

التحليل الإحصائي باستخدام برنامج أموس (AMOS)

إعداد وتقديم

د. سامية بكري عبد
العاطي

أستاذ مساعد القياس والإحصاء

قسم علم النفس - كلية التربية

Samiaali_psych@hotmail.com

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

السادة والسيدات الحضور ..

سلام الله عليكم ورحمته وبركاته..

تمثل الإحصاء ركناً أساسياً في بحوثنا العلمية، والتي كثيراً ما نحتاج فيها إلى استخلاص استنتاجات تتعلق ببعض الفرضيات عن موضوعات أو ظواهر معينة؛ ومن هنا كانت الإحصاء هي محور نقاشنا الحالي. فمرحباً بمشاركتم حضور حلقة النقاش الحالية حول:

التحليل الإحصائي باستخدام برنامج أموس AMOS

IBM SPSS
AMOS

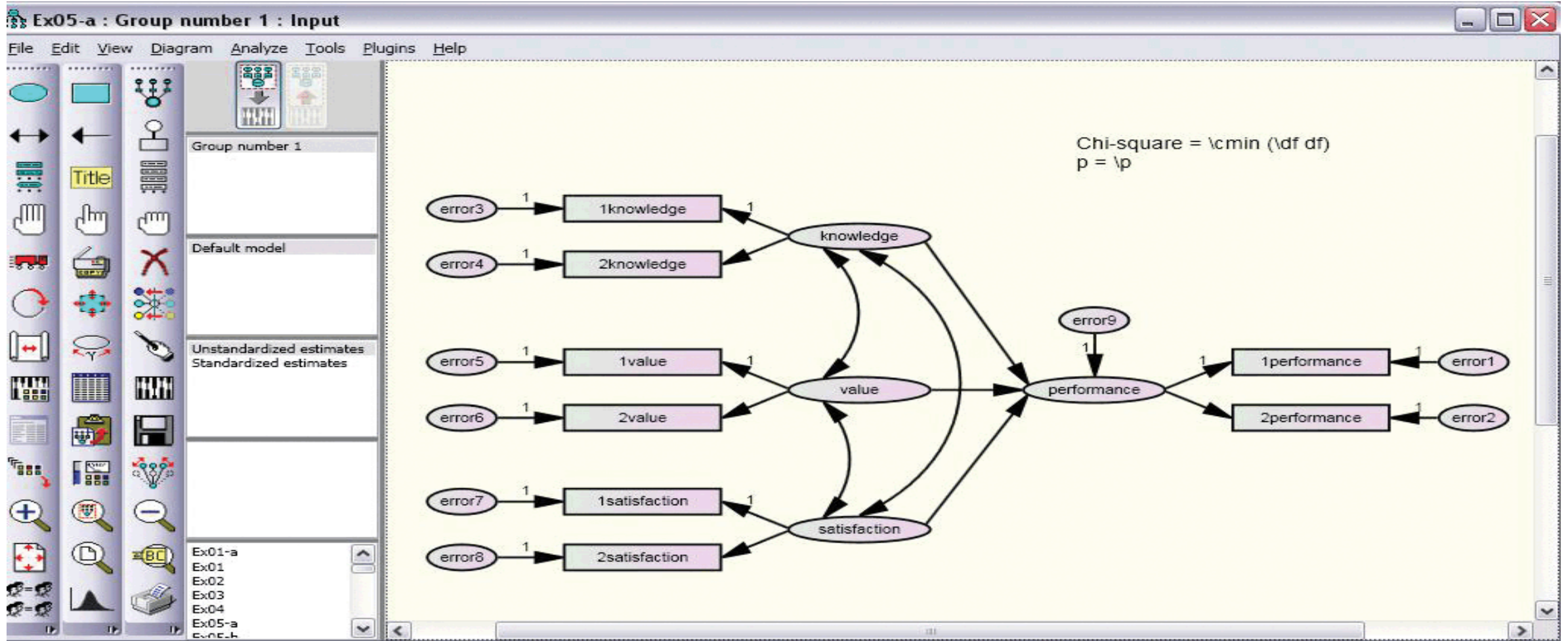
AMOS
IBM SPSS

محاو حلقة النقاش

- تتضمن حلقة النقاش الموضوعات الآتية فيما يخص برنامج أموس AMOS:
 - ❖ التعريف بالبرنامج
 - ❖ أهم التحليلات المتضمنة بالبرنامج
 - ❖ مميزات البرنامج
 - ❖ مميزات تخص برنامج أموس دون برنامج SPSS
 - ❖ عرض لأهم التحليلات في البرنامج (النمذجة بالمعادلات البنائية): المفهوم، مصادر الحصول على النموذج، المميزات، الاستراتيجيات، التطبيقات.

التعريف بالبرنامج

- يُعد برنامج أموس SPSS AMOS هو أحد البرامج الإحصائية التي تتعامل مع بيئة ميكروسوفت ويندوز، كما أنه يعمل عن طريق الحزمة الإحصائية SPSS .
 - يسمى البرنامج بهذا الاسم AMOS اختصاراً للاسم Analysis of Moment Structures أي تحليل بنية العزوم.
 - ويتكون البرنامج من جزأين اثنين هما:
 - الرسوم البيانية Amos Graphics
 - الأساسيات Amos Basic
- فالجزء الأول يساعد المستخدم في تحديد النموذج عن طريق الرسوم على الشاشة والتحكم في مظاهر التحليل بتحديد المسارات وتسمية المتغيرات على النموذج المرسوم، أما الجزء الثاني فيتم عن طريق كتابة الأوامر من خلال لوحة المفاتيح ومن خلال قواعد محددة للبرنامج عن أسلوب كتابة المدخلات ولغة البرنامج Syntax.



