الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية، وهو برنامج حاسوبي شامل يستخدم على نطاق واسع في مجال التحليل الإحصائي للبيانات. يتيح البرنامج للمستخدمين إجراء مجموعة واسعة من التحليلات الإحصائية المتقدمة، مثل تحليل الانحدار، والتحليل العاملي، واختبار الفرضيات.

[1] *دليل تدقيق بيانات السجلات الإدارية 2020*، مركز عجمان للإحصاء

يُستخدم بشكل رئيسي في الأبحاث الأكاديمية والمسوحات السوقية والتحليلات الحكومية، وذلك بفضل واجهته الرسومية السهلة وقدرته على التعامل مع مجموعات بيانات كبيرة.

- **النمذجة البنائية الهيكلية Structural Equation Modeling (SEM):** هي أحد الأساليب التي تستخدم للتحقق من مقبولية أو منطقية نموذج يتضمن مجموعة من المتغيرات بينها علاقات.
- **التحليل العاملي الاستكشافي Exploratory Factor Analysis:** أسلوب إحصائي متعدد المتغيرات يُستخدم لاكتشاف البنية الكامنة بين مجموعة كبيرة من المتغيرات المرصودة، وذلك من خلال تقليصها إلى عدد أقل من العوامل التي تفسر معظم التباين المشترك بينها. يهدف هذا الأسلوب إلى التعرف على عدد العوامل الكامنة وطبيعة كل عامل (أي المتغيرات التي ترتبط به)، من غير افتراض مسبق لشكل النموذج.
- **التحليل العاملي التوكيدي (Confirmatory Factor Analysis - CFA) :** هو تقنية إحصائية تستخدم لاختبار ما إذا كانت البيانات تتوافق مع نموذج محدد مسبقاً للعوامل. يُعتبر CFA أداة فعالة في تحليل العلاقات بين مجموعة من المتغيرات الملاحظة (المقاسة) وعوامل خفية (غير ملاحظة)، حيث يهدف إلى التأكد من أن البيانات تدعم الهيكل النظري المقترح.
- **المتغيرات الظاهرية (Observed Variables):** هي المتغيرات التي يمكن قياسها بشكل مباشر، حيث يتم جمع بياناتها فعليًا من خلال أدوات قياس محددة. وتُستخدم كمصادر للمعلومات التي يمكن ملاحظتها. مثل: درجات الطلاب في اختبار ما، أو الإجابات على أسئلة استبيان.
- **المتغيرات الكامنة (Latent Variables):** هي مفاهيم مجردة أو افتراضية لا يمكن قياسها بشكل مباشر، بل يتم الاستدلال عليها من خلال مجموعة من المتغيرات الظاهرية. هي تمثل البنية الأساسية أو العامل الذي يربط بين مجموعة من المؤشرات الملموسة. على سبيل المثال، مفهوم "الذكاء" هو متغير كامن لا يمكن قياسه مباشرة، ولكنه يستدل عليه من خلال مجموعة من المؤشرات الظاهرية مثل درجات اختبارات القدرات اللفظية والرياضية.
- **تحليل الانحدار المتعدد:** هو تقنية إحصائية تستخدم لتحديد العلاقة بين متغير تابع واحد (المتغير المستجيب) وعدد من المتغيرات المستقلة (المتغيرات التفسيرية). ويهدف هذا التحليل إلى فهم كيف تؤثر المتغيرات المستقلة على المتغير التابع، كما يمكن استخدامه للتنبؤ بالقيم المحتملة للمتغير التابع بناءً على قيم المتغيرات المستقلة.

5.1 وقتية الإصدار

يتم إصدار الدليل بحسب متطلبات مركز عجمان للإحصاء

6.1 أسلوب النشر

يتم النشر للدليل بحسب متطلبات مركز عجمان للإحصاء

الفصل الثاني

مقدمة عن برنامج AMOS

يعتبر برنامج AMOS "Analysis of Moment Structures" واحداً من أهم البرامج المستخدمة في مجال التحليل الإحصائي، حيث يوفر العديد من الأدوات والتقنيات لتحليل البيانات واستنتاج النتائج، ويتميز البرنامج بواجهة سهلة الاستخدام وقدرات تحليلية قوية، مما يجعله مناسباً للباحثين والمحللين الذين يعملون في مجالات مختلفة، مثل: العلوم الاجتماعية، والإدارة، والتسويق، والعلوم الطبية، وغيرها.

يستخدم AMOS بشكل أساسي في نمذجة المعادلات البنائية (Structural Equation Modeling - SEM)، والتي تهدف لتقدير العلاقات المباشرة وغير المباشرة بين المتغيرات، وفحص مدى تطابق النموذج النظري المقترح مع البيانات الفعلية التي تم جمعها، ويمكن إستخدام البرنامج في تحليل جميع أنواع البيانات الوصفية والكمية وغيرها.

ويتيح البرنامج إمكانية إجراء تحليلات إحصائية متقدمة، مثل: التحليل العاملي التوكيدي، والتحليل المساري، والتحليل الهيكلي وغيرها، مما يساعد في استنتاج العلاقات والتأثيرات بين المتغيرات المختلفة.

1.2 النمذجة البنائية الهيكلية(Structural Equation Modeling - SEM)

تعتبر النمذجة البنائية الهيكلية (SEM) إحدى التقنيات الإحصائية المتقدمة والتي تستخدم لاختبار وتحليل العلاقات المعقدة بين المتغيرات المتعددة في نموذج واحد شامل، تعرف هذه التقنية بأنها مزيج من تقنيات إحصائية أخرى مثل التحليل العاملي (Factor Analysis) وتحليل الانحدار المتعدد (Multiple Regression Analysis)، ولكنها تتفوق عليها بقدرتها على التعامل مع علاقات أكثر تعقيداً.

الهدف الأساسي من نمذجة المعادلات البنائية هو تقدير العلاقات السببية بين المتغيرات، سواء كانت علاقات مباشرة أو غير مباشرة، وفحص مدى توافق نموذج نظري معين (افتراضي) مع البيانات الفعلية التي تم جمعها، وتتميز النمذجة البنائية الهيكلية (SEM) عن غيرها من الأساليب الإحصائية بقدرتها على:

- **التعامل مع المتغيرات الكامنة (Latent Variables):** وهي مفاهيم مجردة لا يمكن قياسها بشكل مباشر (مثل الذكاء، أو الرضا الوظيفي)، حيث يقوم النموذج بتقدير هذه المتغيرات من خلال مؤشراتها (المتغيرات الظاهرية) مع الأخذ في الاعتبار أخطاء القياس.
- **تحليل العلاقات المتعددة في وقت واحد:** يمكن لنموذج SEM أن يحلل علاقات سببية متعددة في نفس النموذج، على سبيل المثال، كيف تؤثر "جودة الخدمة" على "رضا العميل" الذي بدوره يؤثر على "ولاء العميل".
- **قياس أخطاء القياس:** بخلاف أساليب الانحدار التقليدية التي تفترض أن المتغيرات الملموسة خالية من الأخطاء، يمكن لـ SEM حساب أخطاء القياس للمتغيرات الظاهرية، مما يزيد من دقة النتائج.

ويوضح الجدول رقم (1.2) الفرق بين أسلوب النمذجة البنائية وبعض أساليب التحليل الأخرى حسب أوجه المقارنة.

جدول رقم(1.2)

الفرق بين أسلوب النمذجة البنائية وبعض أساليب التحليل الأخرى

وجه المقارنة	النمذجة البنائية الهيكلية (SEM)	تحليل الانحدار المتعدد	تحليل المسار (Analysis Path)	تحليل التباين (ANOVA)
الهدف العام	اختبار نموذج نظري شامل للعلاقات المعقدة بين المتغيرات.	فحص تأثير عدد من المتغيرات المستقلة على متغير تابع واحد.	فحص العلاقات السببية بين متغيرات ملموسة متعددة.	مقارنة متوسطات ثلاث مجموعات أو أكثر على متغير تابع واحد.
المتغيرات الكامنة	يمكنها التعامل مع المتغيرات الكامنة (الافتراضية) من خلال مؤشراتها.	يقتصر على المتغيرات الظاهرية فقط.	يقتصر على المتغيرات الظاهرية فقط.	يقتصر على المتغيرات الظاهرية فقط.
أخطاء القياس	يمكنها حساب أخطاء القياس للمتغيرات الظاهرية.	يفترض أن المتغيرات خالية من أخطاء القياس.	لا يأخذ أخطاء القياس في الاعتبار.	لا يأخذ أخطاء القياس في الاعتبار.
عدد المتغيرات التابعة	يمكنها تحليل علاقات بين متغيرات مستقلة ومتغيرات تابعة متعددة في نفس النموذج.	يحلل العلاقة مع متغير تابع واحد فقط.	يمكنه التعامل مع متغيرات تابعة متعددة.	يحلل الفروق في متغير تابع واحد.
طبيعة العلاقات	مباشرة وغير مباشرة. يمكنها اختبار المسارات المباشرة وتأثير المتغيرات الوسيطة.	مباشرة فقط. يُركز على العلاقة المباشرة بين المتغيرات.	مباشرة وغير مباشرة. يمكنه اختبار المسارات المباشرة والوسيطة.	مقارنات. يُركز على وجود فروق في المتوسطات وليس على طبيعة العلاقات السببية.
الاستخدام الشائع	في النماذج المعقدة، مثل نماذج السلوك التنظيمي أو علم النفس.	في دراسة علاقة التأثير البسيطة أو التنبؤ.	عند وجود علاقات سببية بين متغيرات ملموسة فقط.	في الدراسات التجريبية والمقارنات بين المجموعات.

2.2 التحليل العاملي الاستكشافي والتوكيدي

يستخدم التحليل العاملي(Factor Analysis) لتقليل عدد المتغيرات الملموسة إلى عدد أقل من العوامل (المتغيرات الكامنة) التي تفسر العلاقة فيما بينها، توجد منه نوعان رئيسيان:

- التحليل العاملي الاستكشافي(Exploratory Factor Analysis - EFA)، ويستخدم عندما لا يكون هناك نموذج مسبق واضح ولا يعرف عدد العوامل أو أي المتغيرات ترتبط بأي عامل، والهدف منه اكتشاف العلاقات بين المتغيرات وتحديد المتغيرات التي يوجد بينها علاقات.
- التحليل العاملي التوكيدي(Confirmatory Factor Analysis - CFA) ، والذي يستخدم عندما يكون هناك نموذج مسبق واضح وبه عدد محدد من العوامل والمتغيرات التي تقيس كل عامل، والهدف هو

اختبار ما إذا كان النموذج النظري يتلاءم مع البيانات الفعلية، ويوضح الجدول رقم (2.2) الفروقات بين التحليل العاملي الاستكشافي والتوكيدي.

جدول رقم (2.2)

الفرق بين التحليل العاملي التوكيدي والاستكشافي

وجه المقارنة	التحليل العاملي الاستكشافي (EFA)	التحليل العاملي التوكيدي (CFA)
الهدف	استكشاف العلاقات واكتشاف العوامل	اختبار نموذج نظري مُسبق
الأساس النظري	لا يتطلب افتراض نموذج مسبق، يعتمد على البيانات	يتطلب نموذج مسبق
العلاقة	يُسمح لكل متغير ظاهر بالارتباط بكل العوامل	يُحدد مسبقاً أي متغير يرتبط بأي عامل بشكل صريح
الاستخدام	في المراحل الأولى من تطوير الأدوات البحثية	لاختبار صلاحية الأداة، وهو جزء أساسي من SEM

3.2 المتغيرات الأساسية في برنامج AMOS

- **المتغيرات الظاهرية (Observed Variables):** يشار إليها باسم المتغيرات الملموسة أو مؤشرات القياس، تمثل البيانات التي تم جمعها فعلياً، مثل الإجابات على أسئلة استبيان أو الدرجات في اختبار معين يتم تمثيلها في مخطط المسار بمربعات أو مستطيلات.
- **المتغيرات الكامنة (Latent Variables):** تُعرف أيضاً باسم عوامل القياس، تمثل مفاهيم مجردة أو بناءً نفسياً لا يمكن قياسه بشكل مباشر، مثل "الذكاء" أو "الرضا الوظيفي" أو "الدافع"، يتم تمثيلها في مخطط المسار بدوائر أو أشكال بيضاوية.

4.2 طريقة العمل على البرنامج[1]

يتم العمل في البرنامج بإحدى الطريقتين التاليتين:

- **الرسوم البيانية Amos Graphics** [2]: يساعد هذا الجزء المستخدم في الرسم عن طريق ادوات الرسوم المتوفرة على الشاشة والتحكم في مظاهر التحليل، بالإضافة إلى تحديد المسارات واتجاهات العلاقات وتسمية المتغيرات على النموذج المرسوم، ويعتمد هذا الدليل على هذه الطريقة.
- **الأساسيات Amos Basic**: يتم تنفيذ هذا الجزء من خلال إدخال الأوامر مباشرةً باستخدام لوحة المفاتيح، وذلك وفق قواعد محددة خاصة بالبرنامج تتعلق بطريقة كتابة المدخلات ولغة الأوامر (Syntax)

[1] محمد تيسير، الاحصاء الوصفي: التعريف والمبادئ والاستخدامات، 2023، المؤسسة العربية للعلوم ونشر الأبحاث

[2] مدحت جمال، كيف يتم إستخدام الإحصاء الوصفي في البحث العلمي، 2022، شبكة المعلومات العربية - مكتبتك

5.2 مميزات برنامج AMOS الإحصائي

يتميز برنامج أموس الإحصائي بالعديد من المميزات التي تجعله أداة قوية وفعالة في تحليل البيانات الإحصائية، وتشمل هذه المميزات:

- سهولة استخدامه، حيث يتميز بواجهة مستخدم بسيطة وسهلة الاستخدام تتيح للمستخدمين من جميع المستويات الاستفادة منه.
- يوفر مجموعة واسعة من الأدوات والتقنيات الإحصائية التي تساعد على تحليل البيانات بطرق متقدمة ودقيقة.
- يتميز بقدرته على تحليل العلاقات المعقدة بين المتغيرات المختلفة، مما يساعد على فهم الظواهر والعوامل المؤثرة في البيانات.
- يوفر البرنامج نتائج دقيقة وموثوقة، حيث يعتمد على تقنيات إحصائية متقدمة لتحليل البيانات واستنتاج النتائج.
- يتميز برنامج أموس بإمكانية تصدير النتائج إلى صيغ مختلفة مثل ملفات PDF وصور PNG، مما يسهل مشاركة النتائج وتوثيقها.
- يقدّم البرنامج دعماً فنياً متكاملاً عبر دليل استخدام شامل ومفصّل، إلى جانب منصات ومنتديات إلكترونية تتيح تبادل المعرفة وتقديم المساعدة للمستخدمين.
- يعتبر برنامج أموس الإحصائي من البرامج المعتمدة عالمياً في مجال التحليل الإحصائي، مما يعطيه مصداقية واعتمادية عالية في البحث العلمي والعمل الأكاديمي.

الفصل الثالث

شرح مكونات برنامج AMOS

يهدف هذا الفصل إلى التعريف بالمكونات الأساسية لواجهة برنامج AMOS، ويُعد إتقان استخدام هذه المكونات خطوة محورية قبل الشروع في تطبيق التحليلات، إذ إنها توفر الأدوات اللازمة لرسم المتغيرات، وتحديد العلاقات فيما بينها، وإجراء التعديلات المطلوبة على النموذج .

تتكون واجهة برنامج AMOS الرسومية من مجموعة من الأدوات التي تسهل عملية بناء النموذج، تنظم هذه الأدوات في شريطين رئيسيين: شريط الأدوات العلوي وشريط الأدوات الجانبي (على اليسار).

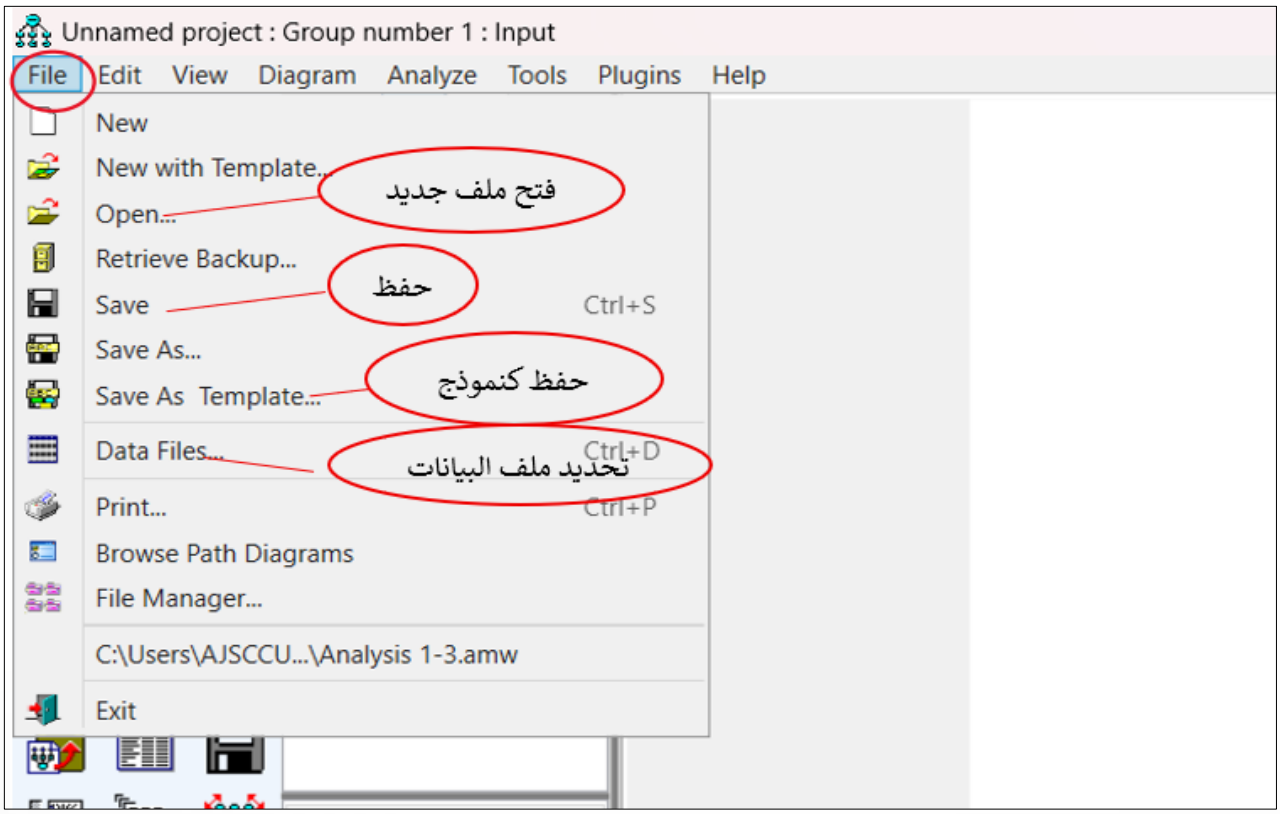
1.3 شريط الأدوات الرئيسي (Toolbar)

يقع شريط الأدوات في الجزء العلوي من الشاشة ويحتوي على الأوامر الأساسية للتعامل مع الملفات والتحليل، مثل:

- **قائمة الملف(File):** لإدارة الملفات، مثل فتح ملف جديد، حفظ النموذج، أو تحديد ملف البيانات (Data Files)، كما موضح في الشكل رقم (1.1.3).

