مجلة جامعة الشارقة للعلوم الإنسانية والاجتماعية

اسم المقال: استخدام النمذجة بالمعادلة البنائية في العلوم الاجتماعية
اسم الكاتب: عبد الناصر الهاشمي عزوز
رابط ثابت: https://political-encyclopedia.org/index.php/library/8961
تاريخ الاسترداد: 2026/05/13 02:34 +03

الموسوعة السياسيّة هي مبادرة أكاديمية غير هادفة للربح، تساعد الباحثين والطلاب على الوصول واستخدام وبناء مجموعات أوسع من المحتوى العلمي العربي في مجال علم السياسة واستخدامها في الأرشيف الرقمي الموثوق به لإغناء المحتوى العربي على الإنترنت.
لمزيد من المعلومات حول الموسوعة السياسيّة - Encyclopedia Political، يرجى التواصل على info@political-encyclopedia.org

استخدامكم لأرشيف مكتبة الموسوعة السياسيّة - Encyclopedia Political يعني موافقتك على شروط وأحكام الاستخدام المتاحة على الموقع https://political-encyclopedia.org/terms-of-use

تم الحصول على هذا المقال من موقع مجلة جامعة الشارقة للعلوم الإنسانية والاجتماعية ورفده في مكتبة الموسوعة السياسيّة مستوفياً شروط حقوق الملكية الفكريّة ومتطلبات رخصة المشاع الإبداعي التي ينضوي المقال تحتها.

جامعة الشارقة
ملتقى الحضارات

مجلة جامعة الشارقة

دورية علمية محكمة

للعلوم الإنسانية والاجتماعية

المجلد 15، العدد 1
رمضان 1439 هـ / يونيو 2018 م

الترقيم الدولي المعياري للدوريات 1996-2339

استخدام النمذجة بالمعادلة البنائية في العلوم الاجتماعية

عبد الناصر الهاشمي عزوز

كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية - جامعة محمد بوضياف المسيلة

المسيلة - الجزائر

تاريخ الاستلام: 30-11-2016 **تاريخ القبول: 18-06-2017**

ملخص البحث:

يهدف البحث إلى التعريف بأحد الطرائق المنهجية الحديثة التي يجري استخدامها في الغرب في حقل العلوم الاجتماعية لاسيما بعد التطور الحاصل في البرمجيات واتساع مجال تطبيقاتها، ومن أمثلة تلك البرامج ملك الإحصاء (Amos). وعليه يتمثل الإسهام الأول للبحث في تعريفه بالنمذجة كتقنية قوية ومرنة وشاملة تكشف وتحاكي سلوك المتغيرات في إطار نظام متزامن يحقق الاقتراب من الواقع، وهي تقوم على بناء نموذج يفرضه الباحث على الواقع (بيانات الدراسة)، ليتم إجراء المطابقة بينهما، ويتمثل الإسهام الثاني في تزويد المهتمين بالرصيد النظري المعرفي والمنهجي لاستخدام النمذجة وأهدافها وعملياتها ونماذجها، ولتحقيق هذا الغرض تم تدعيم البحث بأمثلة تطبيقية، ويتعلق الإسهام الثالث بكيفية قراءة مخرجات النمذجة ولغتها الإحصائية ومؤشراتها وكيفية إجراء المطابقة، وأدلة الصدق البنائي فيها، وفي الأخير يطرح البحث الخطوات الإجرائية الأساسية في النمذجة، ويختتم بعرض لبعض طرائق اختبار المتغيرات الوسيطة في البحوث الاجتماعية.

الكلمات الدالة: النمذجة بالمعادلة البنائية، النموذج، مؤشرات المطابقة، المتغيرات الملاحظة والكامنة، الإحصاء.

مقدمة:

يعرف بيرنس البحث بأنّه التحقيق المنظم لإيجاد إجابات لمشكلة ما؛ ووفقا لـ «كرلينجر»؛ فإنّ البحث هو التنظيم والتجريب المضبوط والفحص النقدي للقضايا والافتراضات لاختبار وتقدير العلاقات بين مختلف الظواهر (Kumer, 2005). والبحث في أبسط تعريف له طريقة لإيجاد إجابة للأسئلة التي يطرحها الباحث. إنّ التنظيم والتجريب والضبط هي من خصائص البحث العلمي، وهي من الشروط التي يجب أن يتصف بها أي بحث علمي جاد وهادف. إضافة إلى ما سبق؛ البحث طريقة تجري في إطار مجموعة من الفلسفات تتبع من عدة مداخل ونماذج، ولمّا كان البحث طريقة فهو يتبع أيضا عمليات ومناهج وإجراءات تكون على قدر من الموضوعية والدقة لتحقيق الأهداف. إنّ الالتزام بالمعايير السابقة هو ما يشكل ما نصطلح عليه «بالبحث». وفي هذا السياق يسعى الباحثون في مختلف العلوم إلى تطوير وتحسين الطرق التي تضمن الوصول إلى نتائج علمية تعكس حقيقة الواقع وتفسّره، وكانت دائما الإشكالات التي تطرح على مستوى العلوم لاسيما تلك التي تهتم بدارسة الإنسان وسلوكه هي بمنزلة الحافز والدافع إلى البحث عن طرائق فعّالة تفسّر الواقع وتحاكي متغيراته المتفاعلة والمتداخلة، والحديث عن العلوم الاجتماعية هو على قدر كبير من التعقيد. إنّ القيام بمقارنة بسيطة بين الطرق التقليدية والحديثة في البحث لاسيما بعد اختبار الطرق الحديثة يكشف عن تلك الهوة الكبيرة، فالطرائق الحديثة تحلّ الكثير من التعقيدات التي كانت تطرح سابقا، وقد ساهمت لغة البرمجيات بدور فعال في معالجة البيانات، ومن بين أبرز تلك الطرائق وأهمها استخدام منهجية النمذجة بالمعادلة البنائية من خلال برامج إحصائية متنوعة كبرنامج أموس الذي يطلق عليه «ملك الإحصاء» (Amos) وبرنامج ليزرل (Lisrel) و(EQS) وغيرها، وهو موضوع البحث الحالي الذي يتناول استخدام منهجية النمذجة بالمعادلة البنائية من خلال التطرق إلى الكثير من القضايا الجوهرية النظرية والإجرائية. وفي الحقيقة، جاءت فكرة القيام بهذا البحث بعد بحث وسعي في تلك الإشكالات التي كانت تبدو مستعصية الحل في البحوث الاجتماعية لاسيما في علم الاجتماع، هذه المشكلات لازمت المهتمين بهذا الحقل، وما زالت تشكل جملة من التحديات. تنبع تلك الإشكالات أولا: من تلك المعالجات التقليدية التي لم نستطع التحرر فيها من إجراء بحوث لا تتعدى في غالب الأحيان موضوعات تربط بين متغيرين لاسيما في بناء الفرضيات، وحتى في الوقت الذي يمكن فيه تركيب جملة من الصلات (فرضيات مركبة)؛ فإنّ التعامل معها يبقى غير واضح ومجزءاً، كما يغيب عن أذهاننا تفاعل تلك المتغيرات لأنه قد تتعدد العلاقات وتتنوع بشكل مضاعف لا يمكن الكشف عنها من خلال استخدام الأساليب التقليدية. ثانيا: وبالتبعية تتجه الدراسات الحديثة في مجال العلوم الاجتماعية إلى محاولة دراسة الظاهرة في تفاعلها مع مجموعة من الظواهر الأخرى، وقد خطت خطوات جبارة في الغرب في حين لم تتحرر على المستوى

العربي من تلك التناولات التقليدية والكلاسيكية الأمر الذي أثر في قيمتها ضمن السياق المعرفي الموجود. ثالثا وأخيراً وهو التعذر ولوقت طويل اختبار المتغيرات الوسيطة على مستوى الأبحاث (الواقع).

وقبل تناول موضوع البحث؛ إنّه من المهم جدا أن نقدم مفهوماً إجرائياً لموضوع البحث: تعرف النمذجة بالمعادلة البنائية بوصفها منهجية جديدة من حيث الاستخدام والتطبيق في العلوم الاجتماعية على المستوى العربي، توفر مزايا ومرونة منقطعة النظير مقارنة بالأساليب الإحصائية التقليدية، هذه المنهجية تستند إلى بناء نموذج بياني مصور يتفوق في سماته وخصائصه على الفرضيات، ويختبر شبكة من العلاقات بين متغيرات عديدة في آن واحد، وهي منهجية حققت ألفة كبيرة بين علماء الاجتماع في الغرب، نظراً لما تضفيه من قيمة علمية على الأبحاث ونتائجها.

مشكلة البحث وتساؤلاتها:

تتنوع وتتعدد البحوث في العلوم الاجتماعية بين البحوث النظرية والبحوث الوصفية والارتباطية والتفسيرية والكمية والكيفية وغيرها، وفي الوقت الذي يبذل فيه الباحثون جهودا لدراسة قضايا المجتمع ومشكلاته، يسعى آخرون إلى تطوير المناهج والتقنيات والأساليب البحثية التي تستهدف تحقيق نتائج على قدر موثوق من الدقة والمصداقية. وبناءً على ذلك؛ فإنّ الحديث عن دقة ونوعية النتائج سيكون أمراً خاطئاً إذا لم نضع في اعتبارنا سلفا أنّ طبيعة الإجراءات العلمية والمنهجية ونوعيتها هي التي تفي بالتوقعات التي نسعى إلى تحقيقها. قد يكون الأمر سهلا في العلوم الطبيعية أين يكون الضبط ممكنا في متغيرات الدراسة والقياس أيضا؛ أمّا في العلوم الاجتماعية فيواجه الباحث صعوبات منذ المراحل الأولى من البحث عندما يكون بصدد ضبط وتحديد متغيرات دراسته، والسبب يكمن في طبيعة الظواهر التي يتعامل معها أين تكون الظاهرة المدروسة هي نتيجة لعدد مضاعف من العوامل المتداخلة والمتفاعلة التي لا يمكن تكميمها ولا حصرها. وأمام هذه الصعوبة عادة ما يتم عزل الظاهرة من خلال البحث عن تفسير لها في مستوى آخر يمثل السبب أو المقدمة أو العامل. وعلى الرغم من أن هذا العزل قائم على أساس إسهامات المرحلة الاستكشافية من مراجعة للأدبيات وإجراء الملاحظات والمقابلات الميدانية؛ إلاّ أن التعامل مع مكونات المفاهيم (المتغيرات) وتحديد أبعادها ومؤشراتها لاسيما في مرحلة بناء الفرضيات وتأسيس الصلات بين المتغيرات يطرح الكثير من الريبة والشك عن ذلك الربط (الميكانيكي) إن صح التعبير الذي يأخذ اتجاه أو مسار واحد، في شكل تقييد يفرضه الباحث لتأسيس صلات وعلاقات يفتقد فيه إلى رؤية موضوعية واضحة للمتغيرات المعالجة، وفي مراحل تالية يجد نفسه عاجزا عن الخروج بنتائج تؤكد صحة أو بطلان فرضياته. أمام هذه الصعوبات التي كان من نتائجها تراجع قيمة الأبحاث

ونتائجها؛ توفر البرامج الإحصائية المتقدمة مزايا عديدة ليس في المعالجة فحسب؛ وإنّما تحلّ إشكالات على مستوى بناء وتأسيس العلاقات والصلات بين المتغيرات، فتعطي مرونة كافية للباحث للتعامل مع متغيرات دراسته وتضع بين يديه فرصة بناء أكبر عدد ممكن العلاقات وفي اتجاهات مختلفة، وفي الوقت ذاته يمكنه التعامل مع فرضياته ككتلة واحدة وليس كشتات مجزأ ومتناثر. هذه البرامج للتو بدأت تشق طريقها في البحث لاسيما في العلوم الاجتماعية وإن تجاوزنا في الحكم بعض الشيء تكاد تكون منعدمة في أطروحات الماجستير والدكتوراه، وعليه يأتي هذا البحث ليلقي الضوء على أحد التقنيات السحرية لكيفية معالجة البيانات، وهي النمذجة بالمعادلة البنائية من خلال برنامج أموس وليزرل. إنّ التدريب على الخطوات العملية لمثل هذه البرنامج قد يحتاج إلى مهارة ووقت وجهد، ولكن المحدد الهام الآخر في العملية هو المبادئ الأساسية في استخدام النمذجة، وعليه تتمحور إشكالية البحث في التساؤلات التالية: ما هي النمذجة بالمعادلة البنائية؟ وماهي أسسها العلمية والمنهجية؟ وما هي المتطلبات المعرفية النظرية والمنهجية لاستخدامها في العلوم الاجتماعية؟ وماهي المزايا التي توفرها مقارنة مع الأساليب الإحصائية التقليدية؟

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى التعريف بمنهجية النمذجة بالمعادلة البنائية وخصائصها وأهدافها وأسسها العلمية والمنهجية، ومعرفة متطلباتها النظرية والمنهجية لاستخدامها في العلوم الاجتماعية والكشف عن أوجه الشبه والاختلاف بينها وبين الأساليب الإحصائية ، إضافة إلى التعرف عن نماذجها المختلفة.

أهمية البحث:

يكتسي البحث أهميته في كونه يتناول أحد الموضوعات المهمة وهي النمذجة بالمعادلة البنائية. يوفر استخدام النمذجة مزايا عديدة للباحث فتمنحه القدرة في التعامل بمرونة منقطعة النظير مع متغيرات دراسته، كما تمكّنه من معالجة مجموعة من العوامل والمتغيرات في وقت واحد ودفعة واحدة، مع إمكانية بناء شبكة من العلاقات المتبادلة قد تتجاوز خمسة مستويات، ومن ثم فهي تقترب من سلوك المتغيرات في الواقع وتحاكي التفاعل فيما بينها بشكل مرن يتفوق على الفرضيات، كما تطرح النمذجة من خلال البرامج الإحصائية المتقدمة كملك الإحصاء «أموس» ميزات تساعد الباحث بإجراء تحليلات استكشافية أولية قبل مباشرة ربط الصلات والعلاقات؛ بل ويضع بين يديه إمكانية تعديل النموذج لكي يقترب من الوقع. إضافةً إلى ما سبق يمكن اختبار والتحقق من دور المتغيرات الوسيطة في البحث.