أهم التحليلات المتضمنة بالبرنامج

يتضمن استخدام البرنامج إنجاز بعض التحليلات الإحصائية الهامة مثل:

- Covariance Structure Analysis (Structural Equation Modeling)
- Path Analysis
- Confirmatory Factor Analysis
- Multiple Regression
- Latent Variable Analysis
- Linear Structural Relation Analysis

مميزات البرنامج

من أهم المميزات العامة للبرنامج ما يلي:

- يتسم برنامج أموس بسهولة التعامل معه من خلال لغة البرنامج Syntax أو خطوط تكويد الإدخال التي تصف النموذج والبيانات والتحليل والنواتج، إذ يمكننا من إجراء نفس المعالجات التي تنجزها برامج أخرى مثل MX, MPLUS, R, SEPATH, LISREL, EQS وغيرها ولكن بسهولة أكبر.
- إعطائه تقديرات لاستراتيجيات Bootstrapping والتي تعتمد على توليد بيانات فعلية جمعها الباحث لمتغيرات معينة، وإعطاء تقديرات للأخطاء المعيارية وفترات الثقة لكل تقديرات المعالم.
- يمتلك البرنامج استراتيجيات للتعامل مع البيانات المفقودة Missing Data .
- يمتلك البرنامج استراتيجيات للتعامل مع المتغيرات التصنيفية كمتغيرات تابعة.

مميزات البرنامج

- يمكن تحميل أداة للبرنامج تقوم برسم النماذج نيابة عن الباحث تسمى Pattern Matrix Model Builder Plugin بما يسهل الأمر على الباحثين.
- تتوفر نسخة مجانية من البرنامج، ولكنها لا تقبل سوى ثمانية متغيرات ولا تعطي سوى ٥٤ معلماً للنموذج.

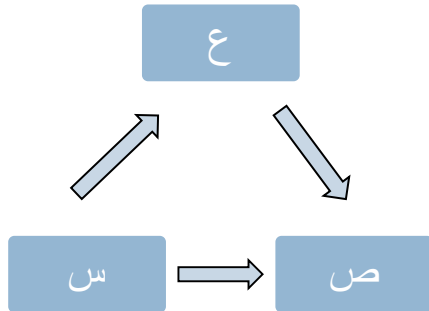
مميزات تخصص برنامج أموس دون برنامج SPSS

لبرنامج أموس عدد من المميزات التي تجعلنا نلجأ لاستخدامه لتحقيق بعض الأهداف البحثية دون استخدامنا لبرنامج SPSS، ومن هذه المميزات ما يلي:

