https://fae.journals.ekb.eg/ DOI: http://doi.org/10.21608/FAE.2023.312690

بناء النماذج واختبارها في العلوم الاجتماعية المعاصرة: النمذجة بالمعادلة البنائية أسلوبا منهجيا*

أ.د. ياسر فتحي الهنداوي المهدي **

الملخص:

تتناول الورقة الحالية منهجيات بناء النماذج واختبارها في العلوم الاجتماعية المعاصرة وذلك من خلال رؤية تحليلية نقدية، يتبعها عرض لإحدى منهجيات النمذجة، وهي النمذجة بالمعادلة البنائية بوصفها إحدى الطرق المنهجية الكمية المعاصرة في بناء النماذج واختبارها في العلوم الاجتماعية، وتناقش الورقة الحالية كيفية تطبيق النمذجة بالمعادلة البنائية في البحوث الاجتماعية المعاصرة، ومجالات التطبيق ومتطلباته وخطواته، كما تقدم مثالا تطبيقيا واقعيا لتطبيق أسلوب النمذجة بالمعادلة البنائية في إحدى الدراسات الاجتماعية المنشورة الحديثة.

الكلمات المفتاحية: بناء النماذج، النمذجة بالمعادلة البنائية، منهجيات البحث، العلوم الاجتماعية.

* اعتمدت هذه الدراسة في بعض أجزائها على دراسة منشورة للمؤلف عام ٢٠٠٧ في مجلة التربية والتنمية: المهدي، ياسر فتحي الهنداوي (٢٠٠٧). منهجية النمذجة بالمعادلة البنائية وتطبيقاتها في بحوث الإدارة التعليمية. مجلة التربية والتنمية، مصر، السنة ١٥، العدد ٤٠، أبريل ٢٠٠٧، ٩ – ٤١.

** **أستاذ بجامعة عين شمس، ورئيس المجموعة البحثية للإدارة والقيادة التربوية– كلية التربية جامعة السلطان قابوس/ سلطنة عُمان.**

Building and Testing Models in Social Sciences: Structural Equation Modeling as a Method

Prof. Yasser F. Hendawy Al-Mahdy *

Abstract

The current paper addresses the methodologies of building and testing models in contemporary social sciences through a critical analytical perspective. This is followed by a presentation of one modeling methodology: structural equation modeling, as one of the contemporary quantitative approaches for building and testing models in social sciences. The paper discusses how to employ structural equation modeling in contemporary social research, its application areas, requirements, and steps, as well as presenting a realistic case study of employing the method in one recent published social science study.

Keywords: Building Models; Structural Equation Modeling; Research Methods; Social Sciences.

* **Sultan Qaboos University, Oman - Ain Shams University, Egypt**

مقدمة:

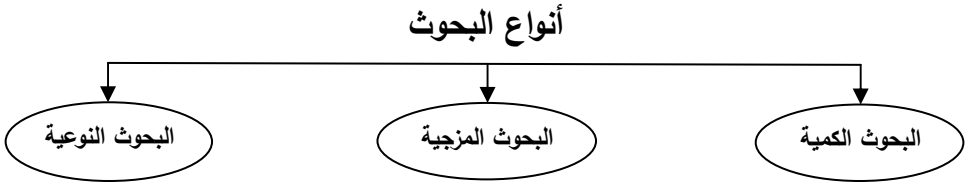
انقسمت إسهامات المعاصرين من علماء مناهج البحث في الفكر الغربي إلى قسمين، **الأولى** ترى أن **العلم يتحدد بموضوعه** أي بكم المعارف التي يدرسها ويركز فيها، وبمعنى آخر أن العلم يتحدد بالظواهر التي يدرسها والمشكلات التي يعالجها، فعلم الفيزياء يدرس الظواهر الفيزيائية، وعلم الاجتماع يدرس الظواهر الاجتماعية، وعلم الإدارة يدرس الظواهر الإدارية.. إلخ. **والثانية** ترى أن **العلم يتحدد بمنهجه** أي أن كمً المعارف المتوفر في موضوع معين لا يؤسس علما ولا ينتج معرفة علمية منظمة، وإنما المنهج هو الذي يؤسس ذلك العلم، فالتاريخ لا يكون تاريخا إلا بمنهج التاريخ، فما الفارق إذن بين علم التاريخ والأدب والقصة والسير الشعبية؟ وما الفرق بين علم السياسة وكتابات الصحافة؟ كذلك ما الفرق بين علم الإدارة وآراء العامة وغير المختصين؟ إن الفارق الأساسي هو وجود منهج ضابط يعطي للعلم صفته وماهيته ويحدد موضوعه وحقله (عارف، ١٩٩٦).