منهجية البحث:

يستخدم المنهج لوصف إجراءات تأخذ موقعها على مستويات مختلفة، والمنهج كموقف ملموس اتجاه موضوع ما؛ يملي طرائق ملموسة لتصور البحث وتنظيمه، كما يعبر عن مجموعة متناسقة من العمليات المستخدمة لبلوغ هدف أو مجموعة من الأهداف، وهو جملة من المبادئ التي توجه كل بحث منظم، وجملة من المعايير التي تتيح اختيار التقنيات وتنسيقها (غراويتز، 1993). ولما كان البحث الحالي يصنّف ضمن الدراسات الوصفية التحليلية؛ فقد تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، من خلال وصف موضوع البحث وصفا دقيقا منظما مقترنا بالتحليل والتفسير والتعليل للمعطيات النظرية بغية الوصول إلى نتائج علمية يمكن الاستفادة منها في تطبيق واستخدام هذه المنهجية في الأبحاث والدراسات الاجتماعية. كما تمت الاستعانة بالمنهج الاستنتاجي أو الاستدلالي القائم على المنطق والتأمل العقلي، والذي يربط بين المقدمات والنتائج.

ما هي النمذجة بالمعادلة البنائية (Structural Equation Modeling):

النمذجة بالمعادلة البنائية (SEM) هي منهجية لتمثيل وتقدير واختبار شبكة من العلاقات بين المتغيرات (المتغيرات المقاسة والبنى الكامنة) (measured variables and latent constructs)،(Suhr, 2006) أو هي نموذج إحصائي شامل لاختبار الفرضيات حول العلاقات بين المتغيرات المشاهدة (observed variables) والمتغيرات الكامنة (latent variables). وتوصف بأنّها منهجية لتمثيل وتقدير واختبار شبكة نظرية (theoretical network) من العلاقات الخطية (linear relations) بين المتغيرات. وتختبر (tests hypothesized patterns) أنماط افتراضية من العلاقات المباشرة وغير المباشرة بين مجموعة من المتغيرات المشاهدة وغير المشاهدة (الكامنة) (unobserved (latent) variables) (Suhr, 2006) ويعرّف نموذج المعادلة البنائية بأنّه نموذج (Pattren) مفترض للعلاقات الخطية المباشرة وغير المباشرة بين مجموعة من المتغيرات الكامنة والمشاهدة، أو نموذج مسار كامل للعلاقة بين مجموعة من المتغيرات يمكن وصفه أو تمثيله في رسم بياني (Path diagram)، ويعتبر هذا النموذج امتدادا للنموذج الخطي العام (General linear model) (المهدي، 2013).

خلفية تاريخية نظرية:

يعد القياس والتقدير في تاريخ البشرية من الاهتمامات الأساسية للإنسان، فهو قديم قدم العالم المتحضر نفسه. إنّ وضع الإستراتيجيات والأساليب الموحدة والأدوات اللازمة لأخذ القرارات ومعرفة التوقعات ليست بالأمر الجديد، فقد استخدم الفراعنة مقياس نهر النيل الشهير للتنبؤ

بفيضانات النهر وقد ساهم ذلك في التخطيط للمحاصيل، واستخدمت أسرة تشان في الصين اختبارات الأداء في المنافسات، وعلى مر التاريخ حاول الكثير من الحكام تحديد السكان. لقد كانت الحضارات في الماضي مستقرة لفترات طويلة بما فيه الكفاية، وقد استخدمت وطورت الإجراءات والرياضيات وأدوات القياس التي ساهمت في تطوير علم الفلك، والمحاسبة، والهندسة المعمارية، وإدارة الدولة. ولكن القياس والتقدير ساد بشكل ملحوظ في العلوم الطبيعية. والعلوم الاجتماعية ليست ببعيدة عن ذلك، ولكنّها تواجه صعوبات في التطبيق؛ لأن وحدات القياس فيها لا تتصف بسمة الاستقرار عبر الزمان والمكان، فعلى سبيل المثال اختبار الذكاء للأطفال لا يعطي قياسا صحيحا لدى البالغين، بينما يعطي المتر دائما القياس نفسه مع نفس درجة الصدق والثبات (Richared, 2004).

وبخصوص موضوع البحث طرحت مسألة السببية والارتباط والعلاقات والقياس والتفسير الكثير من الجدل، لقد قدم سيول وايت (1889-1988). وهو عالم بيولوجيا تطوري ورائد في مجال دراسة جينات الشعوب لعب دورا رئيسًا في تحليل النظرية التطورية الجينية الحديثة فكرة منهجية العوامل السببية من أجل تحديد وقياس العلاقات السببية المباشرة وغير المباشرة المتعلقة بظاهرة ما. وقد استخدم هذه الطريقة في دراسة العوامل الجينية في تحديد لون الخنازير في غينيا وفي دراسة خصائص فردية أخرى متنوعة (amroune, 2017). وقد أكد أن المنهجية المثالية للعلم هي الدراسة المباشرة لتأثير ظرف ما في آخر في التجارب التي تكون فيها كافة الأسباب قابلة للحذف. للأسف؛ أنّ أسباب التباين عادة ما تتجاوز القدرة على التحكم فيها في العلوم البيولوجية خاصة. وعليه يتوجب علينا التعامل مع مجموعة من الخصائص أو الظروف التي تترابط بسبب تداخلها المعقد هذا فضلا عن أن الأسباب عادة ما تكون غامضة. إنّ درجة الارتباط بين متغيرين يمكن حسابها بطرائق معروفة، ولكن عندما يتم إيجادها فبالكاد تعطي نتيجة بالنسبة لجميع المسارات الممكنة المترابطة والمؤثرة (amroune, 2017).

أفكار أخرى طرحها غالتون (1822-1911) و بيرسون (1857-1936)، حيث أكدا أن الارتباط يعوض مفهوم السببية التي تعد كغموض ميتافيزيقي، فالعلم لا يمكن أن يقدم الدليل للعلاقات بين الظواهر، ولا يمكن له أن يصل إلى الأسباب الكامنة. إنّ استخدام مفهوم الارتباط من أجل دراسة أسباب ظاهرة ما ليس له أي معنى ولا يمكنه تقديم شيئا ملموسا. هذه الطريقة ستواجه الفلسفات والمنهجيات السائدة في تلك الفترة. إن الارتباط يختلف عن السببية، العشوائية والتصميم التجريبي هما الطريقتان الوحيدتان لدراسة السببية. هذه الطريقة غير مكتملة مثلما هو موجود في تلك الحقبة، لقد مكنت طريقة فيشر من التحقق بحسم من فرضيات السببية، وحسب وايت الطريقة لا تمكن من تقدير الآثار المباشرة وغير المباشرة على افتراض أن نموذج العلاقات السببية هو الصحيح. لقد طرح وايت

طريقته في الوقت الخطأ، لذا كانت محل نسيان وتجاهل (amroune, 2017). الطريقة تطورت كاختبار مقبول لعملية السببية، لقد طبقت طريقة سايمون لاستنتاج الأسباب من نماذج الارتباط على ظاهرة سوسيولوجية ذات خمسة متغيرات، هذه الطريقة مستعملة بطريقة استكشافية لتطوير نماذج سببية ناجحة بمعدلات تنبئية أفضل، ويعتقد البعض أن طريقة سايمون تحمل لمحات نظرية أكثر مما هو عليه الحال في الارتباط الجزئي. فيما بعد قام جورسكوج (1970) بترسيم هذه المنهجية وقام بالجمع بين التحليل العاملي وتحليل السببية بطريقة تتضمن المتغيرات الكامنة، وقد مكّن تطور وسائل المعلوماتية هذا النوع من التحليل ليتطور إلى نماذج أكثرا تعقيدا مثل برنامج (ليزرل). (amroune, 2017).

وحسب «شوماخر ولوماكس (Schumacker and Lomax)» يقتضي تناول تاريخ النمذجة بالمعادلة البنائية التعرض لتطور النماذج الأساسية الثلاثة (نموذج الانحدار، والنموذج العاملي، ونموذج المسار). تعود جذور ظهور نماذج الانحدار إلى جهود كارل بيرسون (Karl Pearson) لإيجاد معادلة معامل الارتباط عام 1986، ومن ثم يتيح نموذج الانحدار إمكانية التنبؤ بدرجات المتغير التابع بمعلومية الوزن الانحداري لمجموعة من الدرجات المشاهدة. بعدها استخدم تشارلز سبيرمان Charles Spearman معامل الارتباط لتحديد المفردات المرتبطة أو التي تتجمع معا وذلك لإيجاد النموذج العاملي. وفي عام 1940 قام كل من ثرستون ولولي (Lawley and Thurstone) بتطبيقات إضافية للنماذج العاملية واقترحوا أدوات تعبر عن درجات المشاهدة لتلك البنى التي يستدل من خلالها. أما التحليل العاملي فيرجع إلى حد ما إلى جهود «هو» 1955 واندرسون وروبين (1956) ولولي (1958). إلاّ أن التطور الأكثر اكتمالا للتحليل العاملي التوكيدي كان على يد كارل جورسكوج (Karl Joreskog) الذي حاول استخدامه في اختبار ما إذا كانت مجموعة من المفردات تحدد البنية، وقد ساعدت جهوده فيما بعد في تطوير برنامج محوسب لإجراء التحليل العاملي. وقد استخدم التحليل العاملي عما يزيد عن مئة عام لبناء أدوات القياس المستخدمة في الكثير التخصصات الأكاديمية؛ أما اليوم فيستخدم لاختبار وجود هذه البنود النظرية. أما عالم البيولوجيا سيول رايت(Sewell Wright)، فقد قام بتطوير النمط الثالث من النماذج وهو ما يعرف بتحليل المسار الذي يستخدم معاملات الارتباط وتحليل الانحدار من أجل نمذجة علاقات أكثر تعقيدا. وقد تعاملت التطبيقات الأولية لتحليل المسار مع نماذج السلوك الحيواني وكانت بعيدة عن الأنظار في الخمسينات حيث استخدمه الاقتصاديون، وفي عقد الستينات من القرن العشرين أعاد علماء الاجتماع اكتشاف طريقة تحليل المسار. أما النمط الأخير من النماذج فيعرف بنماذج المعادلة البنائية، والذي يعبر عن توليفة من نماذج تحليل المسار والتحليل العاملي التوكيدي، كان النمو المبكر لهذا النمط على يد «كارل جورسكوج (1973)» و وردكسلنج (1972) وديفيد ويلي، وقد عرف هذا المدخل باسم (JKW)، والذي أصبح يعرف باسم نموذج العلاقات البنائية الخطية

(linear Structural Relation LISREL). وتم تطوير أول جهاز محوسب لإجرائه عام 1973. على يد جارسكود وفان تيلو
(Joreskog and van Thillo). وقد انتشر الإصدار الأول لليزرل (3) عام 1976. وفي عام 1993. ظهر ليزرل (8) وهكذا توالت التحسينات في مراحل تالية، وانتشرت النمذجة بالمعادلة البنائية في جميع التخصصات؛ وعليه يصنف هذا البحث ضمن البحوث التي تستهدف الكشف عن التحسينات والتطويرات المتوصل إليها في مجال الأساليب المنهجية والإحصائية، حتى تكون متاحة بين الباحثين والمهتمين في العلوم الاجتماعية (المهدي، 2013).

المتغيرات في النمذجة بالمعادلة البنائية:

ينقل مصطلح النمذجة بالمعادلة البنائية جانبين هامين من الإجراءات أولا: أن العلاقات السببية للدراسة يمكن تمثيلها بسلسلة من المعادلات البنائية (الانحدارات). وثانيا: أن هذه العلاقات البنائية يمكن نمذجتها صوريا لإتاحة تصور يكون أكثرا وضوحا للنظرية قيد الدراسة. النموذج المفترض يمكن أن يختبر إحصائيا في تحليل متزامن للنظام بأكمله للمتغيرات لتحديد إلى أي مدى يمكن أن يكون متطابقا مع البيانات (Byrne, 2010)

أ. تسمية المتغيرات: يمكن توضيح ذلك كما يظهر في الشكل الآتي:

- المتغير المستقل- المؤشر ← خارجي المنشأ ← يؤثر على المتغيرات الأخرى في النموذج.

- المتغيرات التابعة ← معيار ← داخلي المنشأ ← معيار(مقياس- محك) ← تتأثر بالمتغيرات الأخرى يمكن تمثيله على نحو كأسباب للمتغيرات الداخلية الأخرى.

- المتغير الكامن ← عامل ← بنية.

- المتغير المشاهد ← متغير مقاس← متغير ظاهر ← مؤشر← عموما يمكن اعتباره داخلي المنشأ .