الشكل رقم (1.1.3)

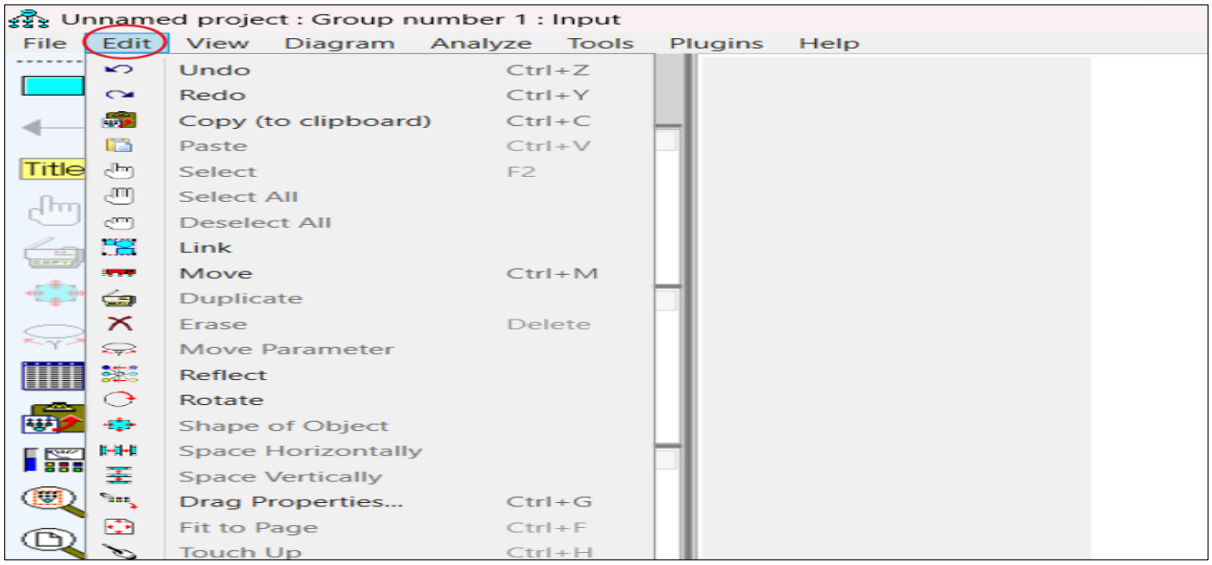
قائمة File



- **قائمة التحرير (Edit):** للقيام بعمليات القص، واللصق، والنسخ، بالإضافة إلى خيارات التراجع والإعادة، كما موضح في الشكل رقم (2.1.3).

الشكل رقم (2.1.3)

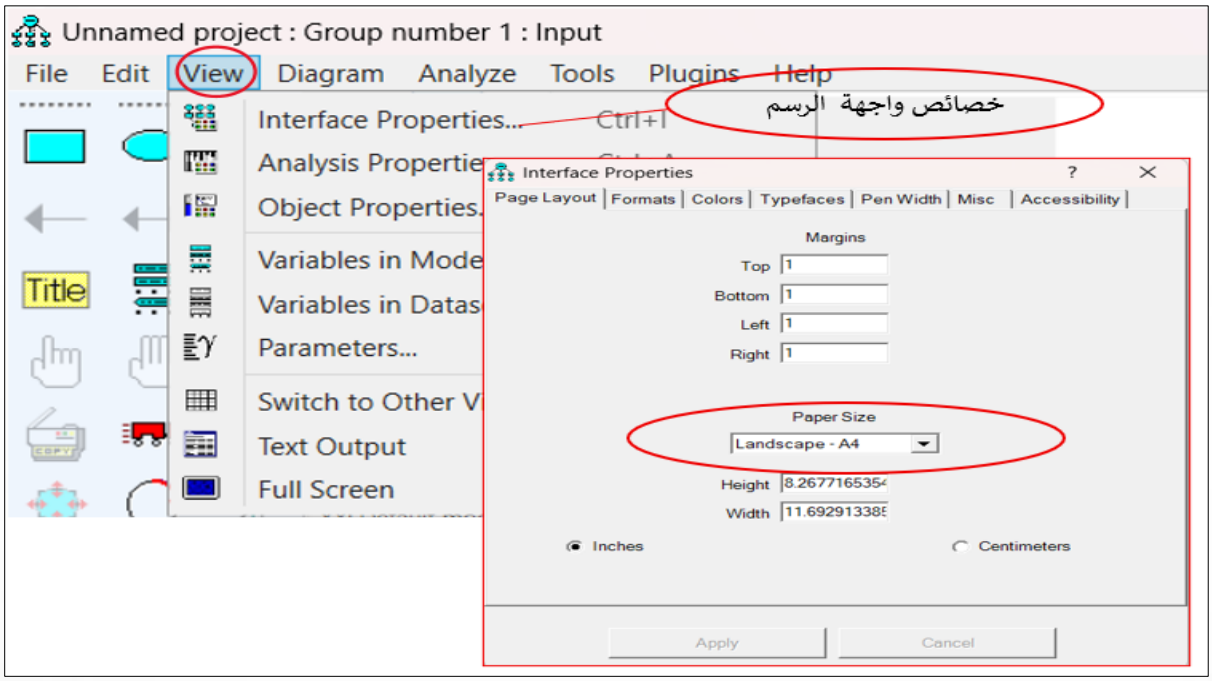
قائمة Edit



- **قائمة عرض (View):** لتغيير طريقة عرض النموذج، مثل تكبير أو تصغير الرسم، كما موضح في الشكل رقم (3.1.3).

الشكل رقم (3.1.3)

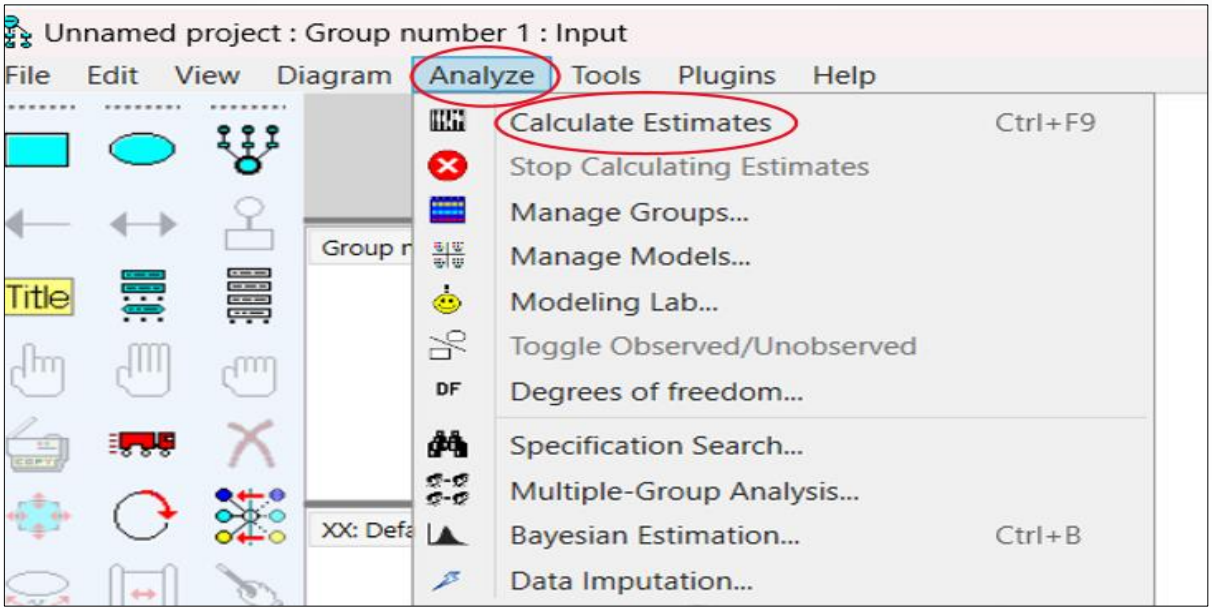
قائمة View



- **قائمة التحليل (Analyze):** لتشغيل عملية التحليل بعد اكتمال رسم النموذج، كما موضح في الشكل رقم (4.1.3).

الشكل رقم (4.1.3)

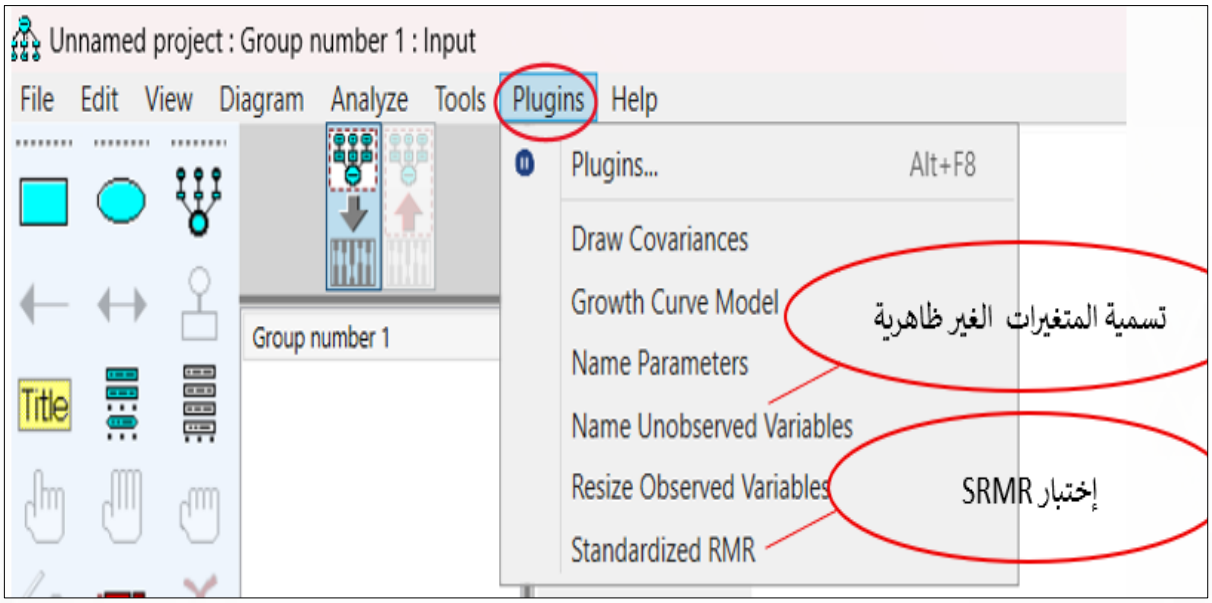
قائمة Analyze



- **قائمة (Plugins):** توفر مجموعة من الخيارات أشهرها تسمية المتغيرات غير الظاهرية (Name Unobserved Variables)، بالإضافة لاختيار SRMR لقياس جودة النموذج، كما موضح في الشكل رقم (5.1.3).

الشكل رقم (5.1.3)

قائمة Plugins



2.3 شريط الأدوات الجانبي [1]

يوجد في الجزء الأيسر من الواجهة شريط أدوات يحتوي على أدوات أساسية لرسم مكونات النموذج كل أداة لها وظيفة محددة، ويوضح الجدول رقم (2.3) أهم مكونات شريط الأدوات الجانبي واستخدامها.

الجدول رقم (2.3)

أهم مكونات شريط الأدوات الجانبي

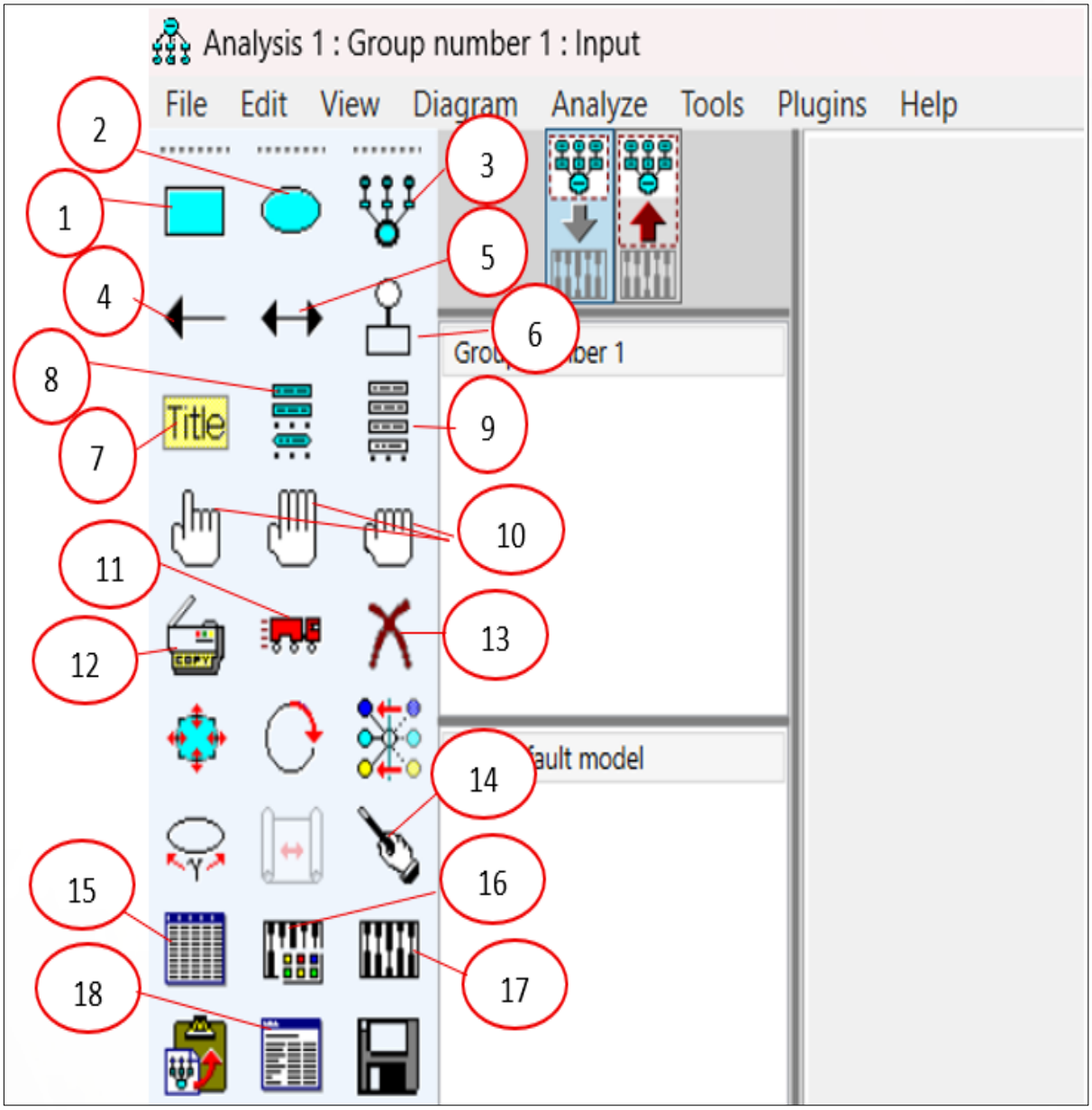
الرقم	الأداة	الإستخدام
1	المتغير الظاهري (Draw Observed Variable)	إنشاء متغير ظاهري (مربع)
2	المتغير الكامن (Draw Latent Variable)	إنشاء متغير كامن (دائرة)
3	رسم المتغير الكامن وإضافة متغيراته الظاهرية (Draw Observed Variable to a Latent Variable or add an (Latent Variable	إنشاء متغير كامن (دائرة) مع متغيرات ظاهرية (مربعات) بضغطة واحدة، أو إضافة متغير ظاهر جديد إلى متغير كامن موجود
4	المسار (Draw Path)	رسم علاقة الانحدار بين متغيرين (سهم باتجاه واحد)
5	التغاير (Draw Covariance)	رسم علاقة التغاير أو الارتباط بين متغيرين (سهم باتجاهين)
6	الخطأ العشوائي (Add a Unique Variable to an (Observed Variable	إضافة متغير الخطأ العشوائي إلى المتغيرات الظاهرية
7	التسمية (Text Tool)	إضافة تسميات أو تعليقات نصية على النموذج
8	عرض المتغيرات في النموذج (List variables in model)	عرض جميع المتغيرات الموجودة في النموذج
9	عرض المتغيرات في قاعدة البيانات (List variables in data (set	عرض جميع المتغيرات المتوفرة في قاعدة البيانات
10	التحديد (Select Tools)	تحديد العناصر في النموذج (عنصر واحد، الكل، أو إلغاء التحديد)
11	التحريك (Move objects)	تحريك العناصر في النموذج (دوائر، مربعات، أسهم) لتنظيم الرسم
12	النسخ (Duplicate objects)	نسخ عنصر واحد أو مجموعة من العناصر المحددة
13	المسح (Eraser objects)	حذف عنصر من النموذج
14	تنسيق الرسم (Touch up a variable)	تحسين شكل النموذج عبر التنسيق التلقائي للعناصر
15	أيقونة اختيار ملف البيانات (Select Data File)	اختيار الملف الذي سيتم استيراد البيانات والمتغيرات منه
16	أيقونة خصائص التحليل (Analysis Properties)	اختيار طريقة التحليل والمخرجات المطلوبة
17	زر حساب التقديرات (Calculate estimates)	بدء عملية التحليل الأساسية
18	خيار إظهار ملف التحليل (View Text)	إظهار ملف نتائج التحليل الذي يتضمن تقديرات المعالم واختبارات جودة النموذج

[1] **M. Byrne, Barbara, (2016), Structural Equation Modeling with Amos - Basic Concepts, Applications, and Programming**

ويوضح الشكل رقم (2.3) أهم مكونات شريط الأدوات الجانبي، وتمت الإشارة لكل مكون بالرقم الموضح في الجدول رقم (2.3) أعلاه.