- ❖ يعد استخدام برنامج أموس هو الأفضل في حالة كون البحث يستند إلى إطار نظري قوي أو دراسات سابقة قوية تدعم فرضيات معينة.
- ❖ يكون استخدام أموس أكثر احترافية إذا ما كان البحث يتضمن أكثر من عامل مؤثر وأكثر من عامل متأثر، إذ يقوم البرنامج بالتحليل مع ربط كافة العلاقات معاً وبيان أثر هذه العلاقات مع بعضها؛ ففي حالة اختبار نموذج نظري Model يعمل البرنامج على تحليل النموذج كله مرة واحدة دون اجتزاء عوامله والتعامل معها بشكل منفرد.
- ❖ يمكن لبرنامج أموس أن يخدم في تطوير إطار نظري جديد للبحث من خلال مؤشرات تعديل النموذج Modification Indices وإيجاد علاقات جديدة بين العوامل مقبولة نظرياً.

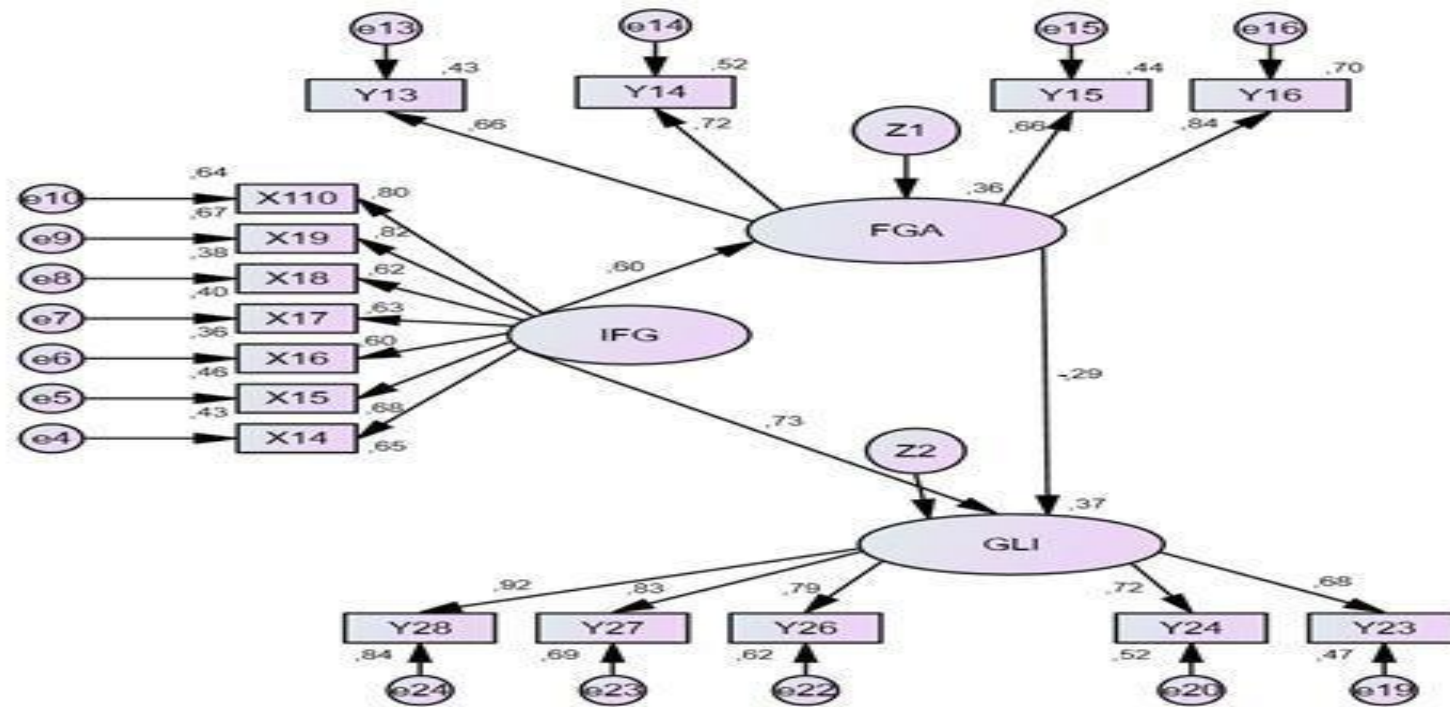


- ❖ يسمح برنامج أموس باختبار الكثير من الفرضيات في آن واحد، بالإضافة إلى المرونة العالية وتحليل تلك الفرضيات حتى في حالة وجود ما يسمى Multicollinearity أي تشابه العوامل المؤثرة فيما بينها.
- ❖ يساعد أموس في إجراء التحليل العاملي التوكيدي Confirmatory Factor Analysis (CFA) الذي لا يجريه برنامج SPSS والذي يقتصر استخدامه على إجراء التحليل العاملي الاستكشافي فقط Exploratory Factor Analysis (EFA)، كما يساعد أموس بإجرائه كثيراً على إيجاد نسبة الخطأ في الإجابة والتي تعاني منها البحوث بعامة والبحاث الانسانية بوجه خاص.
- ❖ يقبل أموس التحليل حتى في وجود بعض البيانات المفقودة، ويقوم بتحليل الإطار النظري من خلال وجود العوامل الوسيطة Mediating Variables ، كما يقوم بالتحليل حتى في حالة عدم وجود المنحنى الاعتدالي الطبيعي للبيانات.



أهم التحليلات الإحصائية في البرنامج