شكل رقم (1): وصف المتغيرات في النمذجة المرجع :(Suhr, 2006)

ب. أنواع المتغيرات: تصنف إلى:

أولا: متغيرات كامنة مقابل متغيرات مشاهدة (ملاحظة)
(Latent versus observed variables): يهتم الباحثون في العلوم السلوكية في الكثير من الأحيان بدراسة الأبنية النظرية التي لا يستطيعون ملاحظتها مباشرة، هذه الظاهرة يطلق عليها بالمتغيرات الكامنة أو العوامل ومن أمثلتها في علم النفس مفهوم الذات والدافعية،

وفي علم الاجتماع العجز والأنومي، وفي التعليم القدرة اللفظية والتعليم بالتوقع، وفي الاقتصاد الرأسمالية والطبقة الاجتماعية (Byrne, 2010). وتسمى بالكامنة بسبب عدم ملاحظتها مباشرة؛ وبالتالي يجب على الباحث تعريف المتغير الكامن إجرائيا في المفاهيم. يرتبط المتغير الكامن بواحدة من تلك المتغيرات التي يمكن قياسها مما يجعل قياسه ممكنا، تقييم السلوك إذن يشكل قياسا مباشرا للمتغير الملاحظ، إنّه من المهم أن نلاحظ بأن استخدام مصطلح السلوك هنا يستعمل بأوسع معانيه ليشمل العشرات على وجه الخصوص من بنود القياس (Byrne, 2010). وتعرف المتغيرات الكامنة (Latent variables) أيضا بوصفها متغيرات (بنى) (Constructs) نظرية أو افتراضية لا يمكن ملاحظتها بصورة مباشرة، أو هي المتغيرات غير المقاسة (Unmeasured variables) أو العوامل أو المتغيرات غير المشاهدة (Unobserved) ، بمعنى آخر هي المتغيرات التي لا يتم مشاهدتها أو قياسها مباشرة ولكن يمكن ملاحظتها وقياسها بشكل غير مباشر، حيث يستدل عليها بواسطة مجموعة من المتغيرات (المؤشرات) يتم إعدادها لقياسها باستخدام الاختبارات والاستبانات وغيرها من أدوات جمع البيانات. أو نقول تلك التي يستدل عليها من مؤشراتها الخارجية الظاهرة وكأمثلة على ذلك ضغوط العمل المدرسي والفعالية المدرسية. وتتضمن كل من المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة والمتغيرات الوسيطة (المهدي، 2013) أو هي بنى لا يمكن قياسها بشكل مباشر أو مضبوط أو تلك التي تكون مؤشراتها المتعددة لها قواسم مشتركة بعضها مع بعض. وتعرف بأنها ما يماثل العوامل المشتركة في التحليل العاملي ويمكن أن ينظر إليها على أنّها خالية من خطأ القياس (Suhr, 2006). أما المتغيرات المشاهدة (الملاحظة) أو (المتغيرات المقاسة) (measured variable) (MV) أو المتغيرات الظاهرة (Manifest): فهي مجموعة من المتغيرات التي تستخدم لتحديد أو الاستدلال على البنية أو المتغير الكامن. كمثال تمثل نسبة الناجحين من الطلاب في المدرسة، وحجم مبيعات الوحدة المنتجة بالمدرسة، ودرجة الرضا الوظيفي لمعلميها كلها يمكن أن تمثل المتغيرات المشاهدة أو المؤشرات التي يمكن الاستدلال بها على فعّالية المدرسة، كما يمثل معدل الغياب كواحد من المتغيرات الظاهرة أو المؤشرات العديدة التي يمكن الاستدلال بها على ضغوط العمل المدرسي. كل متغير من المتغيرات المشاهدة يمثل مؤشرا واحدا للمتغير الكامن (المهدي، 2013).

ثانيا: متغيرات كامنة خارجية مقابل متغيرات داخلية

(Exogenous versus endogenous latent variables): إنّه من المفيد عند استعمال النّمذجة بالمعادلة البنائية التمييز بين المتغيرات خارجية المنشأ عن تلك الداخلية المنشأ، المتغيرات الكامنة الخارجية هي مرادفة للمتغيرات المستقلة، إنّها تسبب التأثيرات في قيم المتغيرات الكامنة الأخرى في النموذج، التغيرات في قيم المتغيرات الخارجية لا يمكن تفسيرها في النموذج، ويمكن اعتبارها بأنّها تتأثر بالعوامل الخارجية الأخرى في النموذج،

المتغيرات الأساسية كالجنس، والعمر والمكانة السوسيو-اقتصادية هي أمثلة عن العوامل الخارجية (Byrne, 2010). كما تعرف المتغيرات الخارجية المنشأ بأنّها متغيرات مستقلة بدون متغير سببي سابق، فهي متغيرات تؤثر ولا تتأثر بأي متغير داخل النموذج كمثال أخطاء القياس (المهدي، 2013). والمتغير الخارجي هو الذي تتحدد اختلافاته بمتغيرات خارجة عن نطاق النموذج السببي، أمّا المتغير الداخلي فهو المتغير الذي تتحدد اختلافاته بمتغيرات موجودة في النموذج السببي؛ لذلك يعامل المتغير الخارجي على أنه دالّة في الخطأ العشوائي؛ بينما يعامل المتغير الداخلي تارة على أنه متغير مستقل وتارة أخرى على أنه متغير تابع ودالّة في متغيرات مستقلة أخرى بالإضافة إلى الخطأ العشوائي. ولذلك يوجد في النموذج السببي عدة متغيرات مستقلة وعدة متغيرات تابعة (المالكي، 2012). لذا تستعمل المتغيرات الكامنة الداخلية كمرادف للمتغيرات التابعة، وعلى هذا النحو؛ فهي تتأثر بالمتغيرات الخارجية في النموذج سواء كان التأثير مباشراً أو غير مباشر في قيم المتغيرات الداخلية. أي يمكن تفسيرها من قبل النموذج؛ لأن جميع المتغيرات الكامنة التي تؤثر فيها هي متضمنة في خصائص النموذج (Byrne, 2010) والمتغيرات الداخلية المنشأ هي متغيرات أخرى تتأثر بمتغيرات داخل النموذج، وتشمل كل المتغيرات الخالصة، والمتغيرات الوسيطة (تعد المتغيرات الوسيطة نتائج للمتغيرات خارجية المنشأ أو المتغيرات الوسيطة الأخرى، وأسباب للمتغيرات التابعة والوسيطة الأخرى)، باختصار أي شكل يتجه إليه السهم في النموذج يعتبر داخلي المنشأ (المهدي، 2013).

ج. العلاقات بين المتغيرات:

وتوجد على ثلاثة أنواع أولا الارتباطات ومن أمثلتها الارتباط والتغاير، وثانيا الأثر المباشر وهو الصّلات المباشرة بين متغيرين ومن أمثلتها المتغيرات المستقلة و التابعة، وثالثا الأثر غير المباشر وهو تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع من خلال واحد أو أكثر من المتغيرات الدخيلة أو الوسيطة (Suhr, 2006).

إذن ما هو النموذج (Model)؟

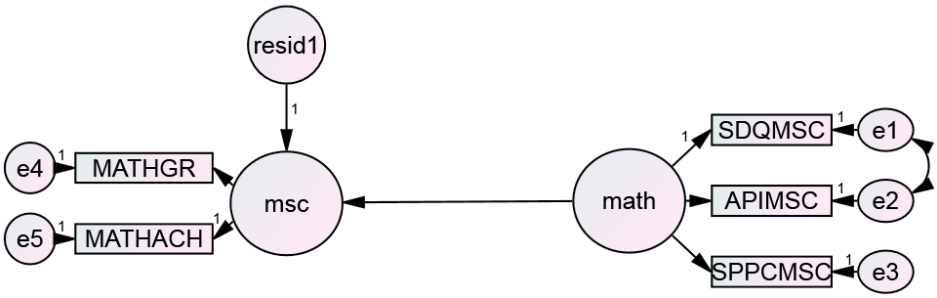
النموذج بيان إحصائي عن العلاقات بين المتغيرات (Suhr, 2006) كما يعرف بأنه تمثيل لظاهرة أو محاكاة لها أو تمثيل لشيء ما موجود في الواقع، أو هو تعبير أو تصوير رمزي مصطنع لموقف أو مشكلة ما بما يساعد على حسن التصور كأساس لصنع القرار المناسب (المهدي، 2013). وقبل معرفة النموذج في صورته العامة، إنّه من الأهمية بمكان معرفة رموزه وتوصيفها.

الرموز البيانية للنموذج (Diagram Symbols): يوضح الجدول التالي رموز النموذج مع توصيفها وتحديد معناها ودلالتها.

جدول رقم (1): شكل الرمز وتوصيفه داخل النموذج

الرمز (الشكل)	المعنى (الوصف)
	المربع أو المستطيل: المتغيرات المشاهدة
	الدائرة (الشكل البيضاوي): العوامل الكامنة غير الملاحظة
	السهم ذو الرأس الواحد: تأثير متغير على آخر
	السهم ذو الرأسين: التغايرات أو الارتباطات بين زوجين من المتغيرات
	معامل المسار لانحدار المتغير المشاهد على المتغير الكامن غير المشاهد(أو العامل)
	معامل المسار لانحدار عامل (واحد)على عامل آخر
	خطأ القياس المرتبط بالمتغير المشاهد
	خطأ التوافق

(Byrne, 2010)



شكل رقم (2): نموذج المعادلة البنائية العام. المرجع: (Byrne, 2010)

نلاحظ من خلال الشكل رقم (1) والذي يوضح نموذج عام للمعادلة البنائية أن هذا النموذج يتضمن عاملين كامنين (بنيتين) غير مشاهدين (أو غير ملاحظين) أو غير مقاسين مباشرة وهما: المتغير المستقل (math) والمتغير التابع (msc)، ويلاحظ خمسة

متغيرات (مؤشرات) مشاهدة أو ملاحظة أو مقاسة، وهي تلك الموجودة في المستطيلات، وظيفة المتغيرات المشاهدة هي أنها مؤشرات يستدل بها على العوامل الكامنة والتي تمثل عادة الفقرات في المقياس أو في أدوات جمع البيانات بشكل عام. يرتبط بكل مؤشر من المؤشرات الخمسة خطأ القياس (e5) (e4) (e3) (e2) (e1)، ويرتبط بالمتغير التابع (msc) خطأ البواقي (resid1) .

لماذا يتفوق النموذج عن الفرضيات؟

تعكس الفرضيات الجهد التنظيري للباحث، هذا الأخير يتوقع احتمال وجود علاقة بين متغيرين أو علاقات بين مجموعة من المتغيرات، كما يمكن أن يتوقع طبيعة تلك العلاقة. إذن تعكس الفرضية التوجه الذهني للباحث؛ لأنّه يميل إلى ترجيح وجود علاقة بين متغيرين من عدمها (تيغزة، 2012). وهي تقوم على أساس منطق متشابه، فالباحث لا يعرف عن الظاهرة أو الموقف...ولكن لديه حدس أو إدراك لتشكيل أساس من الافتراضات والتخمينات، ثم يختبر هذه الافتراضات والتخمينات من خلال جمع المعطيات التي تمنحه القدرة لاستنتاج ما إذا كان حدسه صحيحا أم خاطئا (Kumar, 2005) ؛ أما النموذج فينطوي في الغالب على عدد من العلاقات بين المتغيرات وبالتالي؛ فهو يتجاوز ببساطة الفرضية الفرقية والارتباطية التي قد لا تفي بحقيقة سلوك المتغيرات في الواقع، مستهدفا الاقتراب من واقع العلاقات بين المتغيرات المدروسة ومحاولا مضاهاة سلوك المتغيرات المستهدفة، ويعكس بقدر الإمكان شبكة العلاقات بين المتغيرات المدروسة التي غالبا ما تتعدى مجرد الفرق أو مجرد الارتباط بين متغيرين. يركز التنظير عن طريق الفرضيات الجزئية على الأبعاد الجزئية للعلاقات لا على تكاملها وتفاعلها، إذ في غياب تكامل العلاقات وتفاعلها تفقد العلاقات قدرا كبيرا من دلالتها النظرية الأصلية، وغالبا ما يتعمد الباحث ذكر عدد من الفرضيات البحثية في دراسته ويرصّها بجانب بعضها بعضا لعلّها تستوعب الموضوع، وفي نهاية المطاف يجد نفسه أمام كتلة من الفرضيات الجزئية التي تبدو أشبه بشيء من القطع الفسيفسائية المتراصّة، لكنّها لا تشكل صورة ذات مغزى ودلالة (تيغزة، 2012). وعليه يتفوق النموذج على الفرضيات في:

- رسم إطار متكامل تتحرك في مساحته العديد من الفرضيات الجزئية التي تستهدف عملية الوصف أو عملية التنبؤ أو تفسير مشكلة بحثية معينة؛ وبالتالي لا تبدو الفرضيات كشتات؛ وإنّما كلبنات أو وحدات تسبح في إطار علائقي.

- تتجلى قوة النموذج في قدرته على مضاهاة سلوك المتغيرات المتشعب والمتداخل والمتفاعل في الواقع؛ الأمر الذي تعجز دونه الفرضيات التي تتجه نحو التركيز في الغالب على علاقة معينة وتستقطعها من نسيج علاقاتها بمتغيرات أخرى.

- ينطوي النموذج على مرونة في التنظير، حيث تضطلع نفس المتغيرات بأدوار مختلفة في النموذج، فقد تلعب دور المتغيرات المستقلة المؤثرة أو التنبئية، وقد تمارس في الوقت ذاته دورا وسطيا بين متغيرات مستقلة مؤثرة ومتغيرات تابعة متأثرة.
- ومن جوانب قوة النموذج؛ فإنّه يمكّن الباحث من اختبار نسيج من العلاقات التي يتضمنها دفعة واحدة أي ككل (تيغزة ، 2012).

المعرفة المتطلبة في النمذجة بالمعادلة البنائية (برنامج أموس AMOS):

المعرفة القوية بالدراسات التجريبية والنظرية في جانب بحثك هي واحدة من الأشياء المهمة التي تحتاج إليها في تقنية (SEM) لأنها تمثل كل شيء، وذلك بدء من مواصفات نموذجك الأولى إلى تعديل ذلك النموذج في عمليات إعادة التحليل التالية لتفسير النتائج. يجب أن تسترشد بمجال معرفتك لذا تحتاج أولا وقبل كل شيء إلى أن تكون غير مهووسا بالحاسوب والإحصاء (المبالغة في التركيز على الجانب الإحصائي دون التركيز على الأفكار). وهذه الحقيقة تنطبق على أغلب أنواع التحليلات الإحصائية، حيث أن قيمة الناتج (النتائج الرقمية/ العددية) تعتمد على نوعية الأفكار(الفرضيات) التي يستند إليها في التحليل كما يقول المثل أن المقدمات الخاطئة لا تولّد سوى مخرجات خاطئة (kline, 2011). يذكرنا «كوهنل» بأن التعلم عن (SEM) يكون من خلال المخرج، يجب على الباحثين الجدد أن يتعاملوا مع القضايا الجوهرية للقياس (fundamental issues of measurement). وعلى وجه التحديد تحليل القياس مع الخصائص السيكومترية القوية بموثوقية جيدة للنتائج وصحتها هي من القضايا الأساسية في (SEM)، فعلى سبيل المثال؛ إنّه من المستحيل نمذجة المعادلة البنائية في المتغيرات الكامنة التي يمثلها النموذج الافتراضي بدون التفكير في كيفية قياس تلك البنى. فعندما يكون لديك مقياس واحد للبنية إنّه من الأهمية بمكان أن يكون لهذا المؤشر خصائص سيكومترية جيدة، وبالمثل تحليل القياس مع الخصائص السيكومترية الناقصة (الضعيفة) سيجعل النتائج متحيزة. مع الأسف أن نظرية القياس هي في الغالب مهملة في الوقت الحاضر في برامج مستوى الليسانس والدراسات العليا وفي المجالات ذات الصلة، ولكن تقنية (SEM) تتطلب معرفة قوية في هذا الجانب (kline, 2011).