الشكل رقم (2.3)

أهم مكونات شريط الأدوات الجانبي



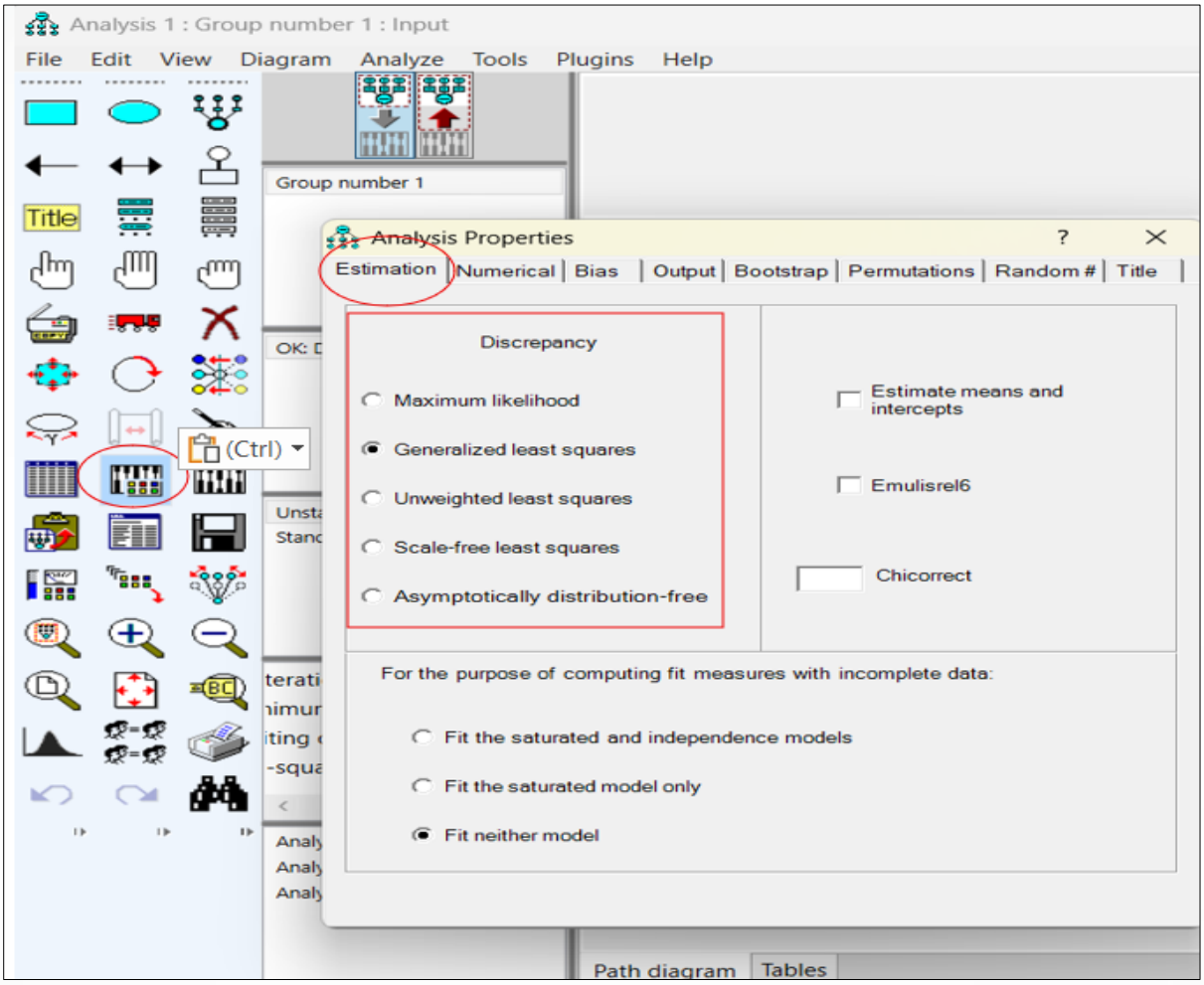
3.3 خصائص التحليل (Analysis Properties)

تعتبر قائمة خصائص التحليل من أهم القوائم في البرنامج حيث يجب تحدد خصائص التحليل المطلوبة قبل بداية إجراء التحليل. يمكن الوصول إلى هذه الخصائص من خلال أيقونة Analysis Properties الموجودة في شريط الأدوات العلوي أو بالضغط على أيقونة خصائص التحليل يسار الشاشة. وتتيح هذه النافذة ضبط إعدادات التحليل، مثل:

- اختيار طريقة التقدير (Estimation Method)، مثل طريقة الاحتمال الأقصى (Maximum Likelihood)، وطريقة المربعات الصغرى المعممة (Generalized least squares)، وغيرها، كما موضح في الشكل رقم (1.3.3).
- تحديد المخرجات الإحصائية (Output) المطلوبة، مثل تقديرات المعلمات، مؤشرات الملاءمة، ومؤشرات التعديل، كما موضح في الشكل رقم (2.3.3).

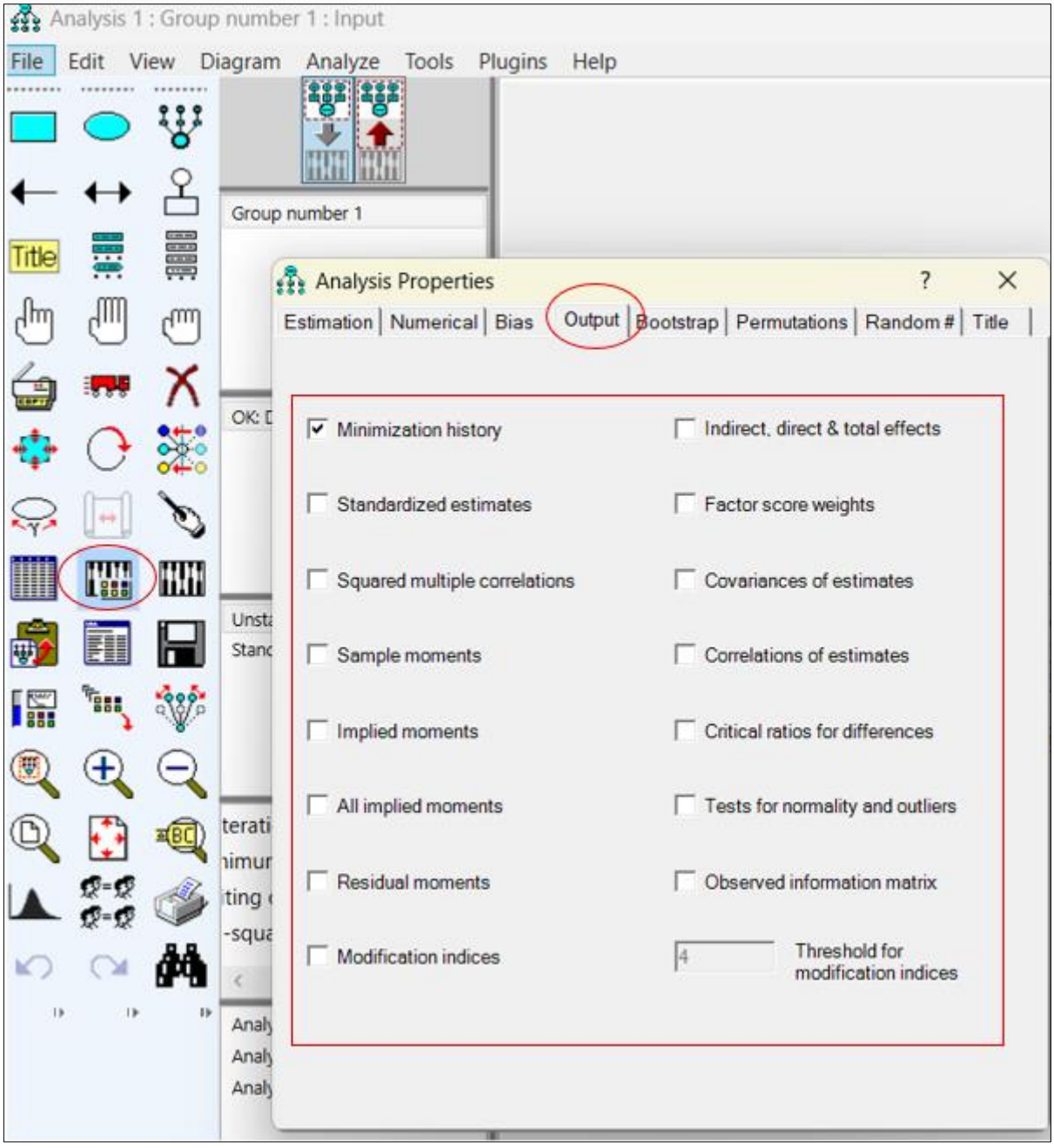
الشكل رقم (1.3.3)

شاشة خصائص التحليل (Analysis Properties)- اختيار طريقة التقدير (Estimation Method)



الشكل رقم (2.3.3)

شاشة خصائص التحليل (Analysis Properties)- تحديد المخرجات المطلوبة (Output)



الفصل الرابع

آلية تشغيل برنامج AMOS وإجراءات إدخال البيانات

يعتبر هذا الفصل بمثابة الدليل العملي لخطوات البدء في استخدام برنامج AMOS، حيث يوضح كيفية تشغيل البرنامج وربطه بملف البيانات بشكل صحيح، يركز الفصل على شرح هذه العملية، وتجدر الإشارة إلى أن برنامج AMOS يعتمد على البيانات الجاهزة من برامج SPSS، ومن أجل تنزيل وتشغيل البرنامج يشترط توفر برنامج SPSS أولاً.

1.4 خطوات تشغيل البرنامج وإدخال البيانات

1.1.4 تنزيل وتثبيت البرنامج

يُعد برنامج AMOSأحد المنتجات الإحصائية التابعة لشركة IBM، ويمكن الحصول عليه عبر الموقع الرسمي للشركة، يُوصى بالرجوع مباشرةً إلى الموقع الرسمي لشركة IBM للتحقق من أحدث إصدار متاح والحصول على تفاصيل دقيقة حول آلية الشراء والتنزيل وتوجد نسخة تجريبية مجانية من البرنامج، وتجدر الإشارة إلى أن هذا الدليل يستند في شروحه العملية إلى الإصدار 23من البرنامج.

2.1.4 إعداد ملف البيانات فيSPSS

قبل البدء في أي تحليل داخل AMOS، يجب أولاً تجهيز ملف البيانات في برنامج SPSS ويمكن الاستعانة بالدليل "دليل استرشادي عن التحليل الإحصائي باستخدام برنامج SPSS[1] " الموضح بالمراجع، وتعد هذه الخطوة ضرورية لأن برنامج AMOS لا يقوم بإنشاء ملفات البيانات بنفسه، بل يستوردها من SPSS وتتضمن هذه الخطوة الإجراءات التالية:

- تأكد من أن جميع البيانات التي تحتاجها لتحليل البيانات تم إدخالها بشكل صحيح في ملف SPSS، ويوضح الشكلين رقم (1.2.1.4) و (2.2.1.4) إدخال البيانات في برنامج SPSS.

[1] دليل استرشادي عن التحليل الإحصائي باستخدام برنامج SPSS، 2024، الإصدار الاول ، ص 62، مركز عجمان للإحصاء.

الشكل رقم (1.2.1.4)

شاشة تعريف المتغيرات (Variable View) في برنامج SPSS

File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	Q21	Numeric	1	0	تلتزم الجهة بتقديم ...	{1, غير موافق بشدة}...	None	8	Right	Ordinal	Input
2	Q22	Numeric	1	0	ص الجهة على تقديم ...	{1, غير موافق بشدة}...	None	8	Right	Ordinal	Input
3	Q23	Numeric	1	0	ص الجهة على تقديم ...	{1, غير موافق بشدة}...	None	8	Right	Ordinal	Input
4	Q24	Numeric	1	0	ى الجهة أنظمة توثيق ...	{1, غير موافق بشدة}...	None	8	Right	Ordinal	Input
5	Q31	Numeric	1	0	ص العاملون بالجهة ...	{1, غير موافق بشدة}...	None	8	Right	Ordinal	Input
6	Q32	Numeric	1	0	ص العاملون بالجهة ...	{1, غير موافق بشدة}...	None	8	Right	Ordinal	Input
7	Q33	Numeric	1	0	دى العاملين بالجهة ...	{1, غير موافق بشدة}...	None	8	Right	Ordinal	Input
8	Q34	Numeric	1	0	ص العاملون بالجهة ...	{1, غير موافق بشدة}...	None	8	Right	Ordinal	Input
9	Q35	Numeric	1	0	ك العاملون في الجهة ...	{1, غير موافق بشدة}...	None	8	Right	Ordinal	Input
10	Q41	Numeric	1	0	ك العاملين في الجهة ...	{1, غير موافق بشدة}...	None	8	Right	Ordinal	Input
11	Q42	Numeric	1	0	ى العاملون في الجهة ...	{1, غير موافق بشدة}...	None	8	Right	Ordinal	Input
12	Q51	Numeric	1	0	كبر ساعات العمل في ...	{1, غير موافق بشدة}...	None	8	Right	Ordinal	Input
13	Q52	Numeric	1	0	دى العاملين بالمنشأة ...	{1, غير موافق بشدة}...	None	8	Right	Ordinal	Input
14	Q53	Numeric	1	0	تحرص المنشأة على ...	{1, غير موافق بشدة}...	None	8	Right	Ordinal	Input
15	Q61	Numeric	1	0	حصلت على الخدمة ...	{1, غير موافق بشدة}...	None	8	Right	Ordinal	Input
16	Q62	Numeric	1	0	تتسم الخدمة بسهولة ...	{1, غير موافق بشدة}...	None	8	Right	Ordinal	Input
17	Q63	Numeric	1	0	لمعلومات التي تقدمها ...	{1, غير موافق بشدة}...	None	8	Right	Ordinal	Input
18	Q64	Numeric	1	0	تحرص الجهة على ...	{1, غير موافق بشدة}...	None	8	Right	Ordinal	Input
19	Q71	Numeric	1	0	سي الآخرين بالتعامل ...	{1, غير موافق بشدة}...	None	8	Right	Ordinal	Input
20	Q72	Numeric	1	0	ول أشياء إيجابية عن ...	{1, غير موافق بشدة}...	None	8	Right	Ordinal	Input
21	Q	Numeric	1	0	الرضا العام	{1, غير موافق بشدة}...	None	4	Right	Ordinal	Input
22	MQ	Numeric	4	2	متوسط الجودة	None	None	8	Right	Scale	Input
23											
24											
25											
26											
27											
28											

Data View | Variable View

الشكل رقم (2.2.1.4)

شاشة تعريف إدخال البيانات (Data View) في برنامج SPSS

File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

	Q21	Q22	Q23	Q24	Q31	Q32	Q33	Q34	Q35	Q41
1	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة
2	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة
3	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق
4	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة
5	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة
6	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق	موافق	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة
7	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق	موافق بشدة	موافق	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة
8	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة
9	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق
10	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة
11	موافق بشدة	موافق	موافق	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق	موافق	موافق
12	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق
13	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة
14	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق بشدة
15	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة
16	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق
17	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة
18	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق
19	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة
20	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة
21	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة
22	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق
23	موافق	موافق بشدة	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق
24	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق	موافق
25	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة
26	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة
27	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة	موافق بشدة

Data View | Variable View

- تعريف المتغيرات بأسماء واضحة ودقيقة في ملف SPSS، حيث سيتم استيرادها بنفس التسميات في برنامج AMOS، ويوضح الشكل رقم (3.2.1.4) تعريف المتغيرات في برنامج SPSS، حيث يتم تحديد أسم مختصر للمتغير في خانة (Name) وتحديد نوع المتغير (Type) وعدد الخانات الكلي (Width) وعدد الخانات العشرية(Decimals)، والاسم الكامل للمتغير (Label)، وتحديد قيم المتغير (Values)، كما موضح في الشكل رقم (3.2.1.4).

الشكل رقم (3.2.1.4)

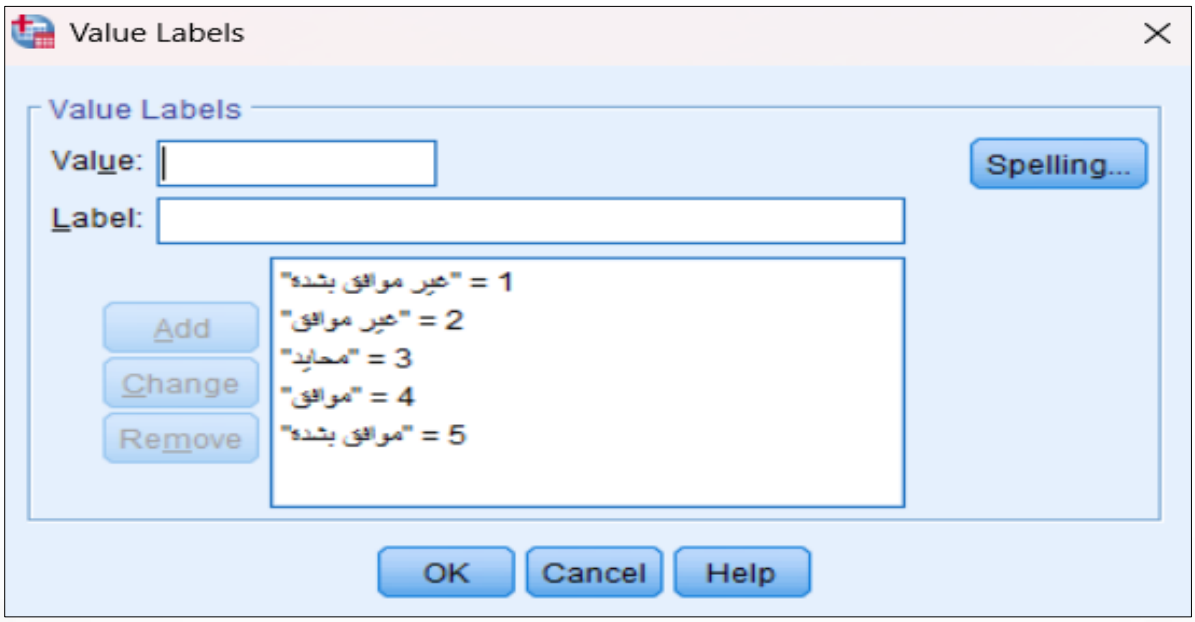
تعريف المتغيرات في برنامج SPSS

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values
1	Q1	Numeric	8	2	الراتب	{1.00, غير راضي إطلاقاً}...
2	Q2	Numeric	8	2	بيئة العمل	{1.00, غير راضي إطلاقاً}...
3	Q3	Numeric	8	2	العلاقة مع الزملاء	{1.00, غير راضي إطلاقاً}...
4	Q4	Numeric	8	2	الإنتاجية	{1.00, ضعيف}...
5	Q5	Numeric	8	2	جوده العمل	{1.00, ضعيف}...
6	Q6	Numeric	8	2	الالتزام بالمواعيد	{1.00, ضعيف}...

- التأكد من أن البيانات منسقة بشكل يسمح لـ AMOS بقراءتها، ويفضل أن تكون المتغيرات ذات مقاييس مستمرة (Continuous variables) مثل مقياس ليكرت أو الدرجات الرقمية، كما موضح في الشكل رقم (4.2.1.4).

الشكل رقم (4.2.1.4)

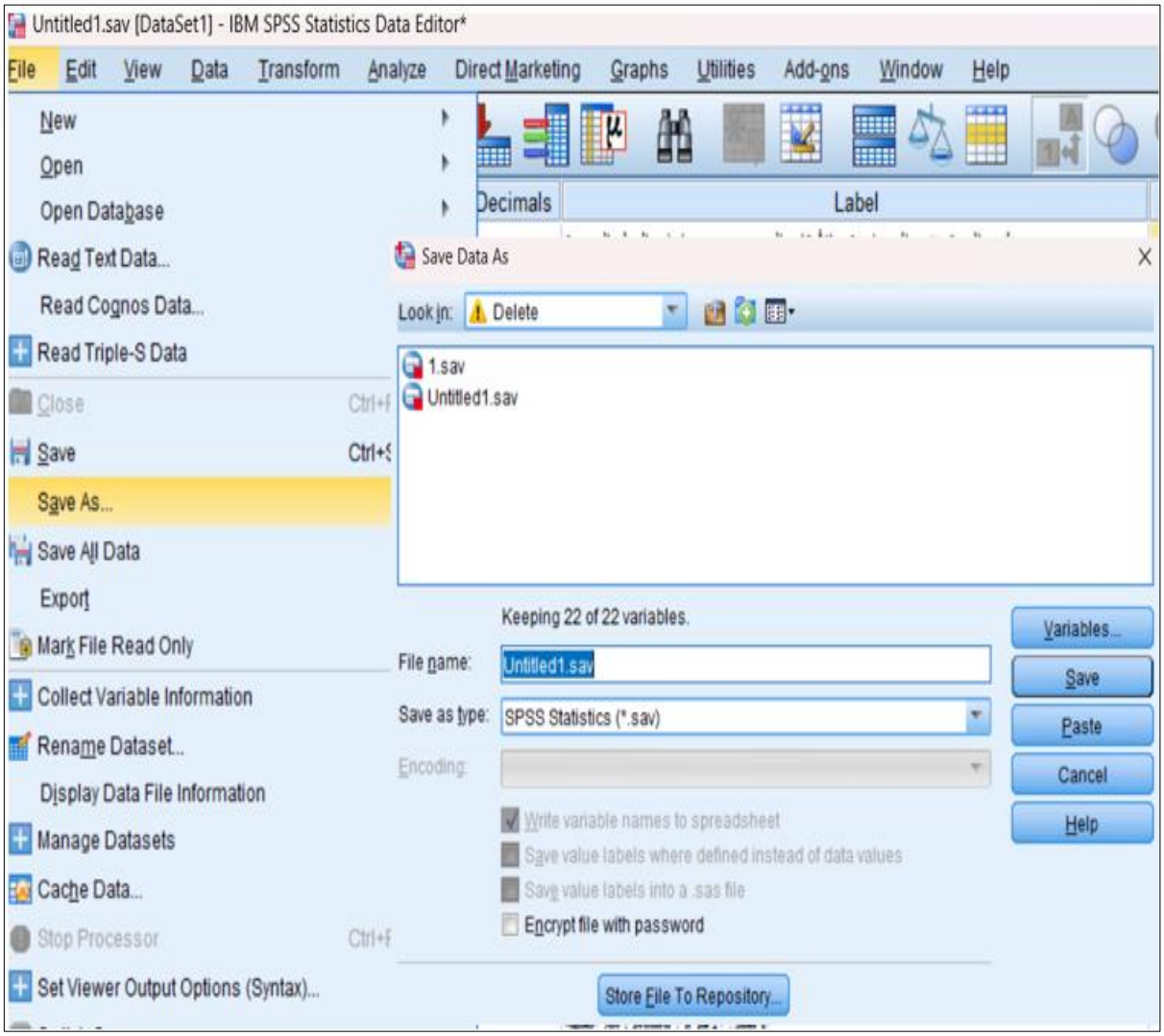
شاشة تحديد قيم المتغير (Value Labels) في برنامج SPSS



- حفظ ملف البيانات في برنامج SPSS بامتداد (sav.)، كما موضح في الشكل رقم (5.2.1.4).