نستعرض فيما يلي بعض المعلومات عن أهم التحليلات الإحصائية التي يمكن للباحث إنجازها من خلال برنامج أموس، وهو النمذجة بالمعادلات البنائية.



النمذجة بالمعادلات البنائية

□ المفهوم:

- تُعد النمذجة بالمعادلات البنائية (SEM) هي أحد الأساليب التي تستخدم للتحقق من مقبولية أو منطقية نموذج يتضمن مجموعة من المتغيرات بينها علاقات أو تأثيرات سببية (نموذج سببي Causal أو بنائي Structural).
- للنمذجة بالمعادلات البنائية مسميات أخرى مثل تحليل بنية التباين Covariance Structure Analysis ، ونمذجة بنية التباين Covariance Structure Modeling ، ونمذجة المتغيرات الكامنة Latent Variable Modeling ، والنمذجة السببية Causal Modeling ، وتحليل العلاقة الخطية البنائية Analysis of Linear Structural Relationship.
- وتستخدم النمذجة بالمعادلات البنائية في مجالات نظرية وتطبيقية متنوعة منها علم النفس، والتربية، وعلم الاجتماع، والعلوم الإدارية والتنظيمية، والعلوم الاقتصادية، والبيولوجيا، والطب، والتمريض، وغيرها.

النمذجة بالمعادلات البنائية

- لا تُعد النمذجة بالمعادلات البنائية أسلوباً إحصائياً واحداً ولكنها مجموعة من الأساليب الإحصائية التي تتكامل فيما بينها لتشكل إطار عمل.
- تعددت تعريفات النمذجة بالمعادلات البنائية، إذ يعرفها البعض بأنها مدخل إحصائي متكامل وشامل لاختبار فروض حول علاقات بين متغيرات مشاهدة **Manifest Variables** ومتغيرات كامنة **Latent Variables** (أحدهما أو كلاهما معاً) في أنماط مختلفة من النماذج النظرية، في حين يعرفها آخرون بأنها أسلوب تحليلي متدرج من الجيل الثاني يحدد إلى أي درجة تتطابق بيانات العينة مع النموذج النظري المفترض للظاهرة.