الأساس العقلي (Rationale):

تحليل بيانات البحث وتفسير النتائج يمكن أن تكون عملية معقدة ومربكة، النماذج الإحصائية التقليدية لتحليل البيانات تحدد نماذج افتراضية، وتفترض إجراءات قياس بدون خطأ، وهي غير مرنة إلى حد ما، أما النمذجة بالمعادلة البنائية فتتطلب مواصفة لنموذج يستند

إلـى نظريـة أو بحـث؛ إنهـا تقنيـة متعـددة المتغيـرات تتضمـن متغيـرات مقاسـة وبنـى كامنـة، وبصراحـة تحـدد خطـأ القيـاس، ويسـمح النمـوذج (الرسـم البيانـي) (path diagram) بتحديـد العلاقـات بيـن المتغيـرات (Suhr, 2006).

خصائص (SEM):

مصطلـح نمذجـة بالمعادلـة البنائيـة (SEM) لا تصمـم لتضـم تقنيـة إحصائيـة واحـدة، ولكـن بـدلا مـن ذلـك، تشـير إلـى عائلـة مـن الإجـراءات المتصلـة وتسـتخدم مصطلحـات أخـرى علـى سـبيل المثـال: التحليـل البنائـي للتغايـر، النمذجـة البنائيـة للتغايـر، أو تحليـل بنيـات التغايـر التـي تسـتخدم أيضـا فـي الأدبيـات لتصنيـف هـذه التقنيـات مـع بعضهـا البعض تحت مسـمى واحـد، هذه المصطلحـات قابلـة للمبادلـة علـى هـذا الأسـاس (kline, 2011). مصطلـح آخـر الـذي يمكـن أن تكـون قـد سـمعت عنـه هـو النمذجة السـببية الذي هـو تعبير قديم بعض الشـيء يرتبط أولا بـــتقنية (SEM) للأسـباب الموضوعـة مؤخـرا، نتائـج تحليـل (SEM) عـادة لم تمكّـن مـن أن تأخذ كدليل للسـببية. «ويلكنسـون» وفريـق العمـل معـه فـي المؤتمر الإحصائـي (1999) كانـوا أكثر صراحة عندمـا لاحظـوا بـأن اسـتخدام أدوات الكمبيوتـر المتعلـق بتقنيـة (SEM) نـادرا ما تعطـي أية نتائج التـي لهـا أيـة تفسـيرات عـن آثـار السـببية. وفـي هـذا الصـدد يمكـن أن ننظـر إلـى تقنيـة (SEM) كنـوع مـن التقنيـة السـحرية التـي تسـمح بتمييز علاقـات السـببية في غيـاب التصميمـات التجريبية أو شـبه التجريبيـة. للأسـف لا توجـد تقنيـة إحصائية من غيـر (SEM) تمكّـن بطريقـة ما من إثبات السـببية فـي التصميمـات غيـر التجريبيـة. التفسـير الصحيـح والواقعـي لنتائج تحليـل (SEM) هي الأمـور التـي ينبغـي التأكيـد عليهـا (kline, 2011).

هدف النمذجة:

الغـرض مـن النمـوذج فـي الشـكل الأكثـر شـيوعا لــ(SEM) هـو حسـاب التبايـن والتغايـر للمتغيرات المقاسة (Measured variables MVS)؛ فتحليل المسار (كالانحدار مثلا) يختبر النماذج والعلاقات بيـن المتغيـرات المقاسـة (MVS)، أمـا التحليـل العاملـي التوكيـدي فيختبـر نمـاذج مـن العلاقـات بيـن المتغيـرات الكامنـة (المتغيـرات الكامنـة أو العوامـل المشـتركة (LVs or common factors) والمتغيـرات المقاسـة (MVS) التـي هـي مؤشـرات للعوامـل المشـتركة، ويقـدر نمـوذج منحنـى النمـو الكامـن (Latent Growth curve models LGM) المسـتوى الأولـى (التقاطع) ومعدل التغير(الانحـدار) والمنحـدرات البنائيـة والتبايـن. الحـالات الخاصـة مـن (SEM) هـي الانحـدار والارتبـاط القانونـي (canonical correlation)، والتحليـل العاملـي التوكيـدي، وتحليـل القياس المتكـرر (Suhr, 2006) (repeated measures analysis of variance) وتذكـر «ديانـا سـور» أن هنـاك هدفيـن مـن (SEM) همـا: لفهـم أنمـاط مـن الارتباطـات/ التغايـر بيـن مجموعة مـن المتغيـرات ولشـرح أكبـر قـدر مـن تباينهـم مـع نمـوذج معيـن. وعلـى العمـوم؛ توفـر منهجيـة

النمذجة بالمعادلة البنائية (SEM) تقنية قوية ومرنة وشاملة لفحص العلاقات بين المتغيرات المقاسة والبنى الكامنة (Suhr, 2006) وبشكل خاص، تهدف النمذجة بالمعادلة البنائية إلى تحديد مدى مطابقة النموذج النظري للبيانات الميدانية، أي المدى الذي يتم فيه تأييد النموذج النظري بواسطة بيانات العينة، فإذا دعمت بيانات العينة النموذج النظري فمن الممكن بعد ذلك افتراض نماذج نظرية أكثر تعقيدا، أما إذا لم تدعم البيانات النموذج النظري فإما أنه يتم تعديل النموذج الأصلي واختباره، أو يتم تطوير نماذج نظرية أخرى واختبارها (المهدي، 2013).

أوجه الشبه بين الأساليب الإحصائية التقليدية وتحليل (SEM):

يتشابه (SEM) مع الأساليب التقليدية مثل: الارتباط والانحدار وتحليل التباين في العديد من الطرائق: أولا: كليهما الطرق التقليدية و(SEM) يستندان إلى النماذج الإحصائية الخطية. وثانيا: الاختبارات الإحصائية المرتبطة بكلتا الطريقتين هي صحيحة إذا كانت الافتراضات المحددة مقبولة، وتفترض الطرق التقليدية التوزيع الطبيعي أما (SEM) فيفترض اعتدالية (متعدد المتغيرات). وثالثا: كلاهما يقدم اختبارا للسببية (Suhr, 2006).

أوجه الاختلاف بين الأساليب التقليدية و (SEM):

تختلف النماذج التقليدية عن نموذج (SEM) في العديد من الجوانب يمكن ذكرها على النحو الآتي:

أ. لـ (SEM) مرونة عالية ومنهجية شاملة، هذه المنهجية مناسبة لاختبار التحصيل، والاتجاهات الاقتصادية، وقضايا الصحة، وديناميات الأقران والأسرة، ومفهوم الذات، والممارسة، والكفاءة الذاتية، والاكتئاب، والعلاج النفسي والظواهر الأخرى.

ب. تحدد الأساليب التقليدية نموذجا افتراضيا؛ في حين يتطلب (SEM) شكل مواصفة يمكن أن تكون مقدرة ومختبرة.

ج. (SEM) تقنية متعددة المتغيرات تمزج بين المتغيرات المشاهدة (المقاسة) والمتغيرات غير المشاهدة (البنى الكامنة)؛ في حين تحلل التقنيات التقليدية المتغيرات المقاسة فقط، بشكل مضاعف، يتم معالجة أو حل المعادلات المرتبطة في آن واحد لتحديد التقديرات المعلمية مع طريقة (SEM).

د. يسمح (SEM) للباحثين بالتعرف على الطبيعة غير التامة لمقاييسهم، ويحدد الخطأ بوضوح بينما تفترض الأساليب التقليدية إجراءات قياس بدون خطأ.

ه. يعطي التحليل التقليدي اختبارات معنوية واضحة لتحديد مجموعة الاختلافات والارتباطات بين المتغيرات أو لحساب التباين الواضح، أما (SEM) فيوفر اختبارات غير معنوية لتحديد النموذج المطابق، بل هو أفضل إستراتيجية لتقييم النموذج المطابق لفحص الاختبارات المتعددة (على سبيل المثال مربع كاي chi-square، مؤشر المطابقة المقارن Comparative Fit Index (CFI)، مؤشر المطابقة اللامعياري لبوينت وبنتلر (Nonnormed Fit Index NNFI) (Bentler-Bonett)، مؤشر الجذر التربيعي لمتوسط خطأ الاقتراب
(Root Mean Squared Error of Approximation (RMSEA))

و. يعالج (SEM) مشكلات الخطية المتعددة، فالقياسات المتعددة هي متطلبة لوصف البنى الكامنة (المتغير غير المشاهد)، الخطية المتعددة لا يمكن أن تحدث؛ لأن المتغيرات غير المشاهدة تمثل بنى كامنة متميزة. وأخيرا توفر اللغة البيانية وسيلة قوية ومريحة لتمثيل العلاقات المعقدة في (SEM)، خاصية النموذج تستلزم صياغة بيانات عن مجموعة من المتغيرات. ينقل الرسم البياني أو نموذج التمثيل التصويري
(pictorial representation of a model) مجموعة من المعادلات، والمجموعة من المعادلات التي تم حلّها تختبر في الوقت ذاته النموذج المطابق وتقدر البارامترات (Suhr, 2006).

اعتبارات في النمذجة بالمعادلة البنائية: استخدام (SEM) يمكن أن يتأثر بـ:

أ. فرضيات البحث التي يجري اختبارها.

ب. متطلبات كفاية حجم العينة.

ج. الهدف المنشود وهو أن يكون(1/20) نسبة عدد الحالات إلى عدد بارامتريات النموذج، ومع ذلك (1/10) يمكن أن يكون هدفا واقعيا. إذا كانت النسبة أقل من (1/5)؛ فإنّ التقديرات يمكن أن تكون غير مستقرة.

د. اختبار طبيعة التوزيع (متعدد المتغيرات).

ه. تحديد البارامتر (المعلمية).

و. الأدوات.

ز. البيانات المفقودة.

ح. تفسيرات مؤشرات مطابقة النموذج.

عمليات النمذجة بالمعادلة البنائية (SEM):

الاقتراب المقترح لإجراءات تحليل (SEM) يكون من خلال العمليات الآتية:

أ. مراجعة النظريات المتصلة والدراسات البحثية المدعّمة لمواصفة النموذج.

ب. تحديد النموذج (على سبيل المثال رسم بياني أو معادلات).

ج. تعيين النموذج.

د. اختيار القياسات لتمثيل المتغيرات في النموذج.

ه. جمع البيانات.

و. إجراء التحليل الإحصائي الأولى (على سبيل المثال القياس، البيانات المفقودة، قضايا العلاقات الخطية).

ز. تقدير البارمترات (المعلميات) في النموذج.

ح. تقييم نموذج المطابقة.

ط. إعادة تحديد النموذج المطابق إذا كان ذو دلالة.

ي. تفسير وتمثيل النتائج (Suhr, 2006).

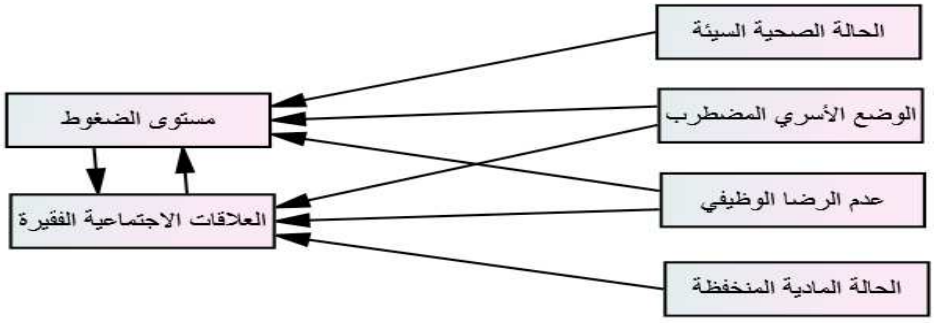
وقبل التعرف عن تقنية (SEM) يجب أن يكون لديك فهم جيد عن: مبادئ الارتباط المتعدد / الانحدار- التفسير الصحيح لنتائج الاختبارات الإحصائية. تقنيات عرض وفحص النتائج (kline, 2011).

أنماط النماذج في النمذجة بالمعادلة البنائية(برنامج أموس):

أ. **نماذج الانحدار (Regression Models):** تتكون نماذج الانحدار من متغيرات مشاهدة فقط، حيث يتم تفسير متغير مشاهد تابع أو التنبؤ به من خلال واحد أو أكثر من المتغيرات المشاهدة المستقلة كمثال المستوى التعليمي للوالد يستخدم للتنبؤ بدرجة تحصيل الأبناء.

ب. **نماذج المسار (Path Models):** يتم تحديد نماذج المسار أيضا بالمتغيرات المشاهدة؛ إلاّ أنّ نموذج المسار يسمح بالمرونة، حيث يمكن أن يتضمن متغيرات مشاهدة مستقلة عديدة ومتغيرات مشاهدة تابعة. الفرق الأساسي بين نموذج الانحدار والمسار أنّه في تحليل المسار يستطيع الباحث إيجاد علاقات التأثير والتأثر بغض النظر عن كون هذه المتغيرات مستقلة أو تابعة، أمّا في تحليل الانحدار فيستطيع الباحث التعرف على تأثير المتغيرات المستقلة على التابعة فقط (المهدي، 2013). أما الميزة الخاصة لتحليل المسار فهي عدم احتوائه على متغيرات كامنة (العريقي، 2015ج). تتكون عملية بناء نموذج تحليل المسار من عدة خطوات، تعد كل خطوة منها شرطا أساسيا لنجاح الخطوة التالية، والخطوات اللازمة لبناء هذا النموذج يوردها «بولن» (bollen) بالشكل التالي: بناء نموذج سببي- إنشاء نمط للعلاقات بين المتغيرات بالترتيب- رسم نموذج تخطيطي لمسار العلاقات بين المتغيرات- حساب معاملات المسار- اختبار حسن التطابق مع النموذج الأساسي- تحليل وتفسير النتائج (المالكي، 2012).