الشكل رقم (5.2.1.4)

حفظ ملف البيانات بامتداد (sav.) في برنامج SPSS

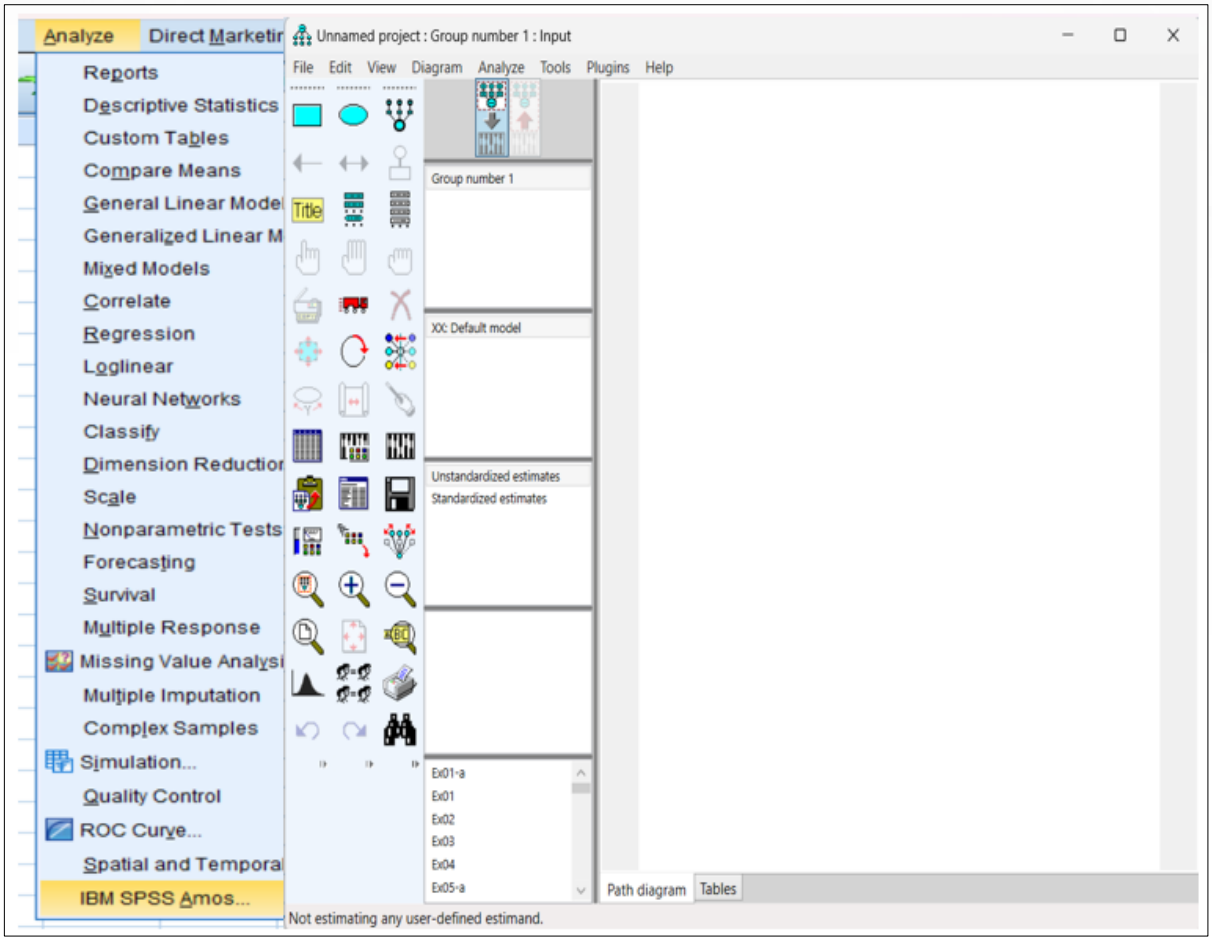


3.1.4 تشغيل برنامج AMOS

بمجرد إعداد ملف البيانات، يمكنك فتح برنامج AMOS، بالضغط على قائمة (Analyze) في برنامجSPSS واختيار (IBM SPSS Amos)، وعند تشغيله ستظهر الواجهة الرسومية الرئيسية المعروفة باسم Amos Graphics، كما موضح في الشكل رقم(3.1.4)، هذه الواجهة هي المكان الذي يتم فيه رسم النموذج المراد دراسته وتحليله.

الشكل رقم (3.1.4)

تشغيل برنامج أموس وظهور الواجهة الرئيسية (Amos Graphics)



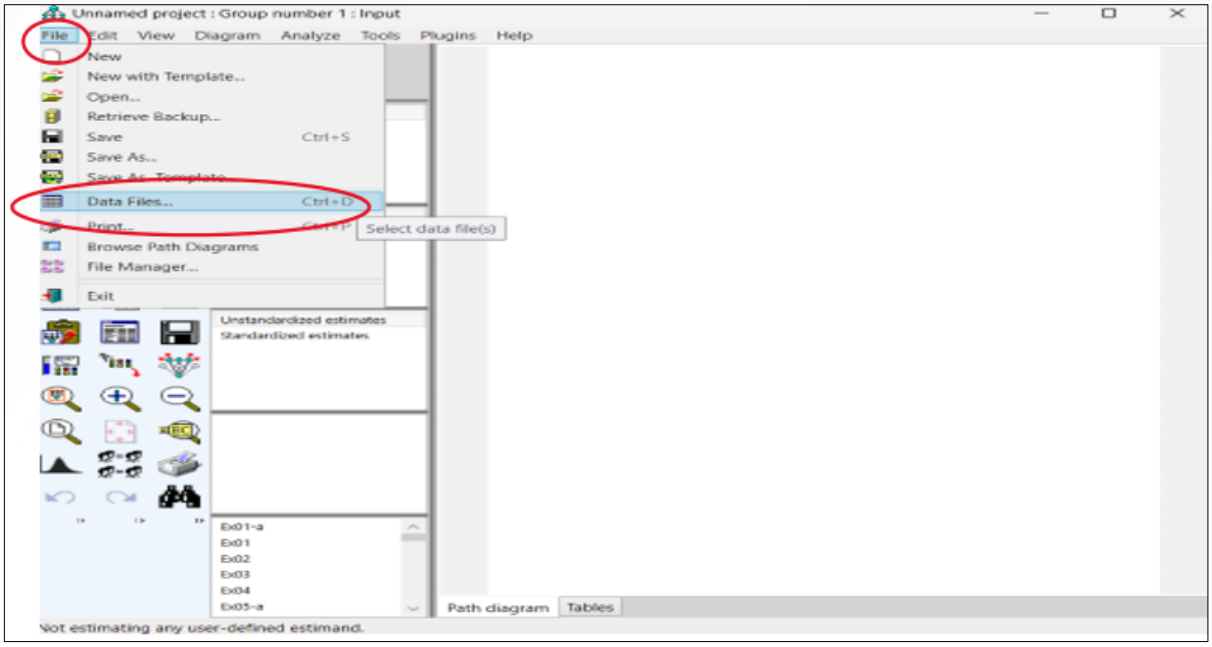
4.1.4 ربط ملف البيانات بالنموذج في AMOS

تعد هذه الخطوة هي المفتاح للانتقال من مجرد رسم تخطيطي إلى نموذج جاهز للتحليل، يتم ربط البيانات بالنموذج من خلال الخطوات التالية:

- فتح قائمة البيانات: من القائمة العلوية في AMOS، يتم اختيار قائمة "File" ثم "Data Files..."، كما موضح في الشكل رقم (1.4.1.4)، أو يمكن النقر على أيقونة "Select Data File" (التي تشبه مجلد بيانات) الموجودة في شريط الأدوات على اليسار، كما موضح في الشكل رقم (2.4.1.4).

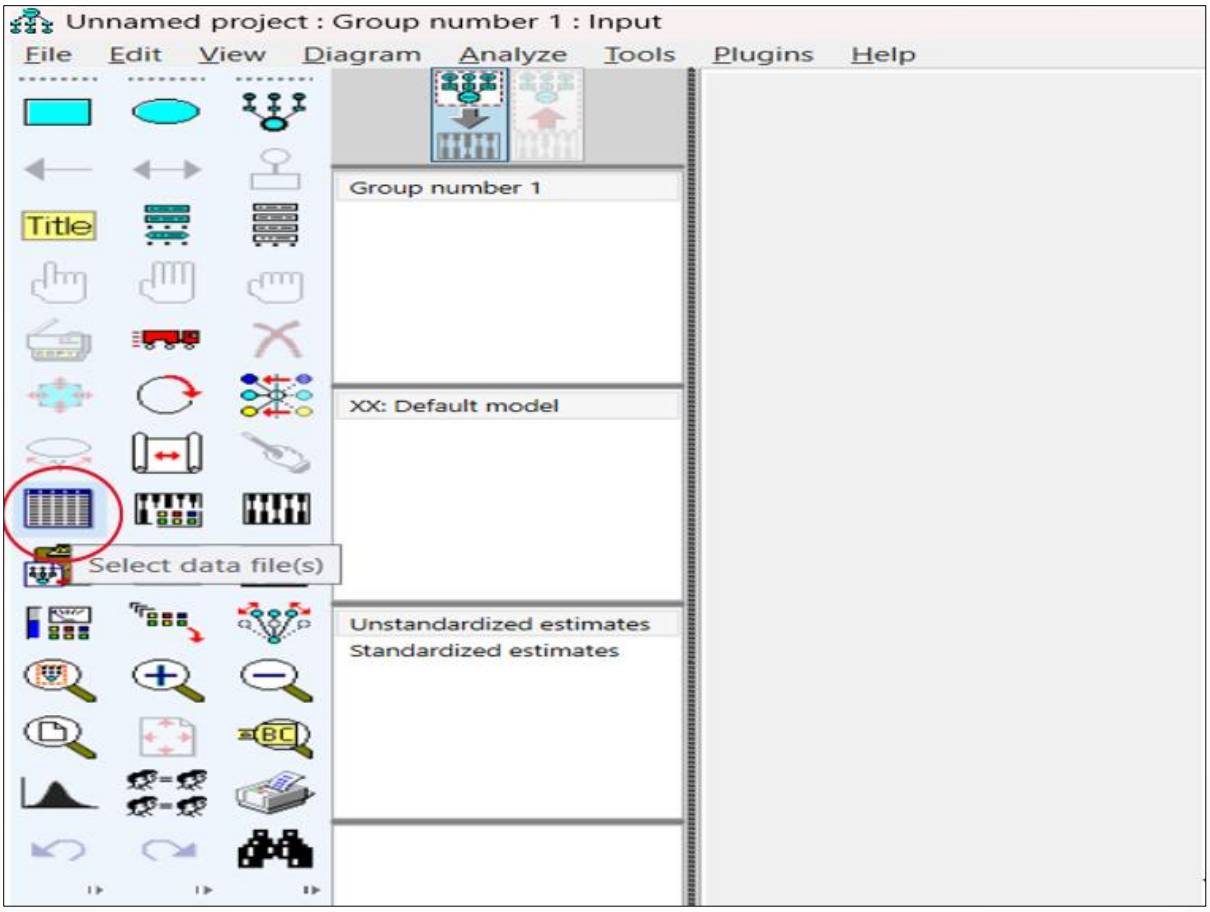
الشكل رقم (1.4.1.4)

فتح قائمة البيانات: من القائمة العلوية في AMOS



الشكل رقم (2.4.1.4)

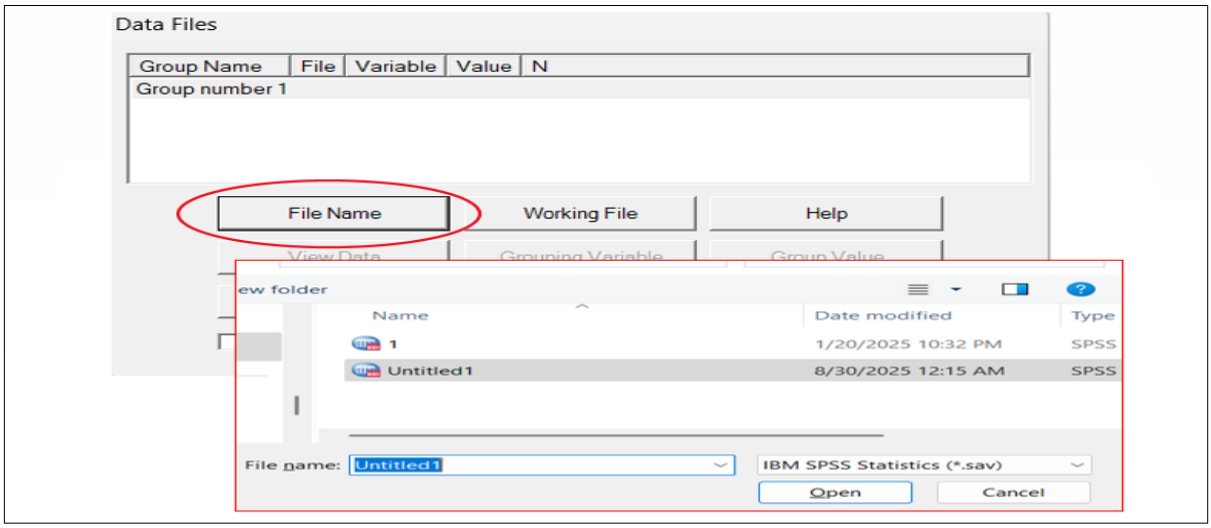
فتح قائمة البيانات من أيقونة"Select Data File"



- اختيار ملف البيانات: ستظهر لك نافذة جديدة، انقر على زر "File Name..." لتحديد مسار ملف (.sav) الذي قمت بحفظه مسبقاً من برنامج SPSS، كما موضح في الشكل رقم (3.4.1.4)، وتجدر الإشارة إلى أنه في حالة فتح ملف بيانات SPSSالمطلوب أولاً ثم فتح برنامج AMOSيتم ربط البيانات تلقائياً.

الشكل رقم (3.4.1.4)

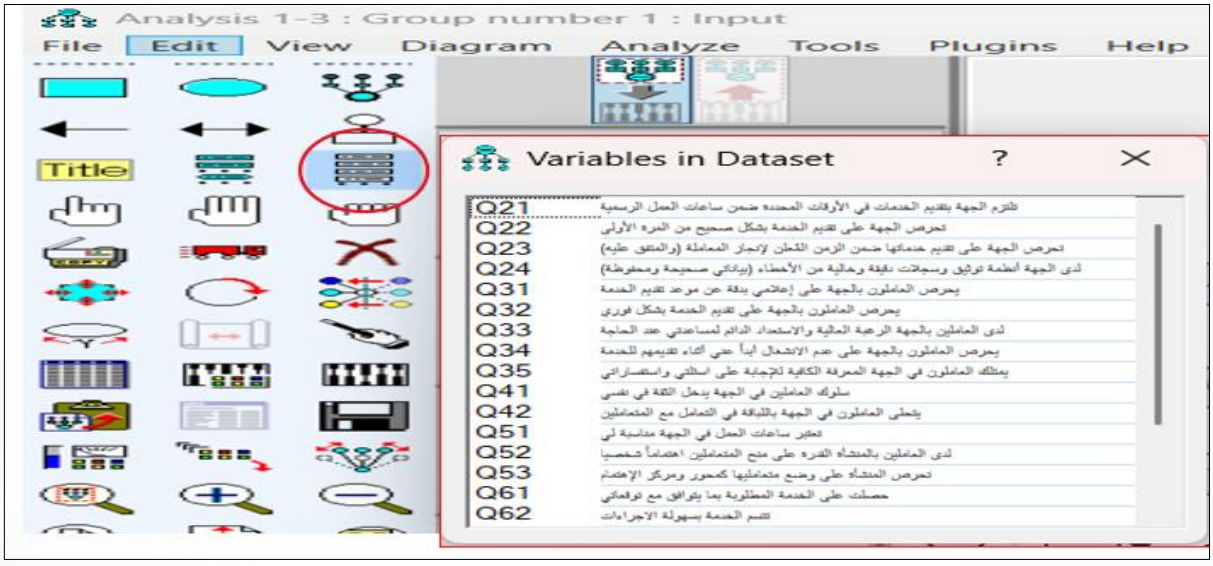
اختيار ملف البيانات



- **تأكيد البيانات:** بعد تحديد الملف، ستظهر المتغيرات الموجودة في ملف SPSS في نافذة تسمى "Variable list in data" على الجانب الأيسر من الشاشة، كما موضح في الشكل رقم (4.4.1.4). هذه القائمة هي بمثابة تأكيد على أن البرنامج قد قرأ بياناتك بنجاح.