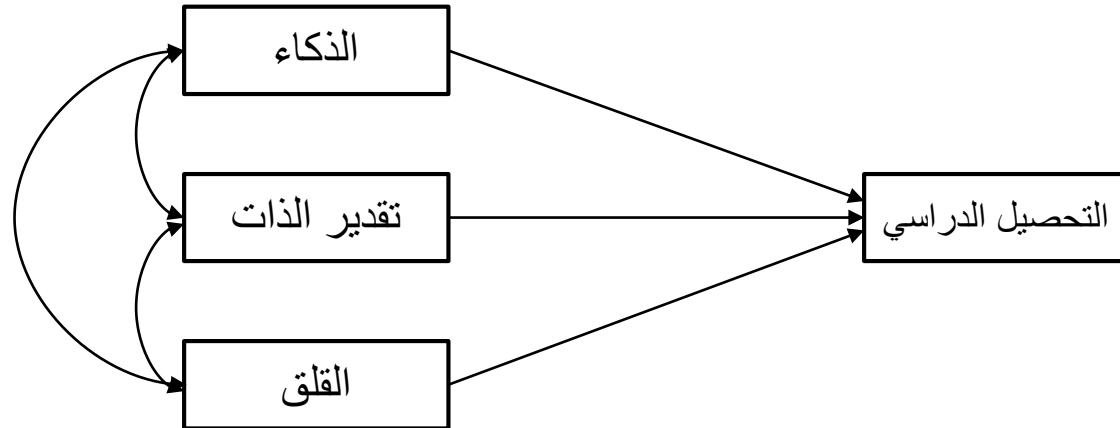
النمذجة بالمعادلات البنائية

□ مصادر الحصول على النموذج في النمذجة بالمعادلات البنائية:

من المؤكد أن توقعات الباحثين وحدها لا تكفي لأن تكون مصدراً يُستقى منه النماذج، وإنما هناك مصدرين أساسيين لهذا الغرض، هما:

➤ النظريات

➤ الدراسات الميدانية السابقة



النمذجة بالمعادلات البنائية

□ المميزات:

إن تكنيك النمذجة بالمعادلات البنائية إنما يمثل مدخلاً تحقيقياً (تأكيدياً) لتحليل البيانات موجهاً بنظرية Theory- Driven وليس بالبيانات ذاتها Data- Driven وله مميزات عديدة منها ما يلي:

- إن منحى النمذجة بالمعادلات البنائية بوصفها تمثل الجيل الثاني من مداخل النمذجة الخطية يتعامل مع المتغيرات مع وضع اعتبار لأخطاء القياس وإظهارها، خاصة إذا ما كانت القياسات منخفضة الثبات مما يعطي تقديرات معالمها دقة أكثر، وذلك بعكس الأساليب الإحصائية التقليدية الأولية والمتقدمة كتحليل الانحدار المتعدد وتحليل التباين المتعدد وغيرها والتي تتعامل مع المتغيرات المقاسة مستبعدة وجود أخطاء قياس، فالنمذجة بالمعادلة البنائية تصفي المتغيرات الكامنة التي تشكل النموذج البنائي من أخطاء القياس measurement errors أو من بواقي التباين أو الأخطاء.
- يتسم منحى المعادلة البنائية عن الأساليب التقليدية بقدرته على دراسة الأبنية التحتية المفترضة للمفاهيم النفسية والاجتماعية والتربوية في علاقتها بالمتغيرات المقاسة المكونة لها.

النمذجة بالمعادلات البنائية

- يتميز منحى المعادلة البنائية عن الأساليب الكلاسيكية بقدرته على دراسة التأثيرات أحادية الاتجاه والتأثيرات المتبادلة.
- يمدنا منحى المعادلة البنائية بمؤشرات عديدة لجودة المطابقة للنموذج ككل Goodness of Fit Indices أو لتقدير قوة النموذج (RMSEA, CFI, TLI, RMR, GFI, Chi Square,). بعكس تحليل الانحدار الذي يمدنا بمؤشر مربع معامل الارتباط المتعدد لتقدير التباين المفسر في المتغير التابع.
- في حين يستند القرار في الأساليب الإحصائية الكلاسيكية على الدلالة الاحصائية، فإن القرار في SEM يكون في ضوء الدلالة الإحصائية لمؤشر كا² وأيضاً في ضوء متصل من الصفر إلى الواحد الصحيح للمؤشرات الأخرى.
- يتفوق منحى المعادلة البنائية على الأساليب الكلاسيكية في دراسة المتغيرات الوسيطة التي تؤدي دور المتغير المستقل والتابع في الوقت نفسه، كما تُظهر التأثيرات المباشرة وغير المباشرة والكلية.