والشكل الموالي رقم (3) يبين نموذج لتحليل المسار، حيث يلاحظ كيف ترتبط شبكة من المتغيرات مع بعضها البعض، وهذه العلاقات المتداخلة والمتفاعلة يمكن معالجتها في دفعة واحدة والوقت نفسه من خلال تقنية النمذجة بالمعالجة البنائية باستخدام برنامج أموس.



شكل رقم (3): نموذج لتحليل المسار. المرجع: (العريقي، 2015).

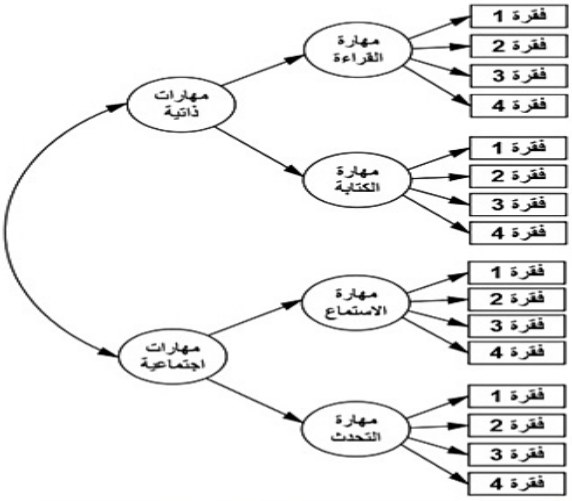
ج. **النماذج العاملية التوكيدية:** وتتضمن المتغيرات التي يفترض أنها تقيس واحدا أو أكثر من المتغيرات الكامنة (المستقلة أو التابعة) (المهدي، 2013). ويعتبر نموذج التحليل العاملي (The factor analytic model) أقدم وأفضل إجراء إحصائي للتحقيق في العلاقات بين مجموعة المتغيرات الكامنة والمشاهدة. يختبر الباحثون عند استخدام هذا النموذج في تحليل بيانات التغاير (covariation) بين مجموعة المتغيرات المشاهدة لجميع المعلومات الكامنة وراء البنى الكامنة (أي العوامل). وهناك صنفين أساسيين من

تحليل العامل: التحليل العاملي الاستكشافي(exploratory factor analysis (EFA) والتحليل العاملي التوكيدي ((confirmatory factor analysis (CFA)، وفيما يلي وصف مختصر لكل منهما.

أولا: التحليل العامل الاستكشافي (Exploratory Factor Analysis (EFA) تم تصميم التحليل العاملي الاستكشافي عن الحالة التي تكون فيها الصلات بين المتغيرات المشاهدة والكامنة غير معروفة أو غير مؤكدة (محددة)؛ وبالتالي يجرى تحليل النموذج الاستكشافي لتحديد كيف وإلى أي مدى ترتبط المتغيرات المشاهدة بعواملها الكامنة، عادة يوّد الباحثون تحديد عدد أقل ممكن من العوامل التي تكمن وراء أو(لحساب) التغاير(Covariation) بين المتغيرات. على سبيل المثال يفترض باحث ما تطوير أداة ما صممت لقياس خمسة أوجه من مفهوم الذات الفسيولوجية على سبيل المثال: الصحة، الكفاءة الرياضية، المظهر الخارجي التنسيق، القوة البدنية أو الجسمية)، بعدها تتم صياغة بنود الاستبانة لقياس هذه البنى الخمسة الكامنة، ثم يريد إجراء التحليل العاملي الاستكشافي لتحديد إلى أي مدى كانت قياسات البند مرتبطة بالبنى الكامنة الخمسة (Byrne, 2010) هذه الارتباطات يتم تمثيلها بتشبع العامل، يأمل الباحث بأن تكون البنود التي تم تصميمها لقياس الصحة على سبيل المثال قد ظهرت بتشبعات عالية (high loadings)على عاملها، وتشبعات قليلة أو ضئيلة (low or negligible loadings) على بقية العوامل الأربعة الأخرى، هذا النموذج من تحليل العامل يمكن اعتباره تحليلا استكشافيا، معنى ذلك أن الباحث ليست لديه معرفة مسبقة بالبنود التي وضعها في الواقع لقياس العوامل المقصودة (Byrne, 2010) يمكن القول أنه في التحليل العاملي الاستكشافي يريد الباحث منها استكشاف البيانات الإمبريقية الميدانية بدون نموذج واضح ومحدد، فالباحث ينطلق من المجهول ليستكشف أبعاد المقياس أو البنية (المهدي، 2013).

ثانيا: التحليل العاملي التوكيدي ((Confirmatory Factor Analysis (CFA): على النقيض من التحليل العاملي الاستكشافي؛ يستخدم التحليل العاملي التوكيدي بشكل مناسب عندما يكون لدى الباحث بعض المعرفة الكامنة وراء بناء المتغير الكامن استنادا إلى المعرفة عن النظرية والبحث التجريبي أو كليهما، يفترض الباحث علاقات بين القياسات الملاحظة والعوامل الكامنة بشكل مسلم به، ثم يختبر هذا البناء الافتراضي إحصائيا، على سبيل المثال وبالاستناد إلى المثال الذي تم الاستشهاد به سابقا، الباحث سيناقش تحميل البنود أو الموضوعات المصممة لقياس مفهوم الكفاءة الذاتية الرياضية على ذلك العامل المحدد وليس على صحتها، أو على المظهر الخارجي أو التنسيق أو على أبعاد مفهوم الذات والقوة البدنية، ووفقا لذلك؛ فإنّ خاصية الاستباق في التحليل العاملي التوكيدي، ستسمح لجميع بنود مفهوم الكفاءة الذاتية الرياضية بأن تكون حرة بأن تحمل على ذلك العامل

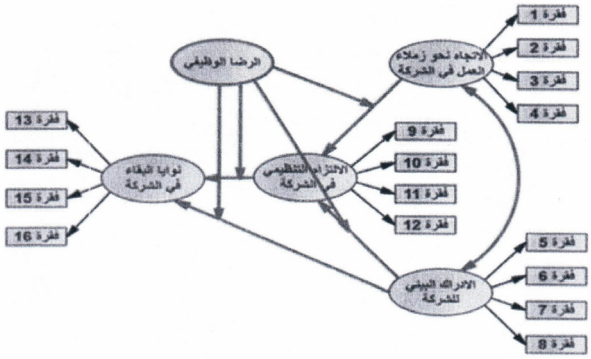
ولكن مقيدة بتشبعات صفرية على العوامل المتبقية، النموذج إذن سيقيّم من قبل الأساليب الإحصائية لتحديد كفاية حسن مطابقته لبيانات العينة (Byrne, 2010) وعليه يمكن القول أنه في التحليل العاملي التوكيدي يكون لدى الباحث فرض أو نموذج محدد يريد اختباره ويكون هذا الفرض أو النموذج مؤسس على نظرية محددة (المهدي، 2013) والشكل الموالي رقم (4) يوضح مثالا للنموذج العاملي التوكيدي، يتكون هذا النموذج من عاملين أو بنيتين هما المهارات الذاتية والمهارات الاجتماعية، وتتضمن كلّ منهما عوامل أخرى ترتبط بفقرات أو مؤشرات يستدل بها أو تقيس العامل الذي ترتبط به.



شكل رقم (4): نموذج التحليل العاملي التوكيدي للمهارات. المرجع: (العريقي، 2015).

د. **نموذج المتغير الكامن الكامل (The full latent variable model):** على النقيض من نموذج التحليل العاملي، نموذج المتغير الكامن الكامل يسمح (أو يتيح) خاصية بناء الانحدار بين المتغيرات الكامنة. يمكن للباحث أن يفترض تأثير بناء كامن واحد على آخر في نمذجة الاتجاهات السببية، هذا النموذج يصطلح عليه بـــمفهوم النموذج الكامل أو المتكامل؛ لأنه يشمل نموذجاً بنائياً ونموذجاً مقاساً: النموذج المقاس يصف الارتباطات بين البنى الكامنة وقياساتها المشاهدة (أي التحليل العاملي التوكيدي)، ويصف (depicting) النموذج البنائي الارتباطات بين المتغيرات الكامنة نفسها (Byrne, 2010). إذن يشير التحليل العاملي المتكامل إلى علاقة تنبئية بين متغيرين على الأقل أو مقياسين مختلفين (أي نظريتين) أو بعبارة أخرى يشير إلى علاقة بين نموذج قياسي ونموذج قياسي آخر نهدف من ورائه إلى فحص العلاقة التنبئية بين متغير مستقل ومتغير تابع، أو نموذج مستقل ونموذج متقدم. ربما يمتد إلى نموذج متقدم بينهما متغير وسطي (العريقي،

2015). ولإجراء التحليل المتكامل (نموذج أموس المتكامل هناك أربع خطوات إجرائية هي: - إجراء التحليل العاملي الاستكشافي (الاحتمالات الكبرى) للعوامل جميعا- بناء نموذج القياس (التحليل العاملي التوكيدي)- بناء النموذج البنائي- اختيار نماذج بديلة مقيدة متداخلة (وليس متكافئة) حتى نصل إلى النموذج البسيط أو النموذج الاقتصادي (الشحيح) (المتكامل) (العريقي، 2015). والشكل رقم (5) يبين مثالا لنموذج أموس المتكامل، يلاحظ أن هناك مجموعة من العوامل التي ترتبط فيما بينها، يرتبط بكل عامل كامن أربع فقرات، النموذج يتكون من ثلاثة مستويات: متغيرين مستقلين هما الاتجاه نحو زملاء العمل في الشركة والإدراك البيئي للشركة، هذان العاملان المستقلان يرتبطان بعلاقة ويؤثران في عامل(متغير) ثاني تابع وهو الالتزام في الشركة، وهذا العامل الأخير هو متغير وسيط يربط العاملين السابقين بمتغير نوايا البقاء في الشركة الذي يعتبر متغيرا تابعا للمتغير المستقل الالتزام التنظيمي في الشركة. أما متغير الرضا الوظيفي فيؤثر في العلاقة التي تربط بين: - الاتجاه نحو زملاء العمل والالتزام التنظيمي- الالتزام البيئي للشرك والالتزام التنظيمي - الالتزام التنظيمي ونوايا البقاء في الشركة - الإدراك البيئي ونوايا البقاء في الشركة. مثل هذه المعادلات لا يمكن حلّها بسهولة بالطرق الإحصائية التقليدية، وفي مثل هذه الحالة يتفوق فيها مفهوم النموذج على مفهوم الفرضيات.



شكل رقم (5): نموذج أموس المتكامل (نموذج المتغير الكامل). المرجع: (العريقي، 2015).

اللغة الإحصائية في النمذجة بالمعادلة البنائية (برنامج أموس):

تستخدم الأساليب الإحصائية التقليدية عادة اختبارا واحدا لتحديد معنوية أو دلالة التحليل، بينما تعتمد النمذجة بالمعادلة البنائية على اختبارات إحصائية عديدة لتحديد ملائمة النموذج المطابق للبيانات (العينة) (Suhr, 2006). وتوفر النماذج الإحصائية طريقة فعالة ومريحة لوصف البنى الكامنة وراء مجموعة من المتغيرات المشاهدة معبر عنها إمّا بيانا أو رياضيا

بواسطة مجموعة من المعادلات، ويفسر كل نموذج كيف ترتبط المتغيرات المشاهدة والكامنة الواحدة مع الأخرى أي مع بعضها (Byrne, 2010). وفي العادة يفترض الباحث نموذجا إحصائيا يؤسّس على معرفته بالارتباطات النظرية أو على البحث التجريبي في جانب من الدراسة أو بالمزج بينهما. أولا- النموذج المحدد لذلك يختبر الباحث معقوليته (plausibility) بالاستناد إلى بيانات العينة التي تشمل (comprise) على جميع المتغيرات المشاهدة في النموذج. المهمة الأساسية في إجراء اختبار النموذج هو تحديد حسن المطابقة بين النموذج الافتراضي وبيانات العينة، على هذا النحو، يفرض البحث النموذج المقترح على بيانات العينة، ومن ثم يختبر مدى مطابقة البيانات المشاهدة لهذا النموذج المقيد، لأنه من المستبعد (highly unlikely) بأن تكون المطابقة المثالية موجودة بين البيانات المشاهدة والبناء الافتراضي، هنا من الضروري أن يكون الاختلاف موجود بينهما، هذا الاختلاف يصطلح عليه بالبواقي وبالتالي يمكن تلخيص عملية مطابقة النموذج على النحو الآتي:

البيانات = النموذج + البواقي. **(Data = Model + Residual)**

شكل رقم (6): قانون المعادلة النائية. المرجع: (Byrne, 2010)

حيث: تمثل البيانات درجة القياسات المتعلقة بالمتغيرات المشاهدة بوصفها مستمدة من أولئك الأشخاص الذين شملتهم العينة. ويمثل النموذج البناء المفترض الذي يربط المتغيرات المشاهدة بالمتغيرات الكامنة، وفي بعض النماذج تربط متغيرات كامنة مع بعضها (الواحدة مع الأخرى). وتمثل البواقي التناقض بين النموذج الافتراضي والبيانات المشاهدة (Byrne, 2010) والباقي هو الخطأ العشوائي الذي يدل على أثر المتغيرات التي لا يمكن قياسها واحتواؤها بشكل صريح في النموذج السببي، ويتم قياسه بشكل غير مباشر (المالكي، 2012).