الشكل رقم (4.4.1.4)

التأكد من البيانات بالضغط على Variable list in data



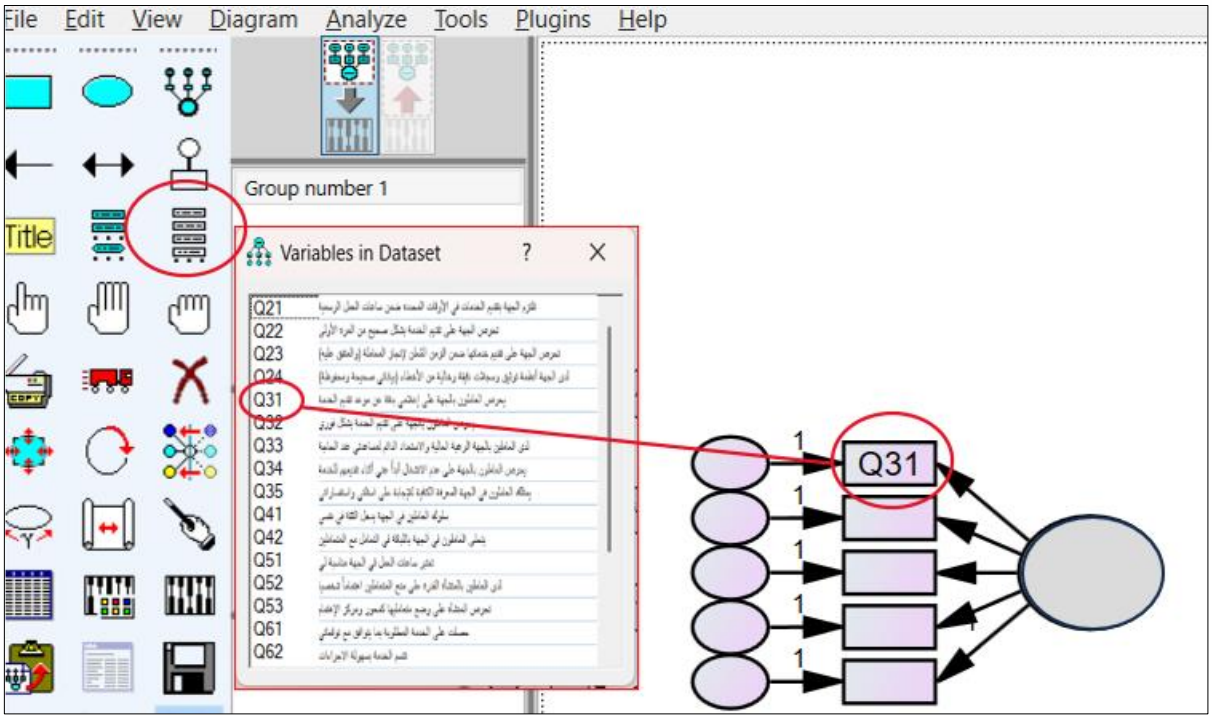
5.1.4 إدخال المتغيرات إلى النموذج

بعد رسم النموذج على واجهة Amos Graphics (بإستخدام الأدوات التي تم شرحها في الفصل الثالث)، يمكن ربط المتغيرات الظاهرية (التي يتم رسمها كمربعات) ببياناتها الفعلية، وذلك عبر التالي:

- **السحب والإفلات :** من قائمة "Variable list in data set"، قم بسحب اسم المتغير المطلوب وإفلاته داخل المربع الذي يمثل هذا المتغير في الرسم البياني للنموذج.
- **التأكد من الربط:** عندما يتم الربط بشكل صحيح، سيظهر اسم المتغير داخل المربع الذي يمثله في النموذج، كما موضح في الشكل رقم (5.1.4).

الشكل رقم (5.1.4)

إدخال المتغيرات على النموذج



بهذه الخطوات، يصبح النموذج الرسومي جاهزاً للتحليل، حيث يكون كل متغير ظاهر في الرسم البياني مربوطاً ببياناته الفعلية الموجودة في ملف SPSS، تسهل هذه العملية البصرية من مهمة التحليل، وتضمن أن التحليل سيتم على أساس البيانات الصحيحة.

الفصل الخامس

تحليل البيانات في برنامج AMOS

يسلط هذا الفصل الضوء على الخطوات الاساسية لتحليل البيانات باستخدام برنامج AMOS، والتي تتضمن تحديد النموذج النظري وتقديره وقياس مدى ملاءمته للبيانات، حيث يهدف إلى استعراض هذه الخطوات بشكل متكامل ومبسط.

1.5 خطوات تحليل البيانات في برنامج AMOS

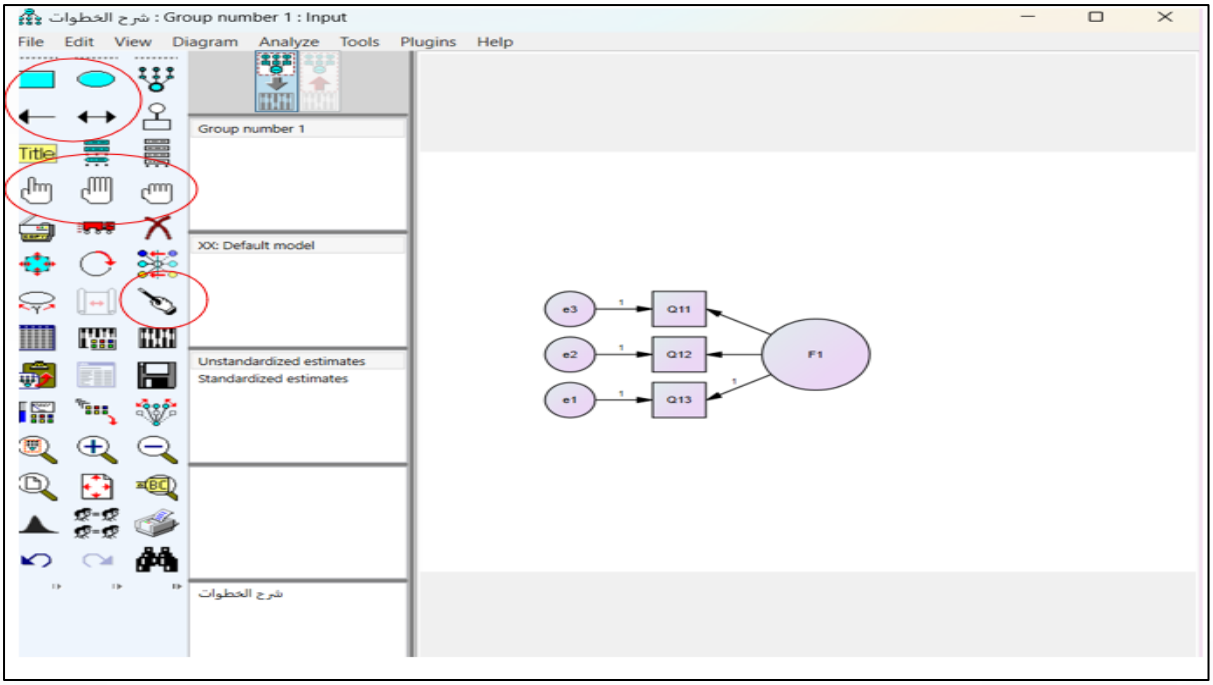
تمر عملية تحليل البيانات عبر برنامج AMOS بالخطوات التالية:

1.1.5 تحديد النموذج(Model Specification)

تعتبر هذه الخطوة هي الأساس الذي تبنى عليه جميع الخطوات اللاحقة، حيث يتم فيها تحويل النموذج النظري (مجموعة من الفرضيات حول العلاقات بين المتغيرات) إلى نموذج رسومي يمكن لبرنامج AMOS قراءته. يتم ذلك بشكل بصري على واجهة Amos Graphics باستخدام الأدوات المتاحة في شريط الأدوات الأيسر والتي تم شرحها في الفصل الثالث، حيث يتم إستخدام الدوائر لرسم المتغيرات الكامنة والمربعات لرسم المتغيرات الظاهرية، ويوضح الشكل رقم (1.1.1.5) رسم نموذج مبسط يتكون من متغير كامن واحد(دائرة) وثلاثة متغيرات ظاهرية(مربعات) وإضافة الأخطاء العشوائية لكل متغير ظاهري.

الشكل رقم (1.1.1.5)

رسم نموذج مبسط يتكون من متغير كامن واحد(دائرة) وثلاثة متغيرات ظاهرية(مربعات) وإضافة الأخطاء العشوائية لكل متغير ظاهري

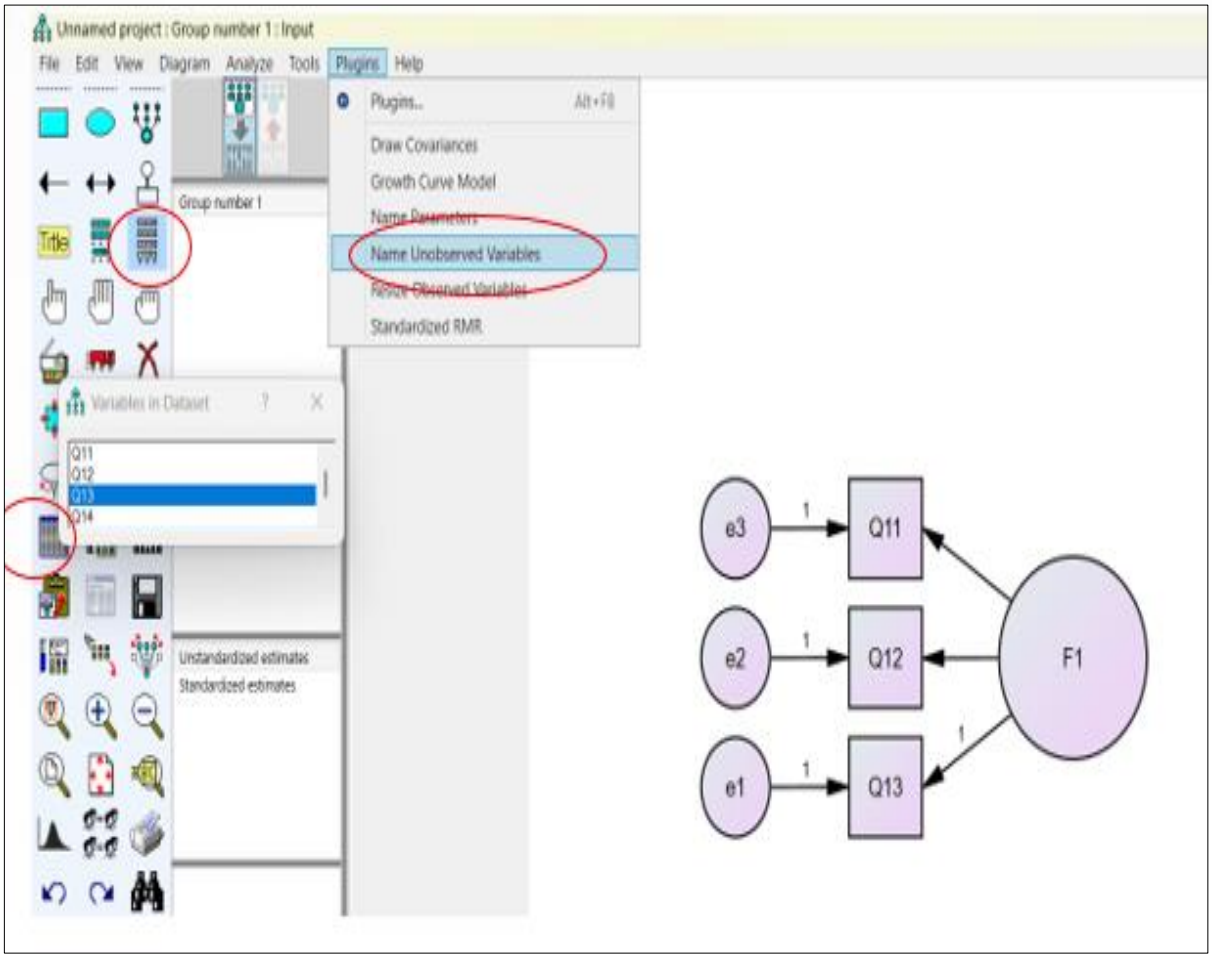


بعد رسم النموذج، يتم استخدام أداة Select Data File لربط المتغيرات الظاهرية في النموذج ببياناتها الفعلية في ملف SPSS، وذلك عبر السحب والافلات، وهي خطوة ضرورية قبل الانتقال إلى التحليل.

ويوضح الشكل رقم (2.1.1.5) استخدام Select Data File لإضافة البيانات واستخدام List variables in data set لاختيار وإضافة المتغيرات للرسم، ثم تم إستخدام الأمر Name Unobserved Variables لتسمية المتغيرات الكامنة والأخطاء العشوائية.

الشكل رقم (2.1.1.5)

إضافة البيانات وإضافة المتغيرات للرسم وتسمية المتغيرات الكامنة والأخطاء العشوائية



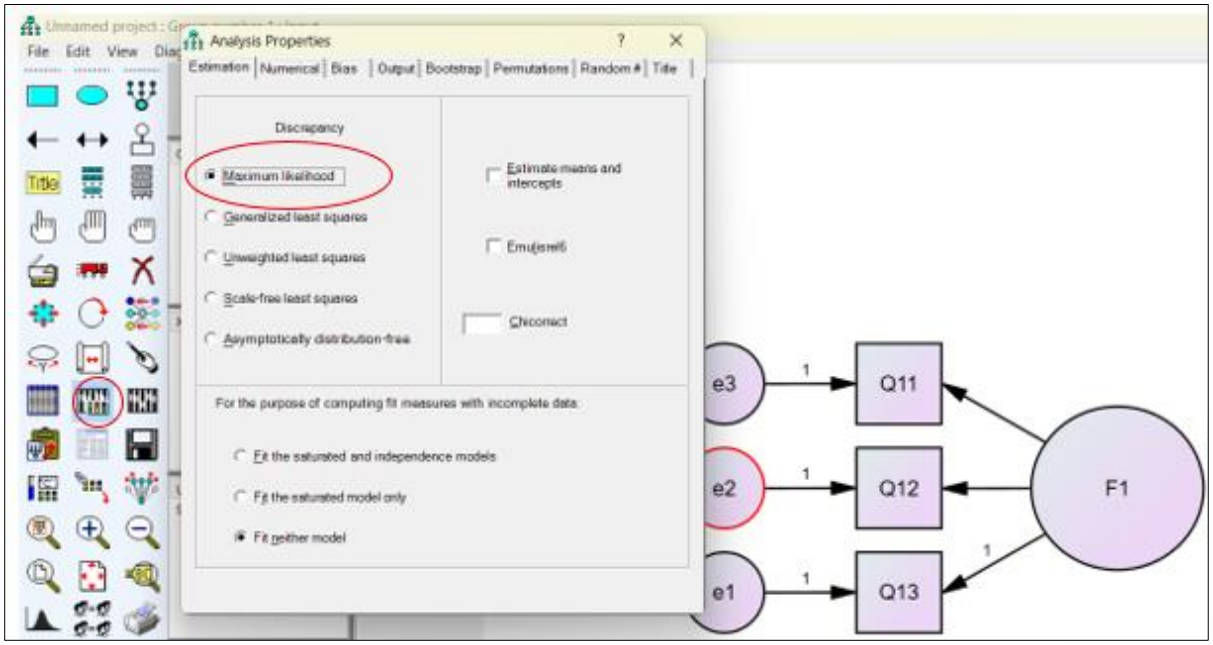
2.1.5 تقدير النموذج(Model Estimation)

بعد اكتمال تحديد النموذج وربطه بالبيانات، تأتي مرحلة التقدير. في هذه الخطوة، يقوم برنامج AMOS بحساب قيم المعلمات (Parameters) في النموذج، مثل أوزان الانحدار (Regression Weights) والمتغايرات (Covariances)، ويتضمن ذلك:

- تحديد طريقة التقدير المطلوبة مثل طريقة الاحتمال الأقصى (Maximum Likelihood) لإيجاد أفضل قيم للمعلمات التي تجعل النموذج النظري يتلاءم قدر الإمكان مع البيانات المجمعة، وذلك بالضغط على أيقونة خصائص التحليل (Analysis Properties) واختيار أسلوب التحليل المناسب مثلاً طريقة الاحتمال الأقصى (Maximum likelihood)، كما موضح بالشكل رقم (1.2.1.5).
- بعد ضبط خصائص التحليل (Analysis Properties) من شريط الأدوات العلوي، يتم تشغيل عملية التقدير بالضغط على زر Calculate Estimates، كما موضح بالشكل رقم (2.2.1.5).
- لإظهار قيم التقديرات يتم الضغط على أيقونة إظهار النتائج (View the output path diagram)، كما موضح بالشكل رقم (2.2.1.5) ، كما يمكن إظهارها في ملف المخرجات بالضغط على (View text) ، كما موضح بالشكل رقم (3.2.1.5).

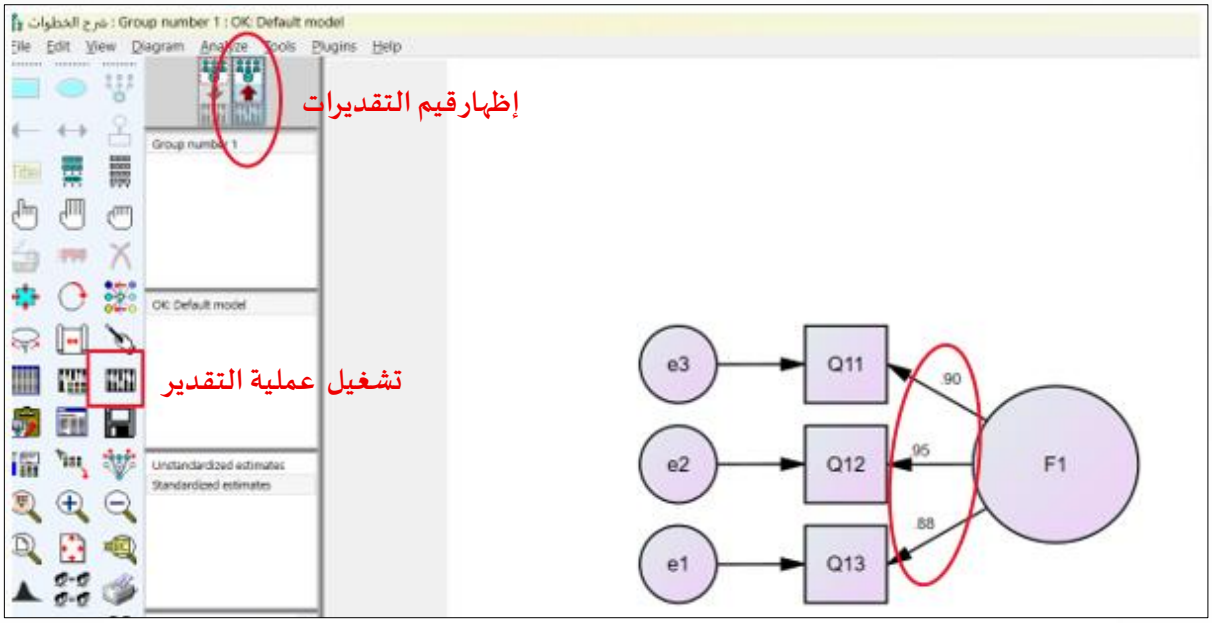
الشكل رقم (1.2.1.5)

اختيار طريقة التقدير



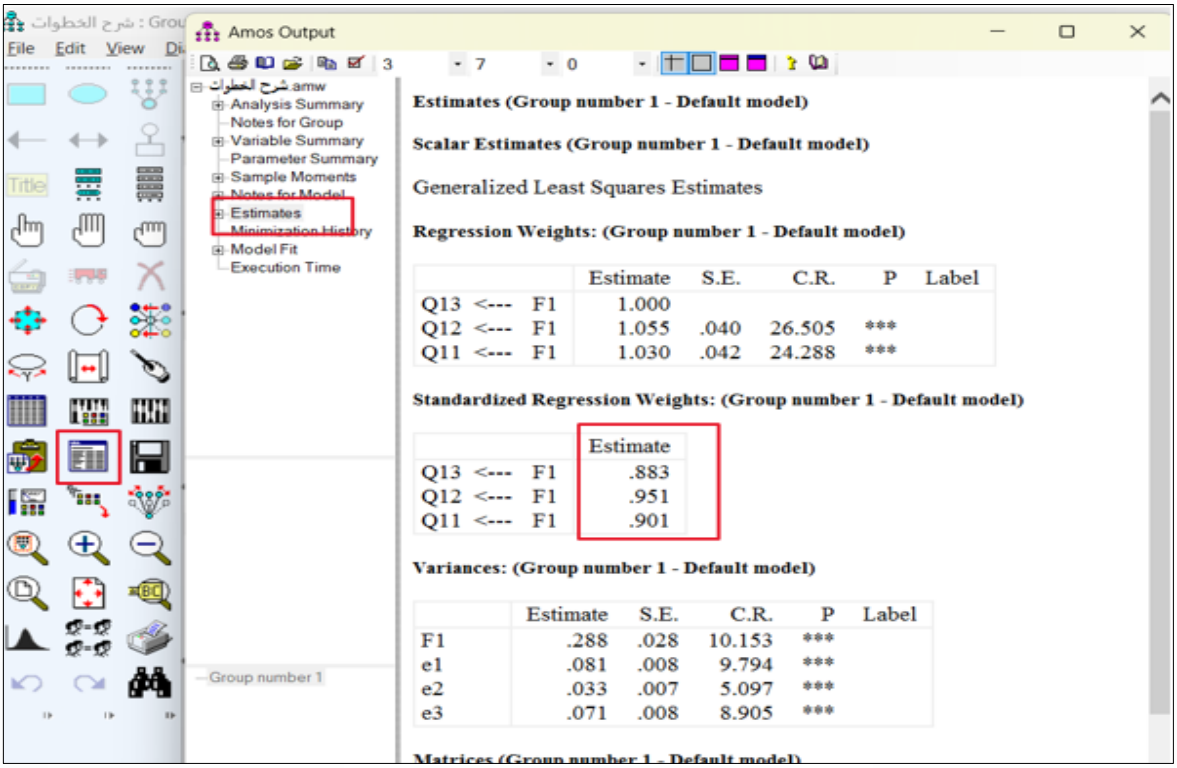
الشكل رقم (2.2.1.5)