وتأسيسا على ما سبق يمكن القول إن النظرة الصحيحة للقضية لا ينبغي أن تنطلق من فكرة "**إما أو**" "**Either Or**" ولكن بدلا من ذلك تأتي فكرة "معا وفي وقت واحد" لحل الإشكالية، وذلك بالتكامل بين المنهج والموضوع. وجُملة القول إن العلم يتحدد بمنهجه وموضوعه، وأن التطور العلمي لأي فرع من فروع المعرفة يقاس بمدى تطور مناهجه وأدواته، وانطلاقا من ذلك فإن تطور العلوم الاجتماعية المعاصرة لن يتأتى إلا بالعمل الدءوب على تطوير المنهجيات والأدوات التي تُمكن باحثيها من دراسة ومعالجة ظواهرها على نحو يتسم بالدقة والموضوعية والشمولية المنشودة في البحث العلمي بما يؤدي إلى مزيد من الثقة في النتائج في هذه المجالات البحثية.

وقد شهدت منهجيات البحث العلمي في العلوم الاجتماعية تطورا ملحوظا خلال العقود الثلاثة الأخيرة، وتعددت تصنيفاتها واختلفت باختلاف منظوراتها،

ISSN:1687-3572 (Print) - ISSN:2537-0642 (ONLINE)

فالمنظور الأول يصنف البحوث طبقا لطبيعة البحث إلى (بحوث أساسية، وبحوث تطبيقية، وبحوث إجرائية)، ومن منظور طريقة البحث تصنف إلى (بحوث تجريبية وبحوث وصفية وبحوث تاريخية وبحوث مقارنة)، أما المنظور العام والذي هو تصنيف البحوث إلى ثلاثة أنواع كبرى طبقا لنوع البحث كما يوضح ذلك الشكل التالي: (Johnson & Christensen, 2017)



I. مدخل البحوث الكمية Quantitative Approach:

البحث الكمي هو ذلك البحث الذي يعتمد لغة الأرقام والإحصاء، ويهتم باختبار الفروض واختبار النظرية بصورة إمبريقية ذات صفة موضوعية في الواقع تأسيسا على جمع البيانات الرقمية باستخدام أدوات قياس كمية مثل المقاييس والاستبانات والاختبارات، ويتبع الطريقة العلمية التوكيدية أو من أعلى لأسفل "top-down".

II. مدخل البحوث النوعية / الكيفية Quantitative Approach:

البحث النوعي هو ذلك البحث الذي يعتمد على جمع البيانات النوعية غير الرقمية مثل الكلمات والصور والموضوعات، ويستخدم لزيادة فهم ظاهرة لا يُعرف عنها إلا القليل، وللحصول على وجهات نظر مختلفة لظاهرة يُعرف عنها الكثير، وللحصول على فهم أعمق لظاهرة ما يصعب التعبير عنها بالطرق الإحصائية. ويصف البحث النوعي الظاهرة في شموليتها كما تحدث في الواقع دون التأثير عليها، إنه عادة ما يستخدم لفهم خبرات الناس ومشاعرهم والتعبير عن وجهات نظرهم الذاتية

باستخدام أدوات مثل المقابلات والملاحظات والمذكرات والتأملات، ومن ثم يتبع الطريقة العلمية الاستكشافية أو من أسفل لأعلى "Buttom-top" ويهتم ببناء النظرية وليس اختبارها. ومن أمثلة الطرق النوعية: الدراسات الإثنوجرافية Ethnography، والاستقصاء الظاهراتي Phenomenology، والنظرية المتجذرة / المؤصلة Grounded Theory ودراسة الحالة Case Study، وتحليل الوثائق Document Analysis.