أ. **مؤشرات مطابقة النموذج للبيانات (Model –Data Fit Indication):** تتعلق مؤشرات المطابقة بالمدى الذي يتطابق فيه النموذج النظري مع البيانات الميدانية (الواقع)، وهناك العديد من مؤشرات حسن المطابقة ويعتبر كاي مربع أهمها، فإذا كانت كاي مربع غير دالة؛ فإنّ معظم مؤشرات حسن المطابقة ستقع في المدى المثالي لهذه المؤشرات (المهدي، 2013). وفيما يلي عرضٌ لأبرز هذه المؤشرات:

ب. **كاي مربع (Chi-Square) (X2):** يستهدف استعمال (X2) اختبار الدلالة الإحصائية للفرضية الصفرية التي مفادها أنه لا يوجد فرق بين النموذج المفترض أو المتوقع والنموذج الحقيقي المناظر له في المجتمع، أي أنّ نموذج المجتمع يساوي النموذج المقيد المفترض أو المتوقع. إن قيمة (X2) تساوي صفرا وتخلو من درجات الحرية عندما

يكون النموذج المفترض من حيث التعيين مشبعا، بمعنى أنه إذا كانت قيمة (X2) تساوي صفرا معنى ذلك أن النموذج المفترض يطابق البيانات تماما(أي أن مصفوفة التباين والتغاير للنموذج المفترض تتطابق تماما مع مصفوفة التباين والتغاير لبيانات العينة) (تيغزة، 2012). تؤشر قيمة (X2) القريبة من الصفر(0) بوجود اختلافات قليلة بين مصفوفة التغاير المشاهدة والمتوقعة (Suhr, 2006)، لذلك يجب أن يكون مستوى الدلالة (the probability level) (p) أكثر من (0.05) عندما يكون (X2) قريب من الصفر(0)، أي غير دال إحصائيا (Suhr, 2006). بمعنى أنه لا توجد فروق بين النموذج النظري المفترض والبيانات(الواقع)، بينما إذا كان أقل من(0.05) معنى ذلك أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بينهما، وهنا نفضل أن يكون مستوى الدلالة أعلى من (0.05) (العريقي، 2015). وكلما زادت قيمة (X2)؛ فإنّ مطابقة النموذج تزداد سوءا(تيغزة، 2012). وقد أشار التراث بأنه إذا كانت حاصل قسمة قيمة (X2) على درجات الحرية أقل من (3)، يعني اتفاق النموذج مع البيانات، وعموما فإنّ الباحثين يسعون إلى الحصول على قيم منخفضة لمؤشر (X2) مع عدم دلالة إحصائية (المالكي، 2012).

ج. **كاي مربع (X2) المعياري:** ويتم حسابه من خلال قسمة قيمة كاي مربع على درجة الحرية (العريقي، 2015أ) .

د. **مؤشر المطابقة المقارن ((The Comparative Fit Index (CFI):** هذا المؤشر طوره «بنتلر»، وحاول أن يعالج بعض المحددات الخاصة لمؤشر (NFI) (المالكي، 2012). يعتبر مؤشر المطابقة المقارن من أفضل المؤشرات القائمة على المقارنة، ويقوم منطقه بمقارنة (X2) لنموذج البحث أو المفترض بقيمة (X2) للنموذج المستقل (تيغزة، 2012). وكقاعدة عامة تنطبق على هذا المؤشر مؤشرات المقارنة الأخرى (تيغزة، 2012). يساوي مؤشر المطابقة المقارن (CFI) إلى التناقض المعدل بالنسبة لحجم العينة، وتتراوح قيمته بين المجال(0-1)، ومع أكبر قيمة له يشير إلى أفضل مطابقة للنموذج، ونموذج المطابقة المقبول المؤشر من (CFI) هو (0.90) فأكثر (Suhr, 2006) . أما إذا كانت قيمته أقل من (0.90) ففي مثل هذه الحالة يتم تعديل النموذج (العريقي، 2015) .

ه. **مؤشر حسن المطابقة أو جودة المطابقة ((Goodness-of-Fit Index (GFI):** ويدل على نسبة التباين والتغاير التي يستطيع النموذج الذي يفترض الباحث تفسيره (إلى أي حد يتمكن النموذج المفترض من تزويدنا بمعلومات عن علاقات أو وضع النموذج النظير له في المجتمع)، ولتوضيح دلالة هذا المؤشر يمكن القول أنه يرادف دور معامل الارتباط المتعدد (معامل التحديد المتعدد R2) في معاملات الانحدار المتعدد، إذ تدل (R2) على نسبة التباين في المتغير التابع التي تفسرها المتغيرات المستقلة (تيغزة، 2012).

و. **مؤشر حسن المطابقة المعدل: ((Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI):** قام بتطوير هذا المؤشر «سورسكوج وسور بور» (joreskog and sorbom) ليصحح مؤشر حسن المطابقة من تعقيد النموذج، وتقبل معقولية ومطابقة النموذج إذا زادت قيمة هذا المؤشر عن (0.90) ويمكن أن يستخدم نماذج مختلفة لنفس البيانات أو نموذج واحد لعينات مختلفة (المالكي، 2012). إنه يصحح قيمة (GFI) بخفضها كلما ازداد تعقيد النموذج، ويتجلى أثر تعقيد النموذج في أنه كلما ازدادت عدد البارمترات الحرّة للتقدير في النموذج المفترض ازدادت نسبة التباين المفسرة لذلك؛ يأخذ المؤشر عدد البارمترات بنظر الاعتبار مصححا نتيجة القيمة الدالة على المطابقة بتخفيضها كلما ازداد عدد البارمترات (تيغزة، 2012). ومن مؤشرات المطابقة التزايدية نذكر مؤشر المطابقة المعياري أو المستند إلى معايير (Normed Fit Index NFI) ومؤشر المطابقة غير المعياري (Nonnormed Fit Index NNFI)، ومؤشر المطابقة المعياري الاقتصادي (Index PNCFI Parsimony Adjusted Normed Fit). إن الفكرة المنطقية التي تقوم عليها المؤشرات السابقة تتجلى في مقارنة النموذج المفترض بالنموذج الذي ينطوي على نفس متغيرات النموذج المفترض ولكن بدون احتوائه على علاقات بين هذه المتغيرات، ولذلك يسمى النموذج الأخير بنموذج العدم أو ذي المتغيرات المستقلة (تيغزة، 2012).

ز. **مؤشر المطابقة المعياري ((Normative Fit Index (NFI):** ابتكر هذا المؤشر «بنتلر وبونت» (Bentler And Bonett) يعطي هذا المؤشر معلومات عن حسن المطابقة في حالة تطور النموذج في مكوناته وعوامله إلى نموذج أكثر تعقيدا، وقد وضع «ساندرز» (Sanders) حدا أدنى لهذا المؤشر متمثلا بقيمة(0.95) (المالكي، 2012).

ح. **مؤشر المطابقة غير المعياري: ((Non-Normed Fit Index (NNFI):** أومؤشر «توكر لويس» (Tucker –lewis Index TLI) : وينطوي هذا المؤشر فضلا عن منطق المقارنة بنموذج قاعدي (النموذج المستقل أو العدم) على دالة عقابية (A penqlty function) عند تعقيد النموذج بإضافة بارامترات حرة (لتقدير قيمتها في النموذج المفترض) دون جدوى، أي دون أن تؤدي هذه الإضافة إلى أي تحسن في مستوى المطابقة للنموذج المفترض، وذلك لتعويض أثر التعقيد النموذج المفترض، وإذا كان مؤشر (CFI) له مجال محدد؛ فإنّ مؤشر (TLI) يفتقر إلى مجال محدد للقيم أو للمعايير بحيث تقع قيمه خارج المدى الذي يتراوح من الصفر إلى الواحد ولذلك فهو غير معياري، غير أن تأويله يسري على شاكلة (CFI) ، أي إن قيم مؤشر (TLI) التي تفوق(0.90) تدل على مقابلة معقولة لنموذج البحث أو للنموذج المفترض (تيغزة، 2012).

ط. **مؤشر المطابقة المتزايد ((Incremental fit index (IFI):** وتتراوح قيمته بين المجال(0- 1) وتشير القيمة المرتفعة بين هذا المجال إلى تطابق أفضل للنموذج مع بيانات

العينة. وهو يعكس مدى تفوق النموذج الذي يقترحه الباحث في ملائمته على النموذج القاعدي (baseline) الذي عادة ما يكون نموذج صفري (null model)؛ درجة القطع لهذا المؤشر هي (0.90)(المالكي، 2012). يعتمد هذا النموذج على مقارنة النموذج الذي يقترحه الباحث بنموذج آخر يسمى النموذج القاعدي، وهو النموذج الذي يفترض أن تكون العلاقات بين المتغيرات صفرية، تدل القيمة الأعلى من (0.90) على أن النموذج مطابق للبيانات(المالكي، 2012). وفي الأخير يمكن القول أن القيمة التي تشير إلى أفضل مطابقة لجميع المؤشرات السابقة هي الواحد الصحيح (1)، والقيمة المقبولة للمطابقة هي (0.90)، وعادة لا تقبل القيمة الأقل من (0.90) (المهدي، 2013).

ي. **مؤشر الجذر التربيعي لمتوسط خطأ الاقتراب (Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)):**

يتعلق مؤشر الجذر التربيعي لمتوسط خطأ الاقتراب (RMSEA) بالبواقي في النموذج(Suhr, 2006). يأخذ هذا المؤشر في حسابه خطأ الاقتراب في المجتمع ويتمثل في كيفية مطابقة بيانات العينة لمصفوفة تغاير مجتمع الأصل (المهدي، 2013). تتراوح قيمة (RMSEA) (من 0 إلى 1)، تشير أقل قيمة لهذا المؤشر إلى أفضل مطابقة للنموذج، نموذج مطابقة مقبول مؤشر من قيمة (RMSEA) هو (0.06) أو أقل (Suhr, 2006). وتشير قيمة الصفر لـ(RMSEA) إلى أفضل مطابقة (المهدي، 2013). هذا المؤشر يصحح ما يقوم به مؤشر (X2) من رفض النموذج مع كبر حجم العينة كبرا كافيا، وهو مؤشر استدلالي وليس وصفيا، بمعنى قراره يصلح للتعميم على مستوى المجتمع. وإذا كانت قيمته أقل أو تساوي(0.05) دل ذلك على مطابقة النموذج بصورة جيدة مع البيانات؛ أما قيمته في المدى(0.05-0.08) فتدل على أن النموذج متفق مع البيانات بدرجة مقبولة (المالكي، 2012). والقيم الموجودة بين (0.08-0.10) تدل على مطابقة غير كافية، وإذا تجاوزت قيمة المؤشر (0.10) دلت على مطابقة سيئة (تيغزة، 2012).

ك. **جذر متوسط مربعات البواقي: ((Root Mean Square Residuals (RMR):**

من مؤشرات المطابقة الهامة مؤشر جذر متوسط مربعات البواقي (RMR). يركز هذا المؤشر على تحليل قيم مصفوفة بواقي التباين والتغاير التي تنتج عن الفروق بين قيم مصفوفة التباين والتغاير القائمة على بيانات العينة وقيم مصفوفة التباين والتغاير المتوقعة القائمة على النموذج المفترض، والوضع المثالي هو أن تتطابق قيم تباين وتغاير المصفوفتين، بحيث أن قيم البواقي تساوي صفرا أو قريبة من الصفر(تيغزة، 2012). بعبارة أخرى هذا المؤشر يمثل القيمة الوسطى لجميع البواقي المعيارية وتعبر عن متوسط التعارض بين مصفوفة الارتباط المفترضة ومصفوفة

العينـة المشـاهدة، تتـراوح قيمتـه بيـن(0 -1) وتشـير القيمـة الأقـل مـن (0.05) إلـى حسـن المطابقـة والقيمـة التـي تشـير إلـى أفضـل مطابقـة لـه هـي الصفـر (المهـدي، 2013).

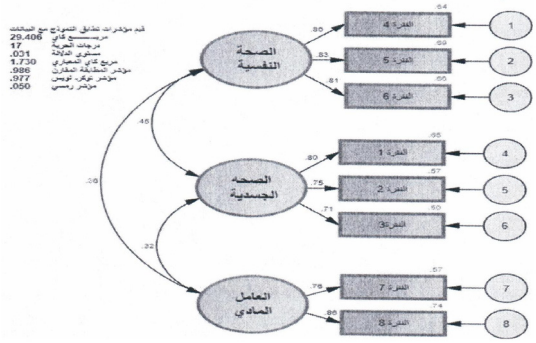
ل. **مؤشر جذر متوسط مربعات البواقي المعيارية**

(Standarization Root Mean Square Residual (SRMR)):

ويقـوم علـى تحويـل كل مـن مصفوفـة التبايـن والتغايـر للعينـة ومصفوفـة التبايـن والتغايـر للنمـوذج المتوقـع أو المفتـرض إلـى مصفوفتـي معامـلات الارتبـاط، إذن هـذا المؤشـر هـو مقيـاس متوسـط البواقـي المطلقـة لمعامـلات الارتبـاط أي الفـرق العـام بيـن الارتباطـات الملاحظـة للعينـة والارتباطـات المتوقعـة للنمـوذج المفتـرض، وتـدل قيـم مؤشـر (SRMR) التـي تقـل عـن (0.1) علـى مطابقـة جيـدة عمومـا (تيغـزة، 2012). إذا كان نمـوذج المطابقـة مقبـول؛ فـإنّ التقديـرات المعلميـة أي معـدل كل تقديـر معلمي إلـى خطئه المعيـاري هو موزع علـى شـكل (A Z). وهـو دال عنـد مستوى(0.05) إذا تجـاوزت قيمتـه (1.96)، وعنـد مستوى(0.01) إذا تجـاوزت قيمتـه (2.56) (Suhr, 2006).

أدلة الصدق البنائي (التحليل العاملي التوكيدي) (النموذج- البيانات):

تحتـوي أدلـة الصـدق البنائـي فـي التحليل العاملي التوكيـدي على نوعين: صـدق التقارب ويتضمن ثلاثـة مؤشـرات وصـدق التمايـز ويتضمن خمسـة مؤشـرات. وقبـل تناول هذيـن النوعيـن من أدلة الصـدق، يمكـن الإشـارة إلـى أن هـذا الصـدق لا يمكن تحقيقـه من خلال تحليل المسـار.



شكل رقم (7): نموذج للتحليل العاملي التوكيدي لجودة الحياة المرجع: (العريقي، 2015) .