تشغيل عملية التقدير وإظهار قيم التقديرات على الرسم



الشكل رقم (3.2.1.5)

إظهار قيم التقديرات في ملف المخرجات



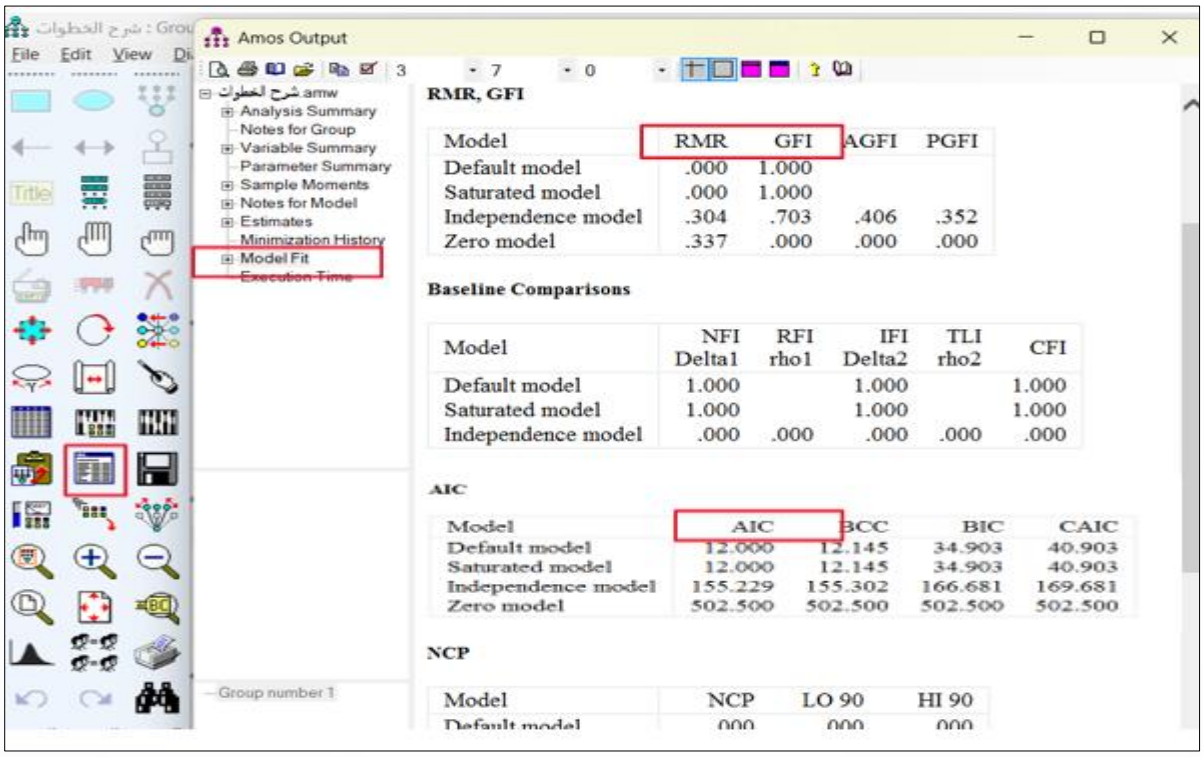
3.1.5 تقييم النموذج(Model Evaluation)

بعد تقدير النموذج، يقدم البرنامج مخرجات إحصائية شاملة. في هذه المرحلة، يتم تقييم مدى ملاءمة النموذج للبيانات، أي إلى أي مدى يمثل النموذج المقترح البنية الفعلية للعلاقات بين المتغيرات. وذلك عبر مجموعة من مؤشرات الملاءمة (Goodness-of-Fit Indices) التي يظهرها البرنامج. والتي تشمل:

- مؤشر الجذر التربيعي لمتوسط مربعات البواقي (RMR): يفضل أن تكون قيمته قريبة من الصفر. ويشير هذا المؤشر إلى متوسط الاختلاف بين مصفوفة التغاير التي تم ملاحظتها في البيانات ومصفوفة التغاير التي تم تقديرها بواسطة النموذج.
- مؤشر حسن المطابقة (GFI): يفضل أن تكون قيمته قريبة من 1 (عادة 0.90 أو أعلى)، ويعكس هذا المؤشر مدى التباين والتغاير في المتغيرات الظاهرية الذي يفسره النموذج المقترح.
- مؤشر AIC (Akaike Information Criterion): يفضل أن تكون قيمته أقل ما يمكن، ويستخدم هذا المؤشر لمقارنة عدة نماذج، حيث يوازن بين جودة ملاءمة النموذج للبيانات وعدد المعلمات المستخدمة (بساطة النموذج)، القيمة الأقل تشير إلى النموذج الذي يحقق أفضل توازن بين الملاءمة والاقتصاد، ويوضح الشكل رقم (1.3.1.5) هذه المؤشرات في شاشة مخرجات برنامج AMOS.

الشكل رقم (1.3.1.5)

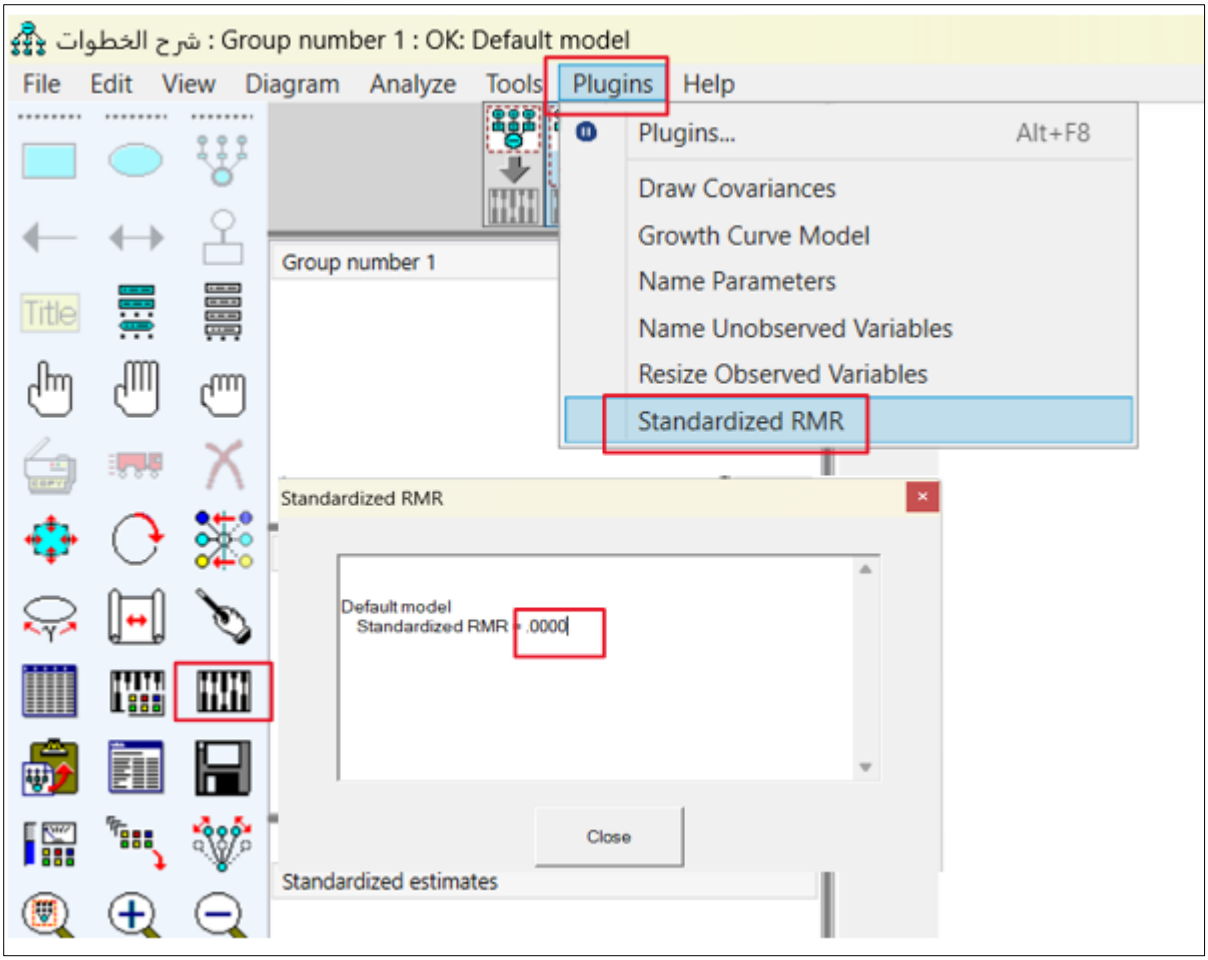
مؤشرات ملائمة النموذج



كما يمكن حساب قيمة مؤشر الجذر التربيعي لمتوسط مربعات البواقي الموحدة (SRMR) من قائمة Plugins، وذلك بالضغط على (Plugins) ثم اختيار (Standardized RMR)، كما موضح في الشكل رقم (2.3.1.5)، ويفضل أن تكون قيمته أقل من 0.08، حيث يعتبر هذا المؤشر مقياساً مطلقاً للملاءمة ويعرف بأنه المتوسط الموحد للفروق بين مصفوفة الارتباط الملاحظة ومصفوفة الارتباط التي يتنبأ بها النموذج، تشير القيمة المنخفضة إلى أن النموذج يمثل البيانات بشكل جيد.

الشكل رقم (2.3.1.5)

مؤشرات ملائمة النموذج – SRMR

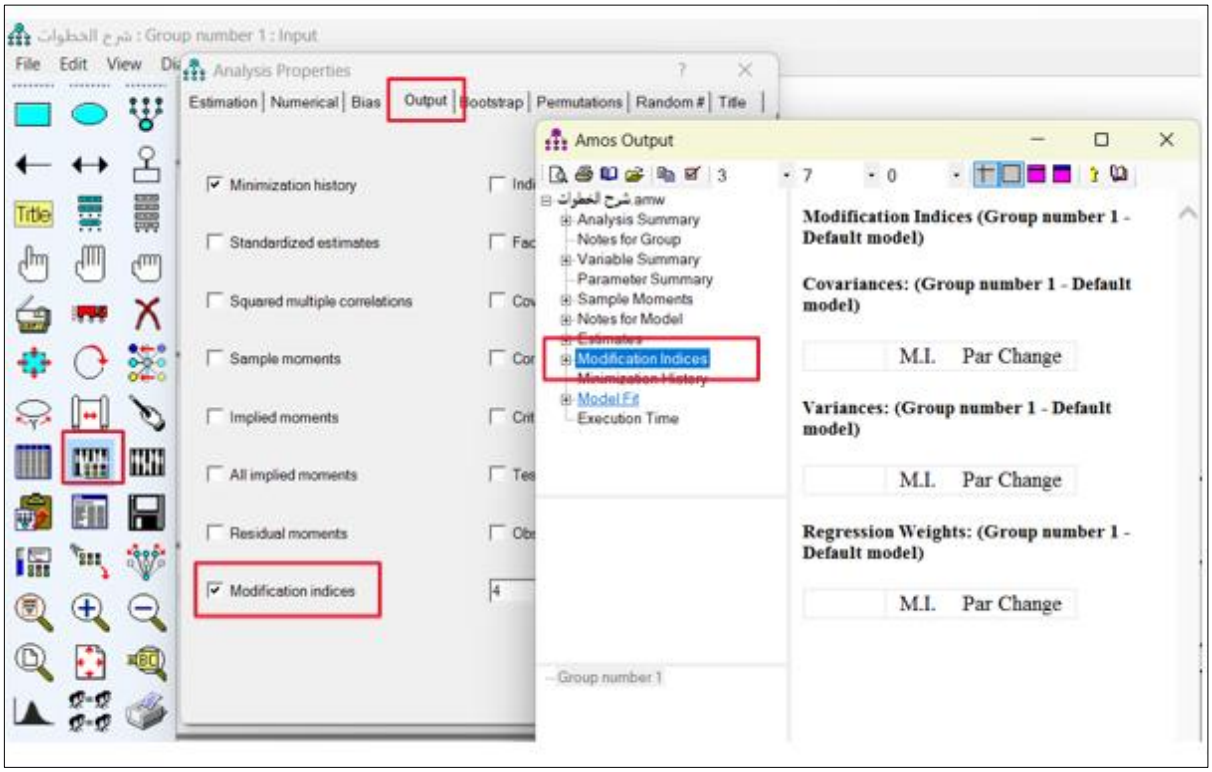


4.1.5 تعديل النموذج (Post Hoc Modification)

إذا كانت مؤشرات الملاءمة للنموذج الأولي غير مقبولة، يمكن للباحث تعديل النموذج لتحسينه. يُقدم البرنامج اقتراحات للتعديل تعرف باسم مؤشرات التعديل(Modification Indices) ، ويمكن إظهار هذه الاقتراحات بالضغط على (Analysis Properties) ثم الذهاب لقائمة (Output) واختيار (Modification Indices) حيث تظهر في قائمة المخرجات (Amos Output)، كما موضح في الشكل رقم (4.1.5)، وتشير هذه مؤشرات التعديل إلى المسارات التي يمكن إضافتها (أو حذفها) إلى النموذج والتي ستحسن من ملاءمته بشكل كبير، ويجب أن يتم هذا التعديل بحذر شديد وأن يستند إلى أساس نظري وليس فقط على المؤشرات الإحصائية، فالهدف هو تحسين النموذج، وليس مجرد الوصول إلى قيم إحصائية مقبولة دون معنى نظري.

الشكل رقم (4.1.5)

تحديد وعرض Modification Indices في قائمة المخرجات



2.5 مثال تطبيقي: نموذج العلاقة بين الرضا الوظيفي والأداء الوظيفي:

يهدف هذا المثال إلى تطبيق خطوات نمذجة المعادلات البنائية (SEM) على نموذج بحثي افتراضي، وذلك لتوضيح كيفية استخدام برنامج AMOS في تحليل البيانات.

تبدأ عملية التحليل ببناء نموذج نظري يمثل فرضيات البحث. في هذا المثال، نفترض أن لدينا نظرية تقترح أن الرضا الوظيفي (كمتغير كامن) يؤثر بشكل إيجابي على الأداء الوظيفي (كمتغير كامن). كل من هذين المتغيرين الكامنين يتم قياسه من خلال مجموعة من المتغيرات الظاهرية التي يتم جمعها من خلال استبيان.

- المتغير الكامن الأول: الرضا الوظيفي(JS)

المتغيرات الظاهرية: (Q1) الراتب، (Q2)بيئة العمل، (Q3)العلاقة مع الزملاء.

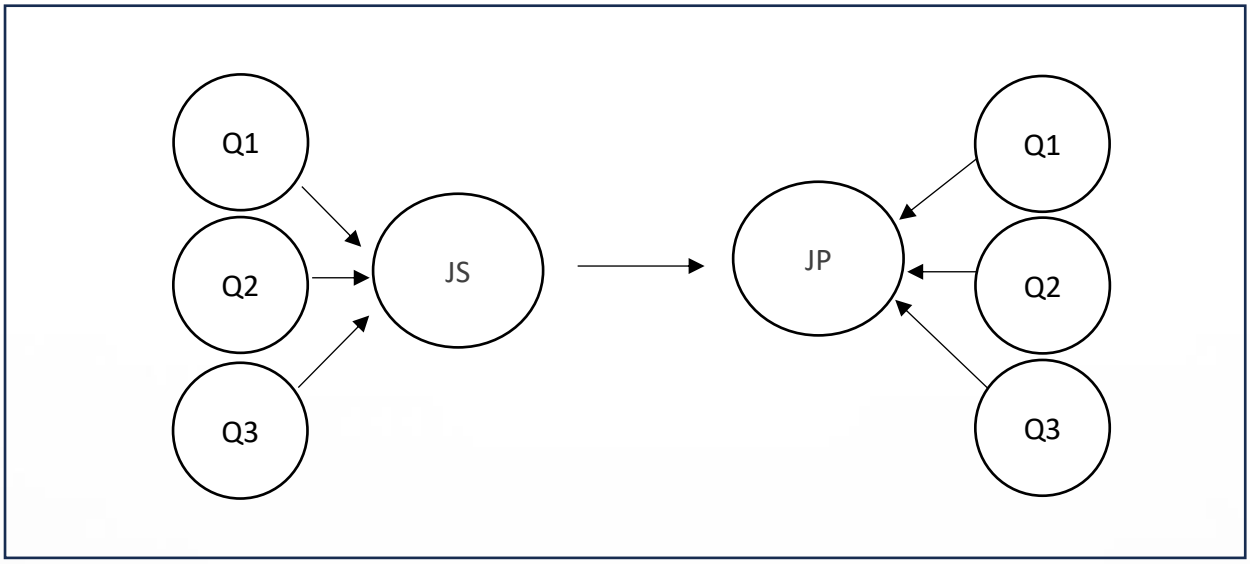
- المتغير الكامن الثاني: الأداء الوظيفي(JP)

المتغيرات الظاهرية (Q4) الإنتاجية، (Q5)جودة العمل، (Q6)الالتزام بالمواعيد.