III. مدخل البحوث المزجية/المختلطة Mixed Approach:

في محاولة للاستفادة من مزايا المدخل الكمي والمدخل النوعي والتغلب على نقاط ضعفهما ظهر المنهج المزجي Mixed Method الذي يقوم على المزج بين أساليب البحث الكمي والنوعي في دراسة واحدة، ومن ثم فهو يستند إلى الطريقة الاستكشافية والتوكيدية معا، ومن ثم يجمع أنماط مختلفة من البيانات الرقمية والنوعية باستخدام أدوات كمية وكيفية معا وبصورة متزامنة أو متعاقبة.

وفي هذا الإطار أيضا ظهرت **التعددية المنهجية The Methodology of Triangulation** التي لا تقتصر على تعدد مداخل البحث فقط ضمن إطار الدراسة الواحدة، ولكن أيضا تعدد مصادر البيانات وكذلك تعدد أدوات جمع البيانات مما يعطي موثوقية أكبر في النتائج. (Gorard & Taylor, 2004, pp.42-43)

- **بناء النماذج واختبارها في العلوم الاجتماعية:**

تعتبر النمذجة من المستحدثات المنهجية في العلوم الاجتماعية المعاصرة، وبمقتضاها يستطيع الباحث التعامل مع العالم الحقيقي أو الواقعي للظاهرة المراد التخطيط لها أو تحريكها إلى الوضع المستقبلي المستهدف. (أحمد، ١٩٩٦) وحيث إن العلوم الاجتماعية تواجه مشكلات معقدة يصعب تناولها بالتجريب ومعالجتها في

العالم الحقيقي أو الواقعي، أصبحت النمذجة مدخلا هاما للتغلب على صعوبات التجريب الفعلي، بل تكاد تكون المدخل الوحيد الذي يمكنه تقديم صورة دقيقة للواقع انطلاقا من أن النموذج يعد تمثيلا للواقع وتبسيطا له في الوقت ذاته. وهناك مجموعة من الأساليب لإجراء النمذجة للظواهر المختلفة مثل النمذجة الطبيعية أو الأيقونية، والنمذجة التماثلية أو التناظرية، والنمذجة التصويرية، والنمذجة الرمزية، والنمذجة الوصفية، والنمذجة الرياضية، والإحصائية. وفيما يلي مثال على أحد الأساليب المنهجية البارزة في الدراسات الكمية وهو أسلوب النمذجة بالمعادلة البنائية، ويعد من الأساليب الحديثة لبناء النماذج والتي تزايد استخدامها في الدراسات الأجنبية في العلوم الاجتماعية المعاصرة.

- **أسلوب النمذجة بالمعادلة البنائية Structural Equation Modeling:**

يمثل أسلوب النمذجة بالمعادلة البنائية أحد الأساليب المنهجية حديثة الاستخدام في جميع المجالات البحثية الطبيعية منها والاجتماعية، وهي أقرب ما تكون إلى النمذجة الرياضية والإحصائية، حيث يتم فيها النظر إلى المشكلة موضع الدراسة كظاهرة أو متغير يمكن قياسه وتحديده كميا من خلال بناء نموذج لقياسه يتضمن مجموعة من المؤشرات الدالة عليه، واختبار مدى صدق نموذج القياس من خلال مجموعة من الأساليب الإحصائية المتقدمة (التحليل العاملي التوكيدي)، وقد تضم النمذجة بالمعادلة البنائية أكثر من نموذج قياس بل عادة ما يحدث ذلك، حيث يكون لكل ظاهرة أو متغير نموذج مستقل لقياسه، وتتم عملية تحديد علاقات التأثير والتأثر بين المتغيرات المتعددة وصولا إلى تفسير يحاكي واقع الظاهرة أو المشكلة محل الدراسة.

والحقيقة أن مجال النمذجة بالمعادلة البنائية قد انتشر في جميع التخصصات منذ عام ١٩٩٤ وقد وجد "هرزبرجر" (Hersberger, 2003) أن عدد المقالات

المنشورة في الدوريات العلمية المهتمة بالنمذجة قد تزايد فيما بين عامي ١٩٩٤-٢٠٠١، كما تزايد عدد الدوريات المتخصصة في النمذجة وبحوثها. حيث أصبح أسلوب النمذجة بالمعادلة البنائية هو الخيار الشائع للطرق متعددة المتغيرات، وأصبحت مجلة النمذجة بالمعادلة البنائية Journal of Structural Equation Modeling المصدر الأساسي للتطويرات الفنية في هذه المنهجية البحثية. (Hershberger, 2003).