يبين الشكل رقم (7) مثالا للتحليل العاملي التوكيدي لجودة الحياة، ويظهر من خلاله نسب الارتباط والتشبعات ونسب التغاير والتباين، تشير النسب المحمولة على الأسهم ذات الاتجاهين إلى نسبة الارتباط أو التباين بين العوامل (البنى الكامنة)، وتشير النسب المحمولة على الأسهم ذات الاتجاه الواحد والتي تربط بين العوامل وفقراتها إلى نسب التشبع (التحميل)؛ أما النسب التي تقع فوق الفقرات

(المستطيلات) فتشير إلى خطأ القياس(الارتباط التربيعي المتعدد). لقد تم سياق هذا المثال لكي تتضح معالم الصورة عندما يتم الحديث عن أدلة الصدق البنائي في التحليل العاملي التوكيدي كما سيأتي.

أ. **صدق التقارب:** ويشير إلى افتراض أن مجموعة من الفقرات تمثل العامل ذاته إذا كانت نسبة الارتباطات عالية (فقرات العامل تمثل العامل ذاته في حالة الارتباط العالي) (العريقي، 2015).

جدول رقم (2): أدلة الصدق البنائي في التحليل العاملي التوكيدي:

المعيار	النسبة
نسبة التحميل أو التشبع	0.90 – 0.70 -0.50
التباين المستخلص	0.50
ثبات المفهوم	0.70

المرجع : (العريقي، 2015).

- **نسبة التشبع أو التحميل:** وتشير إلى ارتباط العامل بالفقرة بعد عزل الفقرات التي تنتمي إلى العامل ذاته، إذا زادت نسبة التشبع عن (0.70) فهي ارتباطات مثالية، وإذا كانت بين (0.50- 0.70) فهي ارتباطات مقبولة.
- **التباين المستخلص:** هو عبارة عن متوسط الحسابي للارتباط التربيعي المتعدد (جمع نسب الارتباط التربيعي وقسمتها على عدد الفقرات) (يجب أن يكون من (0.50) فما فوق)، إذا كانت قيمته أقل من ذلك يمكن حذف بعض الفقرات بالاعتماد على الإطار النظري، ويتم الحصول على الارتباط التربيعي المتعدد من خلال ضرب نسبة التشبع أو التحميل في نفسها (العريقي، 2015).

جدول رقم (3): الارتباطات بين عوامل المقياس.

	العامل النفسي	الجسدي	العامل المادي
العامل النفسي	1		
الصحة الجسدية	0.45	1	
العامل المادي	0.36	0.32	1

المرجع: (العريقي، 2015).

تم بناء هذا الجدول بالاستناد إلى المثال المذكور سابقا (انظر الشكل رقم 7)، والهدف من تصميمه هو فقط لإبراز كيفية تحويل البيانات الموجودة على الشكل إلى جدول يبين بوضوح الارتباطات بين العوامل، فعلى سبيل المثال تمثل القيمة(0.45) نسبة الارتباط بين

الصحـة الجسـدية والعامـل النفسـي، والقيمـة (0.36) إلـى نسـبة الارتبـاط بيـن العامـل المـادي والعامـل النفسـي، والقيمـة (0.32) إلـى نسـبة الارتبـاط بيـن العامـل المـادي والعامـل الجسـدي.

جدول رقم (4): التباين المشترك والتباين المستخلص.

	العامل النفسي	الجسدي	العامل المادي
العامل النفسي	0.66		
الصحة الجسدية	0.203	0.57	
العامل المادي	0.130	0.102	0.65

المرجع: (العريقي، 2015).

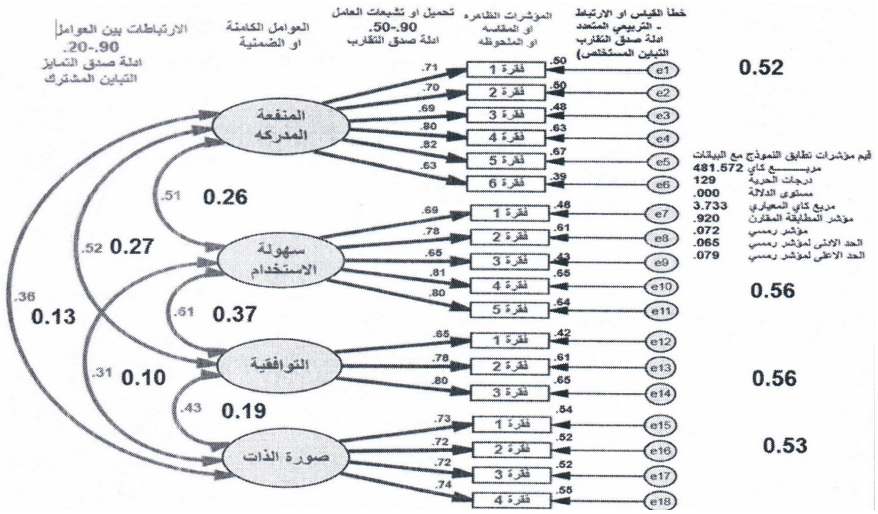
يبيـن الجـدول أعـلاه التبايـن المشـترك والتبايـن المسـتخلص بالاسـتناد إلـى مثـال جـودة الحيـاة كمـا هـو مبيـن فـي الشـكل رقـم (7)، تشـير الأرقـام التـي تحتهـا خـط إلـى قيـم التبايـن المشـترك أي القيـم التاليـة (0.203، 0.130، 0.102)، ويتـم الحصـول علـى التبايـن المشـترك مـن خـلال ضـرب نسـب الارتبـاط فـي نفسـها. أمـا التبايـن المسـتخلص فيتـم الحصـول عليـه مـن خـلال جمـع قيـم الارتبـاط التربيعـي المتعـدد وقسـمتها علـى عددهـا (عـدد الفقـرات) وهـذا بالنسـبة لـكل عامـل علـى حـدة، بعبـارة أخـرى حسـاب المتوسـط الحسـابي بيـن قيـم الارتبـاط التربيعـي المتعـدد بالنسـبة لـكل عامـل، تمثـل القيـم (0.66، 0.57، 0.65) التبايـن المسـتخلص.

ب. **صدق التمايز:** يشير إلى افتراض أن مجموعة من الفقرات لا تمثل العامل إذا كانت نسبة الارتباطات ضعيفة، ويوضح الجدول رقم (05) مؤشرات أدلة صدق التقارب مع توصيفها.

جدول رقم (5): أدلة صدق التمايز في التحليل العاملي التوكيدي:

المعيار	النسبة
نسبة الارتباط	ليس أعلى من (0.90)
معيار فورنل-لاركر	التباين المستخلص أعلى من التباين المشترك (المشترك= ضرب نسبة الارتباط في نفسها)
مؤشرات التطابق	الأفضل للنموذج الحر(تقييد العلاقة)
نموذج أحادي مقابل عدد عوامل النموذج الرئيسي	النموذج الرئيس أفضل
خلو المقياس من ضوضاء التحميل المزدوج	أقل في التحميل (كيف ترتبط الفقرات بالعوامل)

المرجع: (العريقي، 2015).



شكل رقم (8): التحليل العاملي التوكيدي لعوامل قبول التكنولوجيا. المرجع: (العريقي، 2015).

يمثل الشكل رقم (8) التحليل العاملي التوكيدي لعوامل قبول التكنولوجيا، وهو مكوّن من أربعة عوامل هي: المنفعة المدركة، وسهولة الاستخدام، والتوافقية، وصور الذات، وقد تم سياق هذا المثال ليبرز بوضوح أدلة الصدق البنائي ومؤشرات المطابقة.

الخطوات الإجرائية في النمذجة بالمعادلة البنائية:

ترتكز عملية النمذجة بالمعادلة البنائية على خطوتين إجرائيتين أساسيتين هما: صدق النموذج وموائمة النموذج. هنا نشير إلى أنه لا يتم مواصلة نموذج البناء حتى يتم التأكد من صدق نماذج القياس(المهدي، 2013)؛ لأن انتهاك الباحث لهذا الشرط من الممكن أن يجعله يرفض نموذج البناء ليس لخطأ أو عيب في نموذج البناء ولكن بسبب أن نماذج القياس - التي يتضمنها نموذج البناء - ذاتها غير صادقة. إن هدف نموذج القياس هو وصف كيف تعمل المؤشرات المشاهدة كأداة لقياس المتغيرات الكامنة، ويستخدم التحليل العاملي التوكيدي لتقدير كفاية نموذج القياس لكل بنية، وتتحدد كفاءة ومؤشر (Chi -square) لمواءمة النموذج من خلال عدة مؤشرات لحسن المطابقة. أمّا إذا وجد الباحث أن المطابقة ضعيفة بين نموذجه النظري وبياناته الميدانية – وهو الوضع المتوقع – فماذا يفعل؟ إنّ الباحث في مثل هذا الموقف أمام خيارين أساسيين: فإمّا أن يقوم برفض النموذج النظري الذي وضعه ويقف عند هذا الحد إذا كانت إستراتيجيته هي مجرد التحقق من صدق النموذج (Strictly confirmatory) وهي الإستراتيجية التي يطلق عليها موقف

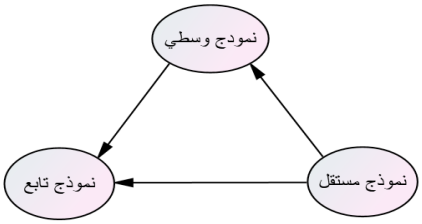
التوكيد الصارم، وهي نادرة الاستخدام وتكون النتيجة التي توصل لها الباحث هي عدم مطابقة النموذج النظري المفترض للبيانات. والخيار الآخر الشائع هو توليد نموذج ينطبق على البيانات الميدانية وهو الموقف الذي يطلق عليه «إستراتيجية توليد النموذج» باستشارة البرنامج المستخدم في مؤشرات التعديل التي يقترحها لتحقيق مطابقة النموذج، فيبدأ الباحث بفحص كل مؤشر يقترحه البرنامج لتعديل مسار العلاقات، وعليه أن يختار المؤشرات التي تتفق مع منطقه النظري للبحث؛ إذ إنه ربما يقترح البرنامج أحد المؤشرات التي تحقق مطابقة عالية للنموذج ولكن لا يكون لها معنى أو مدلول نظري لدى الباحث (المهدي، 2013).

بعض طرائق اختبار المتغير الوسيط:

توجد العديد من الطرق التي يمكن من خلالها اختبار المتغير الوسيط الذي يربط بين المتغير المستقل والتابع نذكر منها:

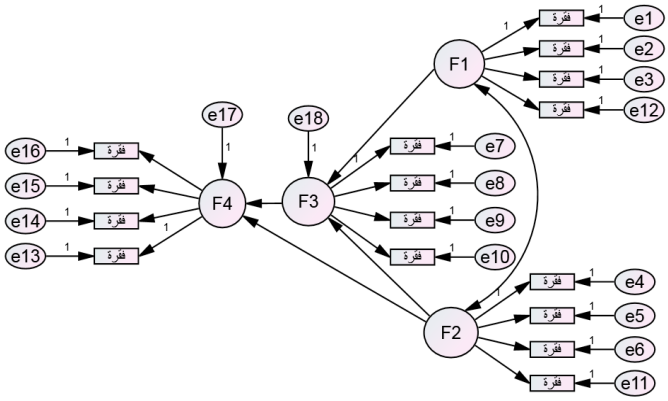
أ. **طريقة بارون كيني:** تم اكتشافها عام (1986) ثم أجريت عليها تعديلات كثيرة وكانت التعديلات تنصب من حيث إجراء التحليلات في البداية. و تقول أنه يجب أن يؤثر النموذج المستقل على النموذج التابع (هذا الشرط الأول)؛ أما الشرط الثاني فهو أن يؤثر النموذج المستقل على النموذج الوسيط والنموذج الوسيط يؤثر على النموذج التابع. ثم توجد علاقة بين النموذج المستقل والنموذج

التابع من خلال النموذج الوسيط، هذا ما كان معروفا في الطريقة الأولى انظر الشكل(9) (العريقي، 2015).



شكل رقم (9): طريقة بارون- كيني (1986) في اختبار المتغير الوسيط المرجع: (العريقي، 2015).

ب. **طريقة كوهن:** بالنظر إلى الشكل رقم (8) يقول كوهن أنه إذا كانت العلاقة بين المتغير الأول (النموذج المستقل) والثاني (النموذج الوسيط) ذات دلالة إحصائية وبين المتغير الثاني (النموذج الوسيط) والثالث(النموذج التابع) ذات دلالة إحصائية، فإنّ العلاقة بين المتغير الأول (النموذج المستقل) والثالث (النموذج لتابع) ذات دلالة إحصائية أي المتغير الثاني(الوسيط) هو متغير وسطي (العريقي، 2015).



شكل رقم (9): طرق اختبار المتغير الوسطي (العريقي، 2015).

ج. **قيمة (t) الإحصائية:** إذا كانت قيمة (ت) الإحصائية بين العامل(F1) والعامل(F3) وبين العامل(F3) والعامل(F4) أكثر من (0.20) فالمتغير الوسطي (F3) ذو دلالة إحصائية وبالتالي فهو متغير وسيط، ويمكن استخراجها من خلال التقديرات في المخرجات (مخرجات البرنامج أموس).

د. **معيار سوبل (Sobel's Cretirion):** كيف نتحصل على قيمة العلاقة غير المباشرة بين العاملين (f1 وf4). نقوم بضرب قيمة العلاقة بين (f1 وf3) في القيمة بين (f3 و f4). ونحسب العلاقة بين(f2وf4) من خلال (f3) أي بضرب القيمة بين العاملين(f2 وf3) في القيمة بين العاملين(f3 وf4)، إذا كانت هاتان القيمتان أكثر من (0.08) حسب «معيار سوبل» فهي ذات دلالة إحصائية أي المتغير(f3) هو متغير الوسيط (العريقي، 2015).