ويوضح الشكل رقم (1.2.5) النموذج المقترح ويوضح الجدول رقم (1.2.5) البيانات الافتراضية التي سيتم التطبيق عليها

الشكل رقم (1.2.5)

نموذج الرضا الوظيفي والأداء الوظيفي (نموذج افتراضي)



الجدول رقم (1.2.5)

بيانات الرضا الوظيفي والأداء الوظيفي (بيانات افتراضية)

رقم الموظف	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
1	5	4	5	4	5	4
2	3	4	3	2	3	2
3	4	5	4	4	4	5
4	2	3	2	1	2	1
5	5	5	5	5	5	5
6	4	3	3	3	2	3
7	3	4	4	4	3	4
8	5	4	5	5	4	5
9	2	2	3	2	2	3
10	4	5	4	4	4	4

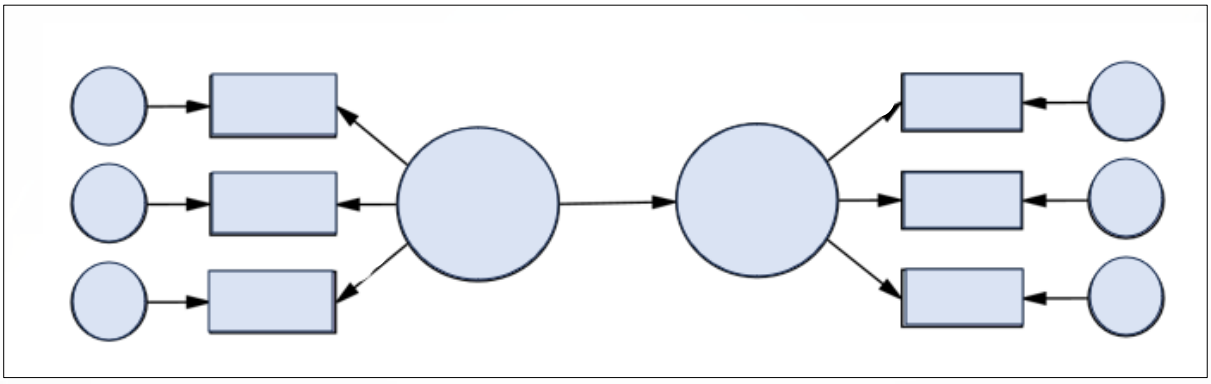
الخطوة الأولى: تحديد النموذج(Model Specification)

في هذ الخطوة يتم إجراء التالي

- رسم النموذج الموضح في الشكل (1.2.5) داخل البرنامج بالاستعانة بشريط الادوات يسار الشاشة وإضافة الأخطاء العشوائية، وذلك باستخدام أداة رسم المتغير الكامن وإضافة متغيراته الظاهرية (Draw Latent Variable or add an Observed Variable to a Latent Variable) حيث يتم رسم دائرتين للمتغيرين الكامنين (الرضا الوظيفي والأداء الوظيفي) والضغط ثلاث مرات على كل دائرة لرسم المتغيرات الظاهرية والأخطاء العشوائية، كما موضح في الشكل رقم (2.2.5).

الشكل رقم (2.2.5)

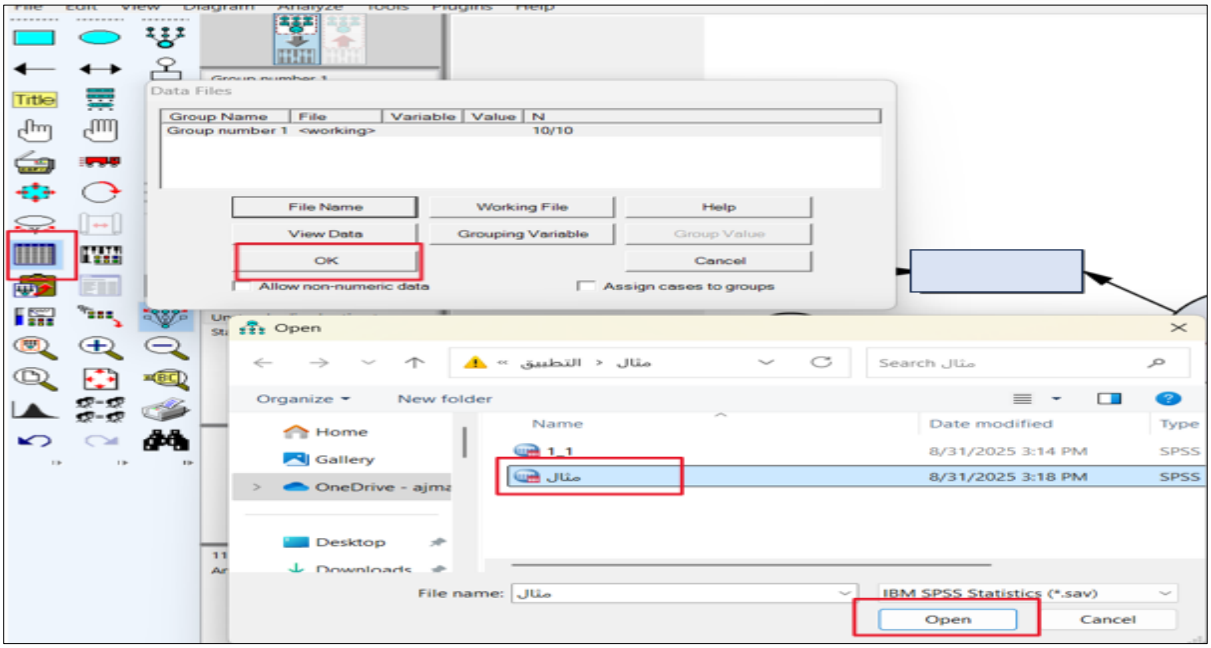
رسم النموذج في برنامج AMOS



- ربط ملف البيانات (SPSS) ببرنامج AMOS باستخدام أداة Select Data File، حيث يتم الضغط عليها ثم الضغط على File Name واختيار ملف البيانات المطلوب ثم الضغط على Open، كما موضح في الشكل رقم (3.2.5)

الشكل رقم (3.2.5)

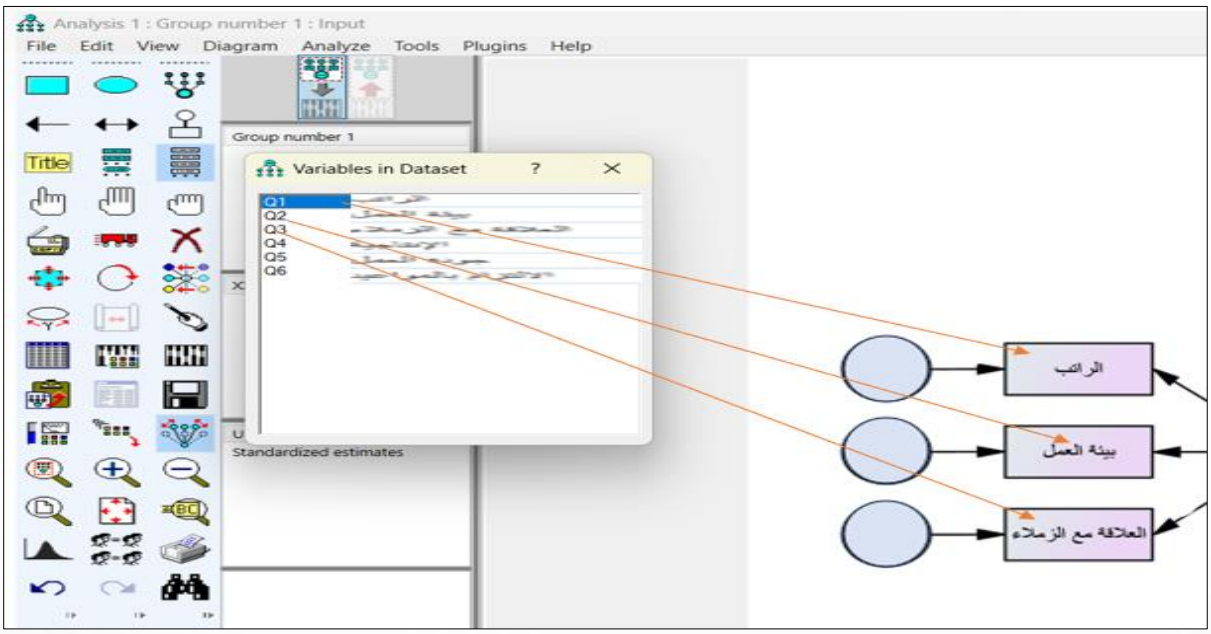
استيراد البيانات من برنامج SPSS



- وضع المتغيرات على الرسم عبر سحبها من قائمة المتغيرات List variables in data set ووضعها في أماكنها في النموذج، كما موضح في الشكل رقم (4.2.5).

الشكل رقم (4.2.5)

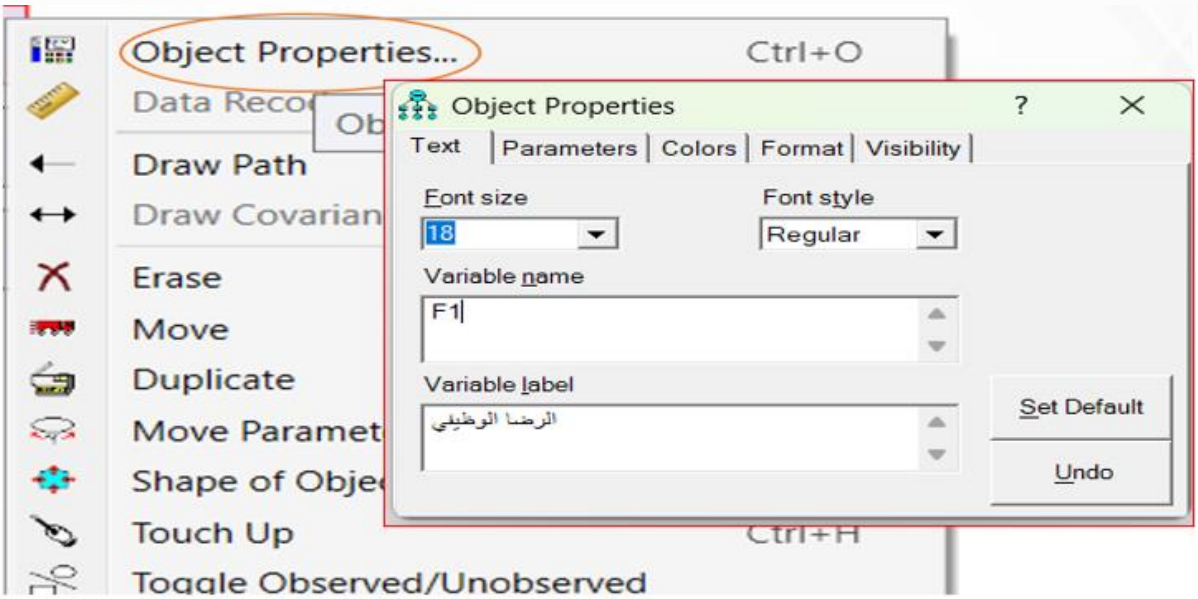
إضافة المتغيرات الظاهرية للنموذج



- تسمية المتغيرات الكامنة بالضغط على الزر الأيمن للماوس واختيار Object Properties، ووضع رمز المتغير وأسمه في الخانة المخصصة ثم إغلاق النافذة، كما موضح في الشكل رقم (5.2.5)

الشكل رقم (5.2.5)

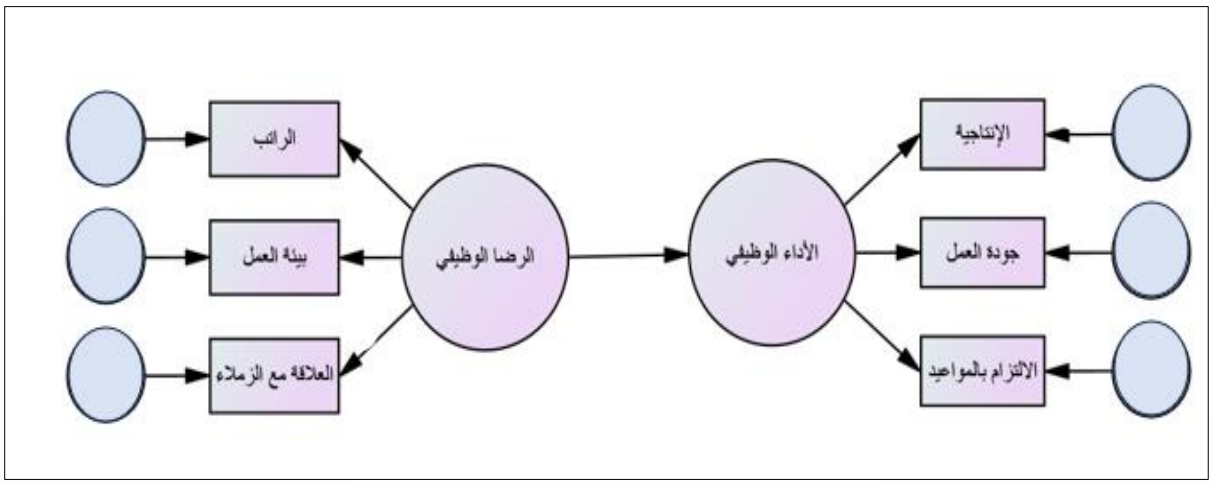
تسمية المتغيرات الكامنة في النموذج



- ويظهر النموذج بعد تسمية المتغيرات الظاهرية والكامنة كما موضح في الشكل رقم (6.2.5)

الشكل رقم (6.2.5)

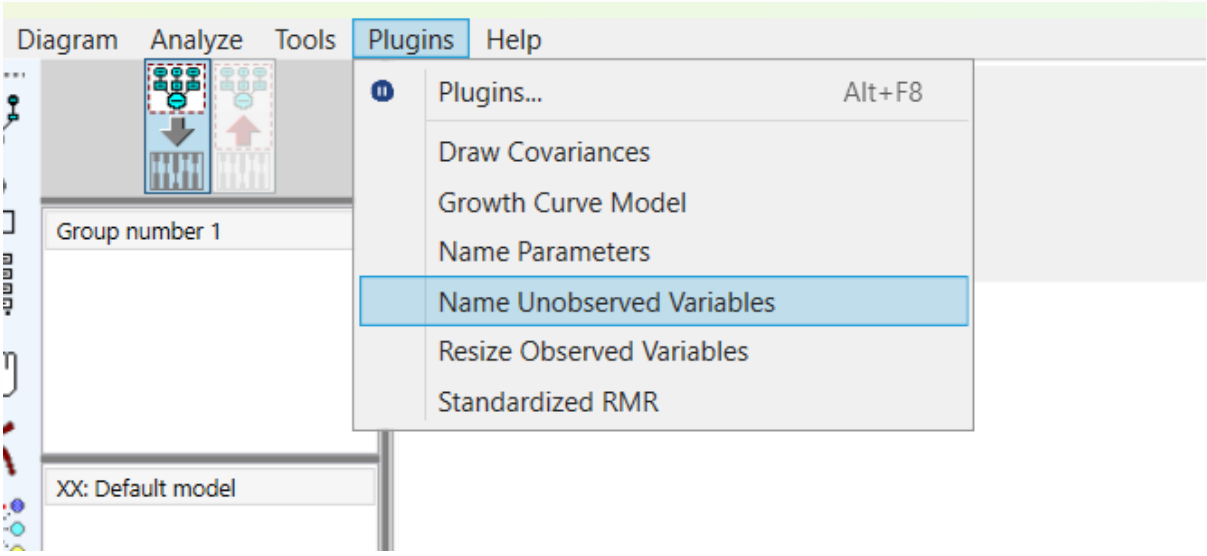
النموذج بعد تسمية المتغيرات الظاهرية والكامنة



- تسمية الأخطاء العشوائية عبر الضغط على Name Unobserved Variables من قائمة Plugins، كما موضح في الشكل رقم (7.2.5).

الشكل رقم (7.2.5)

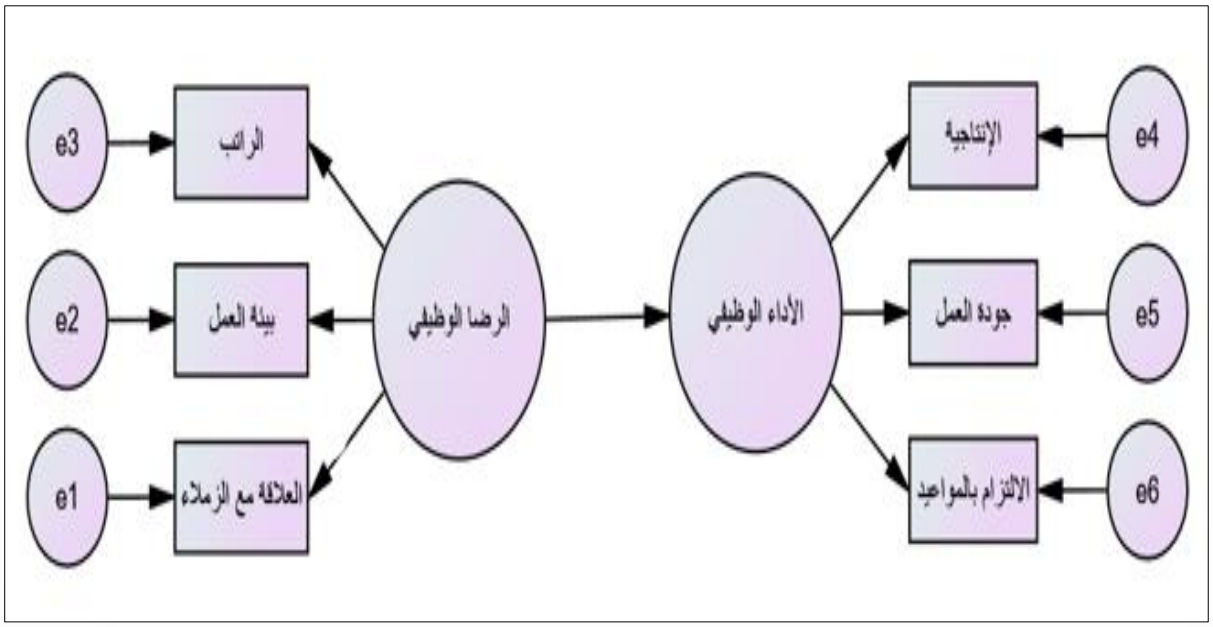
تسمية الأخطاء العشوائية في النموذج



- ويظهر النموذج بعد تسمية الأخطاء العشوائية، كما موضح في الشكل رقم (8.2.5)، حيث أصبح النموذج جاهزاً لبدء عملية التحليل.

الشكل رقم(8.2.5)

النموذج النهائي بعد تسمية الأخطاء العشوائية



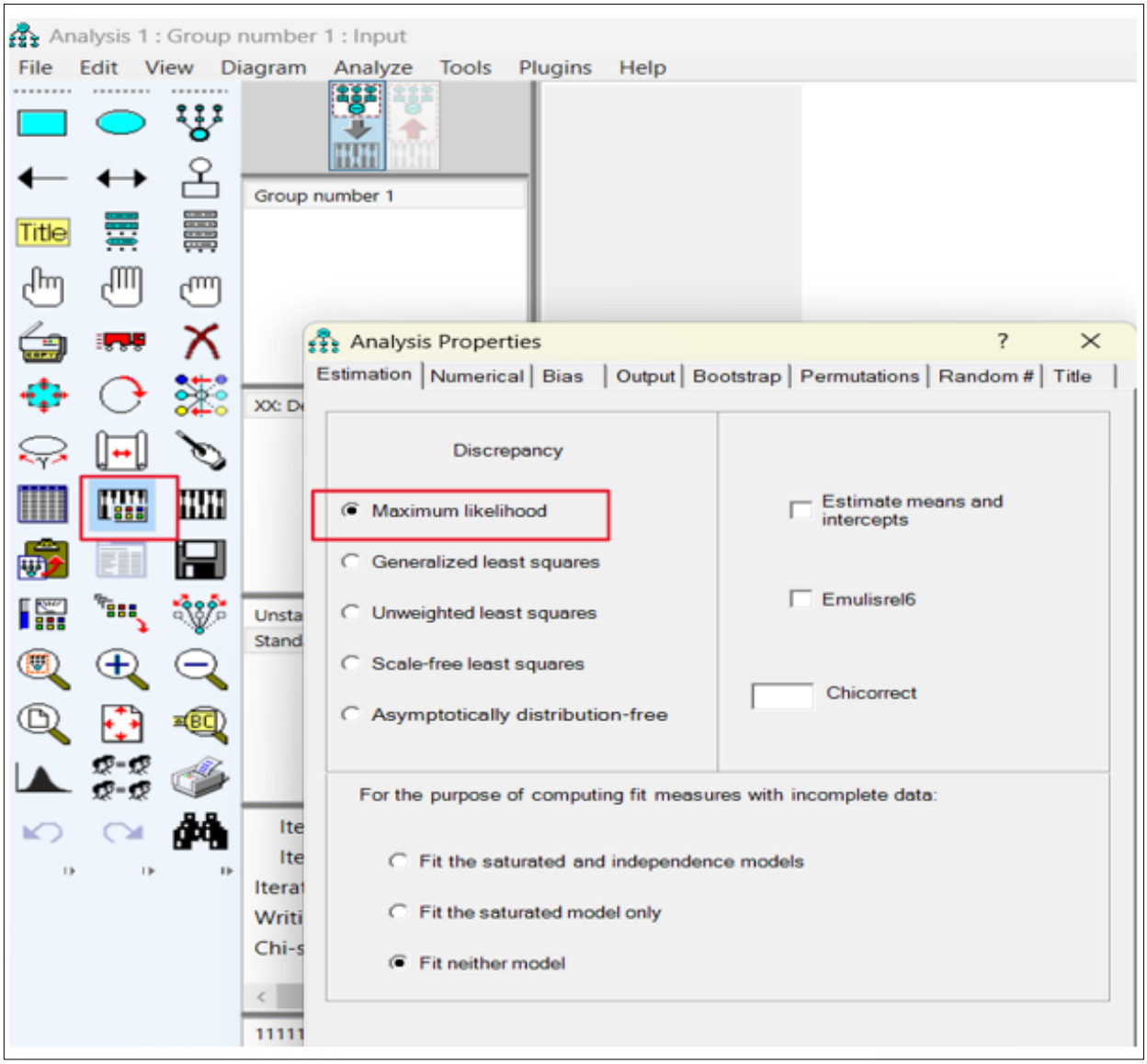
الخطوة الثانية : تقدير النموذج(Model Estimation)

بعد رسم النموذج وإضافة المتغيرات الظاهرية وتسمية المتغيرات الكامنة والأخطاء العشوائية يكون النموذج جاهزاً للتحليل وتقدير المعالم، وتشمل مرحلة تقدير النموذج التالي:

- تحديد التحليل المطلوب حيث تم اختيار طريقة الاحتمال الأقصى (Maximum Likelihood) بعد الضغط على Analysis Properties، كما موضح في الشكل رقم (9.2.5).