١- النمذجة بالمعادلة البنائية: المفهوم والهدف:

تتعدد تعريفات النمذجة بالمعادلة البنائية في الأدبيات ومن أبرز هذه التعاريف ما يلي: أنها "مدخل يستخدم لتقدير وتحليل واختبار النماذج التي تحدد العلاقات بين المتغيرات" (Maccallum & Austin, 2000, 202) وهي "مدخل إحصائي شامل لاختبار الفروض عن العلاقات بين المتغيرات الكامنة والمتغيرات المشاهدة" (Hoyle, 1995, 1) أو"طريقة للنمذجة الإحصائية العامة تستخدم على نحو واسع في العلوم السلوكية محور اهتمامها عادة هو البنى النظرية التي تمثلها عوامل كامنة ، وينظر إليها كتوليفة تضم تحليل المسار وتحليل الانحدار والتحليل العاملي التوكيدي. (Hox, 1998, 354). ويتضح من التعريفات السابقة أن النمذجة بالمعادلة البنائية تمثل منهجية، أو طريقة أو مدخلاً أو أسلوباً في البحث والتحليل للنماذج النظرية التي تصف وتحدد العلاقات بين المتغيرات التي يتناولها الباحث بالمعالجة والدراسة.

ورغم أن البرمجة الإحصائية والمحوسبة Computerized هي أهم الركائز الأساسية لاختبار نماذج المعادلة البنائية **إلا أن نظرية البحث وبناء النماذج النظرية المحكمة هما المنطلق الأساسي لمعالجة وبحث المشكلات واختبار النماذج النظرية المختلفة.** وتستخدم النمذجة بالمعادلة البنائية أنماطا مختلفة من النماذج لرسم وتصوير العلاقات **بهدف أساسي** هو إجراء الاختبار الكمي للنموذج النظري الذي

ISSN:1687-3572 (Print) - ISSN:2537-0642 (ONLINE)

يفترضه الباحث، وبصورة أكثر تحديدا فإن النماذج النظرية المتنوعة يمكن اختبارها في منهجية النمذجة بالمعادلة البنائية التي تحدد كيف أن مجموعة من المتغيرات تحدد بنى نظرية معينة وكيف ترتبط تلك البنى معا. على سبيل المثال: ربما يفترض الباحث أن نمط القيادة المدرسية يؤثر في رضا المعلمين والذي بدوره يؤثر في التزامهم نحو المدرسة وفعالية المدرسة، وربما يفترض أن ثقة أولياء الأمور في المدرسة تؤدي إلى زيادة مشاركتهم وتعاونهم مع الإدارة المدرسية مما يؤدي إلى تحسين أداء الطلاب، كما قد يفترض أن الإدارة الفعالة لضغوط العمل المدرسي تزيد من الرضا الوظيفي وتقلل من السلوكيات التخريبية في العمل المدرسي. وفي جميع الأمثلة السابقة فإن افتراضات الباحث – والمرتكزة طبعا على أساس نظري ونتائج البحوث الإمبريقية السابقة في الميدان – هي مجموعة متغيرات تحدد بنى يفترض أنها ترتبط معا بشكل معين وتتمثل في نموذج نظري يتم اختباره على واقع ما في مجتمع ما. إن هدف النمذجة بالمعادلة البنائية هو 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 أنه يتم تطوير نماذج نظرية أخرى واختبارها. (Schumacker & Lomax, 2004, 2-3).

وتأسيسا على ما سبق يمكن تحديد النمذجة بالمعادلة البنائية بوصفها، منهجية بحثية لاختبار النماذج النظرية كميا باستخدام المنهج العلمي لاختبار الفروض البحثية، وذلك من أجل تحقيق فهم أفضل للعلاقات المعقدة بين المتغيرات المختلفة.