النتائج ومناقشتها:

لقد تم الانطلاق من إشكالية تتمحور أساسا وفي عمومها حول التعريف بمنهجية النمذجة بالمعادلة البنائية واستخداماتها في العلوم الاجتماعية، وفي ضوء تلك الإشكالية تم وضع مجموعة من الأهداف سعى الباحث من خلال التقصي والبحث إلى محاولة تحقيقها، ولعل من أبرز النتائج التي تم التوصل إليها ما تعلق منها بجدوى البحوث وقيمتها من حيث الأساليب والإجراءات المستخدمة أو من حيث موثوقية ودقة النتائج المتوصل إليها، لقد كشف البحث عن أهمية وحتمية مسايرة التطورات العلمية في مجالي المنهجية والتحليل الإحصائي، بالاستناد إلى تلك الفروقات الموجودة بين الأساليب الإحصائية التقليدية ومنهجية النمذجة بالمعادلة البنائية، وحتى نبتعد عن الطابع النظري التجريدي والطرح العام، يمكن القول وفي حدود اطلاعات الباحث المتواضعة للأبحاث والدراسات الاجتماعية حتى لا يكون الحكم تعميما، أن جزء غير قليل من الأبحاث في المستويات المختلفة (البكالوريوس- الماجستير- الدكتوراه)

يشوبها بعض القصور في الجانبين المنهجي والإجرائي. يتعلق الأمر في المقام الأول بتفكيك بنية المفهوم وتحديد مكوناته وبعملية القياس، لقد كشف البحث عن أن الطرائق التي درجنا في استخدامها في تحديد مكونات المفهوم يكتنفها جانب من الضعف، حيث نتوقف في معرفة صدق الأداة وثباتها عند الصدق الظاهري وحساب الثبات من خلال معادلة كرونباخ ألفا، وهي الطرائق الأكثر شيوعا واستخداما خاصة في العلوم الاجتماعية وعلم الاجتماع على وجه الخصوص، وبالاستناد إلى نتائج البحث لا سيما ما يتعلق بأدلة الصدق البنائي ومعاييرها يتضح وبشكل جلي أنها غير كافية لا في تحديد بنية المفهوم ومكوناته ولا في عملية قياسه؛ وبالتالي تقبل الفرضيات أو ترفض ليس بناءً على أن الواقع أثبت ذلك؛ وإنّما هناك أخطاء في تحديد مكونات المفهوم وفي عملية القياس، ومن ثم تصبح عملية اختبار العلاقات والصلات أو ما يسمى بالنموذج البنائي هو نوع من الجهد الذي لا فائدة من ورائه.

النتيجة الثانية والتي لا تقل أهمية عن سالفتها، وهي أنه ومن خلال استخدام النمذجة بالمعادلة البنائية؛ يمكن التعامل مع عدد مضاعف من المتغيرات في إطار يسمح بتناول الظاهرة في حدود الظروف المحيطة بها وهو الاتجاه الذي تسير نحوه الدراسات والأبحاث الحديثة وهي ميزة علمية توفرها النمذجة، ويصعب تناولها باستخدام الأساليب الإحصائية التقليدية.

أما النتيجة الثالثة، فتتضمن أمرين اثنين يتعلق الأول بإمكانية التعامل مع الفرضيات ككتلة واحدة، ويتعلق الثاني بإمكانية تأسيس عدد معتبر من الصلات والعلاقات في إطار نظام يسمح بملاحظة حركية المتغيرات وبمرونة كافية. لقد لوحظ وبكل أسف عن ذلك التناول المشتت والمجزأ للفرضيات بشكل يصعب من اتخاذ القرار في صحتها أو بطلانها؛ وتأتي النتائج في مراحل تالية هي الأخرى متناثرة إن صح التعبير لا تمكننا من إصدار تعميمات علمية، هذا ناهيك عن عدد كبير جدا من العلاقات المفقود أصلا والذي يفوق في عدده ما تم اختباره في الدراسة وهذا هو الحال السائد في الكثير من الأبحاث.

وبخصوص النتيجة الرابعة؛ إنه من المؤسف جدا أن يظل اختبار المتغيرات الوسيطة من الأمور التي تجعلنا نتجنب اختيار موضوعات أو فرضيات ذات ثلاث متغيرات أو أكثر، حتى وأن أملت الضرورة العلمية ذلك، وعليه توفر منهجية النمذجة العديد من الطرائق منها ما ذكر في البحث وأخرى غير مذكورة تمكن وبسهولة من اختبار المتغيرات الوسيطة، ولا نقصد في هذا السياق الجانب الإجرائي فحسب؛ وإنما ما يتعلق بالطرح على مستوى التفسيرات العلمية للظواهر.

النتيجة الخامسة والأخيرة وفر البحث إلى حد ما معرفة علمية متطلبة في منهجية النمذجة سواء من حيث التطبيق العلمي لها أو من القراءة الإحصائية لمخرجاتها باستخدام البرامج.

كانت هذه أهم النتائج التي تم الخروج بها من خلال هذا البحث وقد نوقشت في ضوء الإطار النظري المتبنى، ونلفت الانتباه أن ما تم إثارته من مسائل وقضايا على مستوى النتائج، يستند

فيه الباحث إلى الرؤية التي تبقى ربما مقيدة بدرجة الاطلاع وبالمجال الملاحظ.

خلاصة:

لقد تناول هذا البحث مبادئ أساسية وجوهرية في منهجية النمذجة بالمعادلة البنائية، هذه المبادئ تعد بمنزلة رصيد معرفي وقاعدة أساسية ضرورية لاستخدام هذه المنهجية، وقد نحى البحث طريقا يركز فيه على تلك المبادئ والقواعد وفي بعض الأحيان تلك العمليات والتقنيات التي تزود الباحث والطالب بمهارات وقدرات تمكّنه من التعامل مع النمذجة، وهي ضرورة جاءت حتميتها في التناول لتحقيق الفهم والإدراك لسلسلة من المراحل التي لا تدرك إحداهما إلا بالأخرى ورغم ذلك التركيز؛ إلا أننا نشعر بأن المجال لا يتسع في بحث واحد لنسلط الضوء على كل الخطوات العلمية والإجرائية في النمذجة؛ ولهذا جاء الاهتمام منصبا بشكل أساس على تزويد القارئ بالرصيد المعرفي المتطلب، لاسيما ما يتعلق بذلك الجانب ذا الصلة بمخرجات النمذجة وكيفية القراءة، وحتى التعامل مع مخرجات النمذجة والبرامج الإحصائية هي في حد ذاتها على قدر كبير من الأهمية وهي تحتاج إلى إلمام ودراية كافيين، لأن التعامل حتى وإن كان مع الأرقام؛ فإن تلك الأرقام لابد وإن يعاد ربطها بعالم الأفكار التي تم الانطلاق منها عندما يكون الباحث بصدد بناء النموذج الذي من خلاله يفسر الواقع.

وفي الأخير يأمل الباحث بأن يكون لهذا البحث ولو مساهمة يسيرة ضمن السياق المعرفي الموجود ويكون نقطة بداية لأبحاث أخرى تسد النقص الموجود في هذا المجال.

وبناءً على ما سبق يمكن تقديم المقترحات الآتية:

- القيام بالمزيد من الأبحاث العلمية حول النمذجة بالمعادلة البنائية للتعريف بها، ولتكوين خلفية نظرية متينة للباحثين والمهتمين في مختلف تخصصات العلوم الاجتماعية.
- إدراج موضوع النمذجة بالمعادلة البنائية ضمن المقررات الدراسية خاصة في مستوى الدراسات العليا.
- حث الطلبة لاسيما طلبة الماجستير والدكتوراه على استخدام هذه المنهجية في رسائلهم وأطروحاتهم وأبحاثهم نظرا لما تتميز به هذه التقنية من ميزات وإجراءات تزيد من جودة الأبحاث ودقة نتائجها. والتأكيد على أنها أصبحت من الطرق الحديثة (الجيل الثاني) التي تستخدم في الأبحاث والدراسات في الدول المتقدمة.
- تكوين نخبة من الإطارات المختصة في هذا المجال، مع القيام بدورات تدريبية حول كيفية استخدام هذه المنهجية.
- عقد الندوات والمؤتمرات الوطنية والدولية حول موضوع النمذجة؛ بما يساهم في زيادة التلاقح العلمي بين الأفكار.

قائمة المصادر والمراجع:

أولاً: المراجع العربية:

1. المالكي، فهد عبد الله عمر العبدلي. (2012). نمذجة العلاقات بين مداخل لعلم الإحصاء ومهارات التفكير الناقد والتحصيل الأكاديمي لدى طلاب جامعة أم القرى. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، السعودية.
2. المهدي، ياسر فتحي الهنداوي. (2013). منهجية النمذجة بالمعادلة البنائية وتطبيقاتها في بحوث الإدارة.
3. Structural Equation Modeling Method (SEM) and its Applications in Educational Administration Researches.
4. تم استرجاعه في 20/07/2016 متاح على موقع:

https://www.researchgate.net/profile/Yasser_AlMahdy/publication/256092447_Structural_Equatio_Modeling_Method_SEM_and_its_Applications_in_Educational_Administration_Researches_alnmdhjt_balmadlt_albnayyt_fy_aladart_altrbwyt/links/00b7d521b01a5ac87f000000.pdf?inViewer=0&pdfJsDownload=0&origin=publication_detail.

5. العريقي، ناصر. (2015). التحليل العاملي التوكيدي الدرجة الأولى الدرجة الثانية، الجزء الأول برنامج أموس. تم استرجاعه في 07/08/2016 متاح على موقع:

https://www.youtube.com/watch?v=AxECFOnXq50

6. العريقي، ناصر. (2015). قضايا نظرية لبرنامج أموس عند تصميم بحث الدكتوراه. تم استرجاعه في 07/08/2016 متاح على موقع:

https://www.youtube.com/watch?v=ejzZHF1rwEE

7. العريقي، ناصر. (2015). نموذج أموس المتكامل. تم استرجاعه في 07/08/2016 متاح على موقع:

https://www.youtube.com/watch?v=dUEN58IpIfk

8. تيغزة، أمحمد بوزيان. (2012). التحليل العاملي الاستكشافي والتوكيدي، مفاهيمها ومنهجيتها بتوظيف حزمة spss و ليزرل lisrel، ط1 عمان، المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
9. غراويتز، مادلين.(1993). مناهج العلوم الاجتماعية، منطق البحث في العلوم الاجتماعية. ترجمة سام عمار، ط1 دمشق، المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Amroune, b.(2017).introduction a l'analyse de la modélisation par les équations structurelle (AMES) et son application sur un projet de thèse doctorale. National Conférence. Université de Mohamed boudiaf Msila, (10 avril 2017).

Byrne, B.M. (2010. structural equation modeling with amos, basic concepts, applications, and programming(2nd ed). new York London: Routledge Taylor & Francis Group.

Kline, R. B ,(2011). principles and practice of structural equation modelin (3rd ed.). New York London: The Guilford Press.

Kumer, R.(2005). research methodology a step-by-step guide for beginners. Australia: arrangement with Pearson education inc.

Richard, b. Jean, b.(2004). Modèles de mesure l'apport de la théorie des réponse aux items, presse de l'université du Québec

Suhr, D.(2006);The Basics of Structural Equation Modeling. university of northern Colorad. website. date 20/07/2016.Websie. http://www.lexjansen.com/wuss/2006/tutorials/TUT-Suhr.pdf.

Translated Romanized Arabic References: **ترجمة مصادر ومراجع اللغة العربية:**

1. Al-Maliki, Fahd Abdullah Omar Al-Abdali. (2012). *Modeling the relations between introductions to statistics and the skills of critical thinking as well as academic achievement among Umm Al Qura University students*. (Unpublished Master Thesis). Umm Al Qura University, Saudi Arabia.

2. Mahdi, Yasser Fathi Hendawi. (2013). Structural Equation Modeling Methodology and its Applications in Management Research. Retrieved, May 20, 2016 from

3. Structural Equation Modeling Method (SEM) and its Applications in Educational Administration Researches.

4. https://www.researchgate.net/profile/Yasser_AlMahdy/publication/256092447_Structural_Equatio_Modeling_Method_SEM_and_its_Applications_in_Educational_Administration_Researches_alnmdhjt_balmadlt_albnayyt_fy_aladart_altrbwyt/links/00b7d521b01a5ac87f000000.pdf?inViewer=0&pdfJsDownload=0&origin=publication_detail.

5. Al-Ariqi, Nacer. (2015). First and second degree affirmative factor analysis. Retrieved, August 07, 2016, from https://www.youtube.com/watch?v=AxECFOnXq50

6. Al-Ariqi, Nacer. (2015). Theoretical issues on AMOS program in designing doctoral research. Retrieved August 07, 2016, from https://www.youtube.com/watch?v=ejzZHF1rwEE

7. Al-Ariqi, Nacer. (2015). AMOS Integrated Model Retrieved August 07, 2016, from-https://www.youtube.com/watch?v=dUEN58IpIfk

8. Tegzeh, Amhamed Bouziane. (2012). Affirmative and Exploratory Fcator Analysis: Concepts and Methodology Using SPSS and LISREL Packages. (1st ed.). Oman: Al-Masira for Publication, Distribution and Printing.

9. Graowitz, Madeleine. (1993). Social Sciences Curricula: the Logic of Research in Social Sciences. (Sam Ammar, Trans.). (1st ed.). Damascus: Arab Center for Arabization, Translation and Composition.

The Use of Structural Equation Modeling in Social Sciences

Abdenaceur Elhachemi Azouz

College of Humanities and Social Sciences - University of Mouhamed Boudiaf M'sila

M'sila - Algeria

Abstract:

This research aims at introducing one of the modern methodological approaches that are being used in the field of social sciences in the West, especially after the development and outspread of software applications. An example of such software is what is known as "The Master of Statistics (Amos)". The first contribution of this research is that it defines modeling as a powerful, flexible and comprehensive technique that reveals and simulates the behavior of variables in the context of a synchronous system that achieves close resemblance to reality. This technique is based on building a model that is applied by the researcher on reality (the study DATA) to make total correspondence between them. The second contribution consists in providing the interested people with theoretical and methodological knowledge to use modeling, its objectives, processes and replicas, and to achieve this goal, the study has used examples to consolidate its findings. The third contribution consists in explaining how to read modeling outputs, their statistical language, their indicators, the way replication is achieved, and the evidence of structural authenticity in the process. Finally, the research presents the basic procedural steps of modeling and concludes by presenting some methods of testing the intermediate variables in social research.

Keywords: Structural Equation Modeling, Model, Fit, Index, Observed and Latent Variables, Statistic.