النمذجة بالمعادلات البنائية

- في تكتيك النمذجة بالمعادلة البنائية يمكن اختبار النموذج الواحد من خلال مجموعات أو عينات مختلفة في نفس التحليل، ويطلق عليه نمذجة المعادلات البنائية متعددة المتغيرات Multi- group SEM .
- يمكن لتكتيك النمذجة بالمعادلة البنائية التعامل مع تطبيقات متقدمة للتعامل مع النماذج المعقدة مثل تحليل البيانات الطولية من خلال النمذجة النمائية الكامنة وكذلك تحليل البيانات متعددة المستويات من خلال نماذج المعادلة البنائية متعددة المستويات وكذلك النماذج المختلطة.
- تفيد النمذجة بالمعادلة البنائية في البحوث التجريبية والمسحية والدراسات المستعرضة والطولية.
- يقترح منحى المعادلة البنائية فروضاً جديدة تفتح مجالات جديدة للبحث، إذ أن قد يتمتع النموذج النظري بمطابقة جيدة ولكن من المحتمل أن تكون له مواطن ضعف أو أن توجد نماذج لأخرى لنفس الظاهرة تتفوق على النموذج المفترض تنظيراً ومطابقة، وهنا فإن النظرة الفاحصة لقيم البواقي residual ومؤشرات التعديل التي يوفرها البرنامج تساهم في تشخيص مواطن الخلل وتقتراح بدائل للحل.

النمذجة بالمعادلات البنائية

□ الاستراتيجيات:

هناك استراتيجيات ثلاث لاستخدام النمذجة بالمعادلة البنائية، وهي:

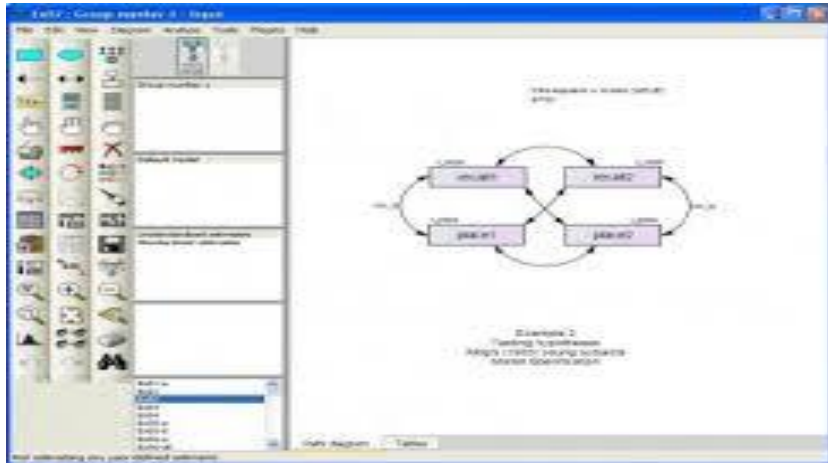
- استراتيجية النمذجة التوكيدية **Confirmatory Modeling strategy**: وتعتمد على أن يحدد الباحث نموذجاً واحداً قائماً على نظرية محددة مسبقاً، ثم يختبر النموذج لتحديد مدى مطابقته للبيانات، وهنا قد يقع الباحث في مشكلة التحيز التوكيدي.
- استراتيجية النماذج البديلة **Alternative Model Strategy**: وتقوم على أساس اختبار الباحث لنماذج عديدة- بخلاف النموذج المفترض- ليكشف أيها أكثر مطابقة لبيانات العينة.
- استراتيجية بناء أو تطوير النموذج أو توليد النموذج **Model development or generating strategy**: وتقوم على أساس أن الباحث يبدأ بصياغة نموذج مبدئي قد يكون قائماً على نظرية ليدرس مدى مطابقته، وإذا ثبت سوء مطابقته يبدأ الباحث بإجراء تعديلات على النموذج حتى يصل إلى أفضل مطابقة وبالتالي استكشاف أفضل نموذج؛ وهو النموذج الذي له تفسير نظري ويتميز بالبساطة وتتحقق مصداقيته على عينات أخرى.