الشكل رقم (9.2.5)

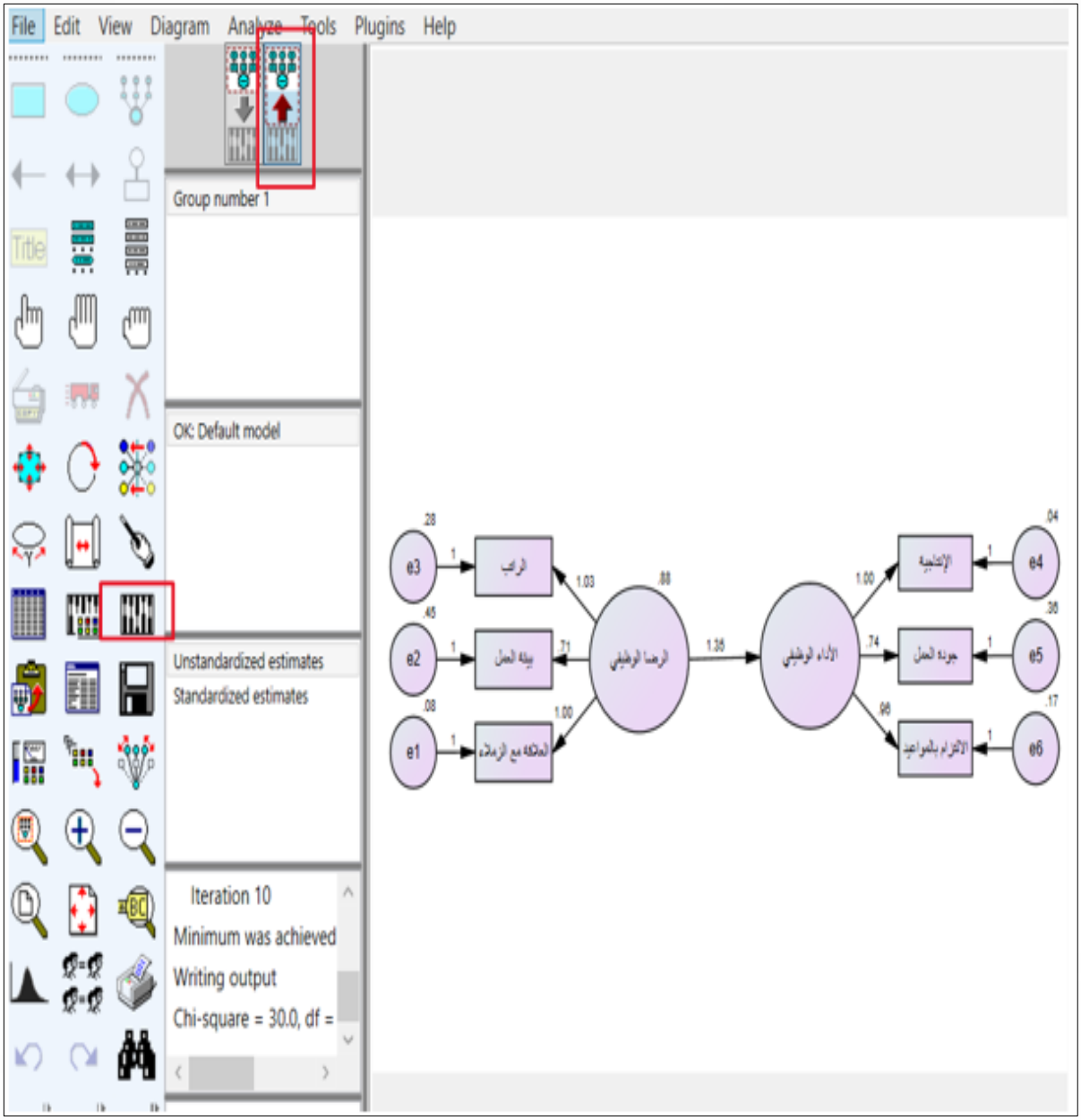
اختيار أسلوب التحليل



- تتم بداية عملية تقدير المعالم عبر الضغط على أيقونة Calculate estimate من شريط الأدوات أو قائمة Analyze، ثم الضغط على السهم الأحمر لتظهر نتائج التقدير، كما موضح في الشكل رقم (10.2.5)، ويوضح الشكل (11.2.5) قيمة التقديرات على النموذج.

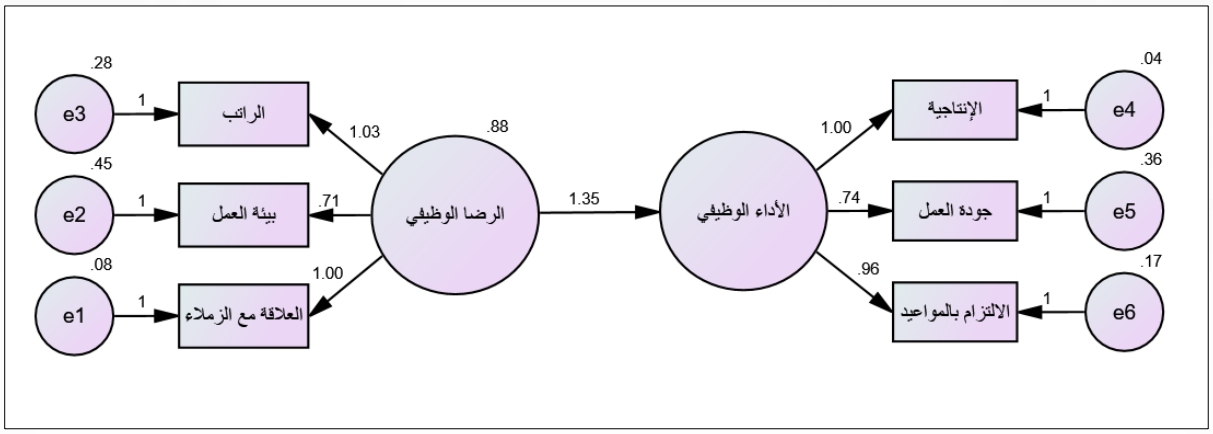
الشكل رقم (10.2.5)

تقدير معالم النموذج وإظهار قيمة التقديرات على الرسم



الشكل رقم (11.2.5)

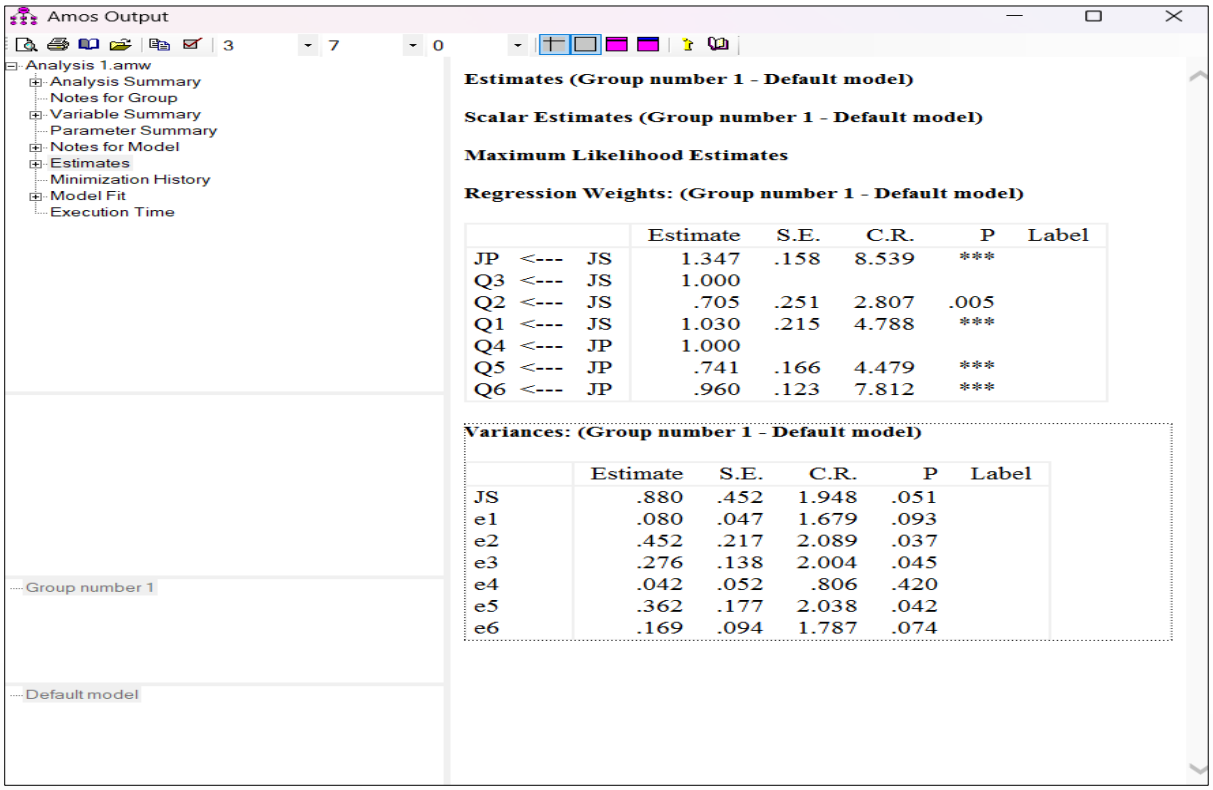
قيمة التقديرات لمعالم النموذج



- ويمكن تصفح المخرجات بالضغط على (View text)، ويوضح الشكل رقم (12.2.5) تقديرات معالم النموذج وقيم إختبار المعنوية لكل متغير في النموذج، وتشير النتائج لمعنوية العلاقة بين جميع المتغيرات في النموذج حيث كانت القيمة الاحتمالية اقل من 0.05، كما يوضح العمود Estimates قيمة المعلم المقدر لكل متغير.

الشكل رقم (12.2.5)

مخرجات برنامج AMOS- تقديرات المعالم (Estimates)

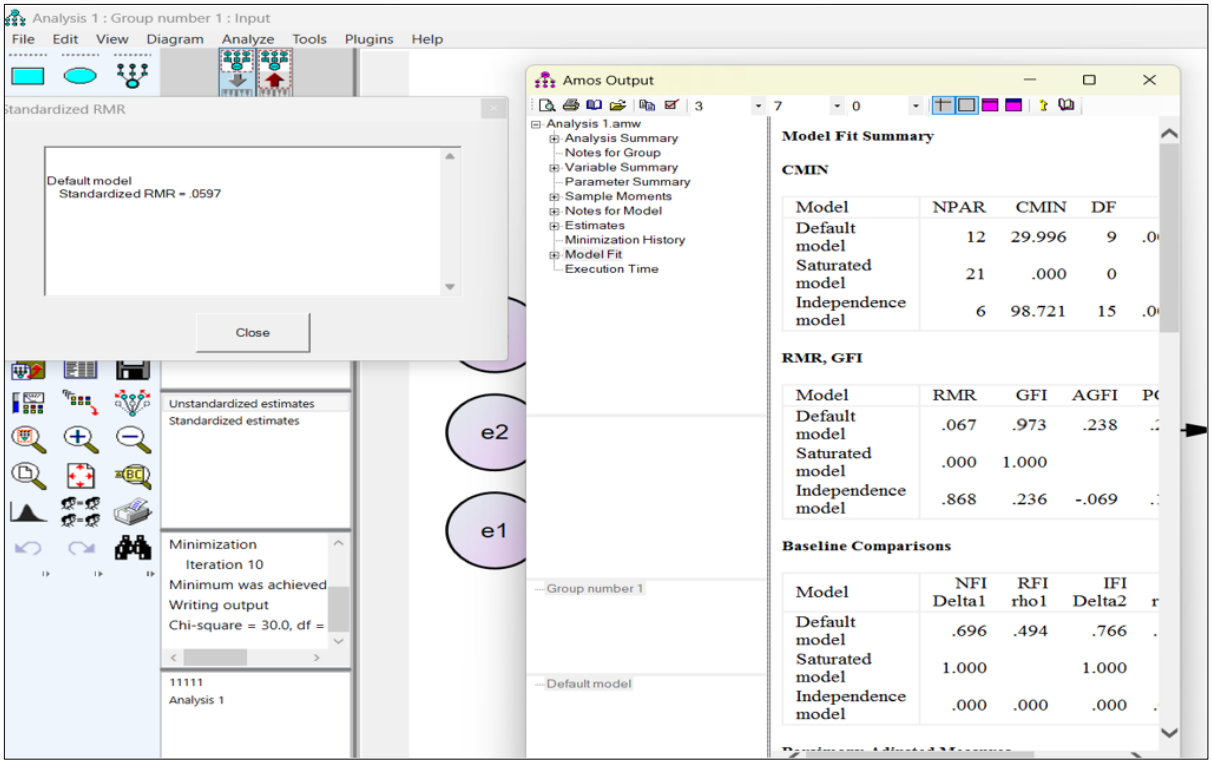


الخطوة الثالثة: تقييم النموذج(Model Evaluation)

من شاشة المخرجات يتم اختيار Model Fit حيث تظهر جميع قيم مؤشرات جودة النموذج، كما تم حساب مؤشر SRMR من قائمة Plugins كما موضح بالشكل رقم (13.2.5)، ويوضح الجدول رقم (2.2.5) قيم أهم المؤشرات ونتيجة التقييم، وتشير النتائج إلى أن قيم المؤشرات مقبولة مما يدل على ملائمة النموذج المقترح.

الشكل رقم (13.2.5)

مخرجات برنامج AMOS- مؤشرات تقييم ملائمة النموذج



الجدول رقم (2.2.5)

أهم مؤشرات تقييم ملائمة النموذج

المؤشر	قيمة المؤشر	التقييم
مؤشر الجذر التربيعي لمتوسط مربعات البواقي الموحدة (SRMR)	0.0597	النموذج ملائم (قيمة SRMR أقل من 0.08)
مؤشر الجذر التربيعي لمتوسط مربعات البواقي (RMR)	0.067	النموذج ملائم (قيمة RMR قريبة من الصفر)
مؤشر حسن المطابقة(GFI)	0.973	النموذج ملائم (قيمة GFI قريبة من 1)

شرح نتائج التحليل:

- تشير نتائج التحليل إلى ان النموذج المستخدم ملائم ويمكن الإعتماد عليه لدارسة العلاقة بين الرضى الوظيفي والأداء الوظيفي.
- توجد علاقة معنوية بين الرضا الوظيفي والأداء الوظيفي، فكلما زاد الرضا الوظيفي بدرجة واحدة زاد الأداء الوظيفي بمقدار 1.35 درجة.
- توجد علاقة معنوية بين الرضا الوظيفي والراتب فكلما زاد الراتب بدرجة واحدة زاد الرضا الوظيفي بمقدار 1.03 درجة.
- توجد علاقة معنوية بين الرضا الوظيفي وبيئة العمل فكلما تحسنت بيئة العمل بدرجة واحدة زاد الرضا الوظيفي بمقدار 0.71 درجة.
- توجد علاقة معنوية بين الرضا الوظيفي والعلاقة مع الزملاء فكلما تحسنت العلاقة مع الزملاء بدرجة واحدة زاد الرضا الوظيفي بمقدار بدرجة واحدة.
- توجد علاقة معنوية بين الأداء الوظيفي والإنتاجية فكلما زادت الإنتاجية بدرجة واحدة زاد الأداء الوظيفي بمقدار بدرجة واحدة.
- توجد علاقة معنوية بين الأداء الوظيفي وجودة العمل فكلما زادت جودة العمل بدرجة واحدة زاد الأداء الوظيفي بمقدار 0.74 درجة.
- توجد علاقة معنوية بين الأداء الوظيفي والالتزام بالمواعيد فكلما زاد الالتزام بالمواعيد بدرجة واحدة زاد الأداء الوظيفي بمقدار 0.96 درجة.

المراجع

المراجع العربية

- مركز عجمان للإحصاء. (2025). *دليل استرشادي عن التحليل الإحصائي باستخدام برنامج SPSS، الإصدار الاول، ص 62*، الموقع الرسمي لمركز عجمان للإحصاء.
https://scc.ajman.ae/sites/default/files/publications/book/SPSS
- الموقع الرسمي مكتب دراسة الأفكار للبحث والتطوير (per task). (2024). *شرح برنامج أموس الإحصائي*، تم الدخول على الموقع بتاريخ 2025/7/1. المتوفر على الرابط التالي:
https://pertask.com/blog/post/1128
- عبد العاطي، سامية، (2019)، *التحليل الإحصائي باستخدام برنامج آموس (AMOS)*، المتوفر على الرابط التالي:
https://ecsme.ksu.edu.sa/sites/ecsme.ksu.edu.sa/files/attach/163.pdf
- الموقع الرسمي ل research gate ، (2018) ، *النمذجة بالمعادلات البنائية باستخدام البرنامج الإحصائي AMOS: مفاهيم وتطبيقات* ، تم الدخول بتاريخ 2025/8/7. المتوفر على الرابط التالي:
https://www.researchgate.net/publication/35349602
- مركز عجمان للإحصاء. (2024). *دليل أسس وقواعد تحليل البيانات وإجراءاتها (إصدار خاص)*، الموقع الرسمي لمركز عجمان للإحصاء.
https://scc.ajman.ae/ar/node/2340
- الموقع الرسمي للمؤسسة العربية للعلوم ونشر الأبحاث. (2023). *الاحصاء الوصفي: التعريف والمبادئ والاستخدامات*، تم الدخول على الموقع بتاريخ 2025/8/14. المتوفر على الرابط التالي:
https://2u.pw/uTd5NdJb

المراجع الانجليزية

- M. Byrne, Barbara, (2016), Structural Equation Modeling with Amos - Basic Concepts, Applications, and Programming, Third Edition, was accessed on 14/8/2024 via the following link:
https://www.taylorfrancis.com/books/mono