النمذجة بالمعادلات البنائية

□ التطبيقات:

لنمذجة المعادلات البنائية أربعة أشكال لاستخداماتها، هي:

- ١- نموذج تحليل المسارات بين المتغيرات المقاسة Path Analysis Model: وهو يهدف إلى دراسة التأثيرات السببية بين المتغيرات المقاسة (الدرجة الكلية).

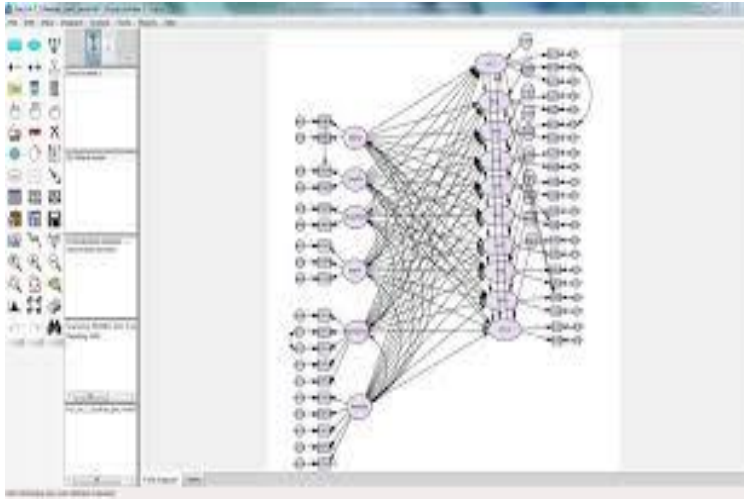


النمذجة بالمعادلات البنائية

➤ ٢- نموذج التحليل العائلي التوكيدي Cofirmatory Factor Analysis Model: وهو يهدف إلى تحديد طبيعة العلاقات الداخلية الارتباطية بين المتغيرات الكامنة (عوامل) بعضها مع بعض من ناحية، وبين المتغيرات المقاسة (المفردات) والكامنة من ناحية أخرى، ويتحدد كل متغير كامن بواسطة مجموعة من المتغيرات المقاسة (المؤشرات)، ولا توجد تأثيرات سببية بين المتغيرات الكامنة. ويستخدم في التأكد من مصداقية المقاييس المحددة سلفاً في ضوء أسس نظرية قوية.

فالتحليل العائلي التوكيدي ينطلق من نموذج نظري عائلي أو بنية عاملية لمفهوم معين أو موضوع معين ويحاول الباحث إثبات صحة النموذج للتثبت من مدى مطابقة النموذج للبيانات.

وهو يختلف عن التحليل العائلي الاستكشافي Exploratory Factor Analysis الذي يهدف إلى الكشف عن البنية العائلية الكامنة أو اشتقاق عدد صغير نسبياً من العوامل الكامنة أو غير المشاهدة التي تمثل العلاقات البينية بين عدد كبير من المتغيرات المقاسة أو المشاهدة.



النمذجة بالمعادلات البنائية

- ٣- نموذج المعادلة البنائية أو تحليل المسار بين المتغيرات الكامنة Structural Equation model: وهو يشبه التحليل العائلي التوكيدي، إلا أنه يفترض وجود تأثيرات سببية بين المتغيرات الكامنة، وهو يستخدم في اختبار علاقات تفسيرية (سببية) بين مجموعة من الأبنية التحتية (المتغيرات الكامنة) أو اختبار نظرية معينة.
- ٤- نموذج التغيرات الكامنة Latent Change Model (LCM): وهي منهجية تمدنا بإطار لدراسة التغيرات للأفراد أو المجموعات خلال الزمن للمتغيرات الكامنة، وتستخدم في الدراسات الطولية، وتأخذ تسميات عديدة مثل: النمذجة النمائية الكامنة، ونموذج المنحنى الكامن.