٢- المتغيرات في النمذجة بالمعادلة البنائية:

هناك عدة تصنيفات للمتغيرات في النمذجة منها:

I. التصنيف الأول: المتغيرات الكامنة، مقابل المتغيرات الظاهرة.

- **المتغيرات الكامنة Latent Variables:**

هي متغيرات (بنى Constructs) نظرية أو افتراضية لا يمكن ملاحظتها بصورة مباشرة، أو هي المتغيرات غير المُقاسة Unmeasured variables أو العوامل أو المتغيرات غير المشاهدة أو البنى الافتراضية. 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 التي يتم إعدادها لقياسها باستخدام الاختبارات والاستبيانات وغيرها من أدوات جمع البيانات.

على سبيل المثال تعتبر الفعالية المدرسية متغيراً كامناً حيث لا يمكن قياسها مباشرة، وإنما يمكن الاستدلال عليها من مؤشرات عديدة، وكذلك ثقة أولياء الأمور في المدرسة وضغوط العمل المدرسي، وإنتاجية المدرسة كلها متغيرات كامنة بالمنطق نفسه. ويستنتج مما سبق أن المتغيرات الكامنة هي بنى أو تكوينات Constructs غير مشاهدة أو غير ملاحظة Unobserved فهي بمثابة التكوينات الفرضية Hypothetical Constructs أو العوامل Factors التي يستدل عليها من مؤشراتها الخارجية الظاهرة، وتتضمن كل من المتغيرات المستقلة، والمتغيرات التابعة، والمتغيرات الوسيطة.

- **المتغيرات الظاهرة Manifest Variables:**

هي مجموعة من المتغيرات التي تُستخدم لتحديد أو الاستدلال على البنية أو المتغير الكامن. على سبيل المثال يمكن أن تمثل نسبة الناجحين من الطلاب في

ISSN:1687-3572 (Print) - ISSN:2537-0642 (ONLINE)

المدرسة، وحجم مبيعات الوحدة المنتجة بالمدرسة، ودرجة الرضا الوظيفي لمعلميها كلها يمكن أن تمثل المتغيرات المشاهدة أو المؤشرات التي يمكن استخدامها للاستدلال على فعالية المدرسة، كما يمكن للباحث إعداد مقياس أو أداة تتضمن مجموعة من المتغيرات الظاهرة/المشاهدة (الدرجات) كل منها يستخدم للاستدلال على ثقة أولياء الأمور في المدرسة، كما أن معدل الغياب هو واحد من المتغيرات الظاهرة أو المؤشرات العديدة التي يمكن الاستدلال منها على ضغوط العمل المدرسي.

وهكذا فإن كل متغير من المتغيرات الظاهرة المشاهدة يمثل مؤشرا واحدا للمتغير الكامن، ولذلك عادة ما يستخدم الباحثون أدوات مختلفة لقياس المتغير الكامن أو مجموعة من المتغيرات المشاهدة للاستدلال عليه، لتحقيق قدر أكبر من الدقة في قياسه.

وتأسيسا على ما سبق يمكن إيضاح أن المتغيرات الظاهرة هي المؤشرات Indicators الخارجية للمتغيرات الكامنة، ويطلق عليها عدة مسميات مثل المتغيرات المشاهدة أو الملاحظة Observed أو المقاسة Measurable ومن أبرز أمثلة هذه المؤشرات أو المتغيرات في مجال الإدارة التعليمية المفردات Items في أداة القياس، والمؤشرات الكمية المستخدمة للاستدلال على بعض الظواهر الإدارية كمعدلات غياب العاملين، ومعدل دوران العمالة .. الخ.

II. التصنيف الثاني: المتغيرات خارجية المنشأ مقابل المتغيرات داخلية المنشأ

- **المتغيرات خارجية المنشأ Exogenous Variables:**

هي متغيرات مستقلة بدون متغير سببي سابق، فهي متغيرات تؤثر ولا تتأثر، أي أنها تؤثر في غيرها ولا تتأثر بأي متغير داخل النموذج، مثال: أخطاء القياس، وأي متغير مستقل آخر داخل النموذج يؤثر ولا يتأثر.

- **المتغيرات داخلية المنشأ Endogenous Variables:**

هي متغيرات تتأثر بمتغيرات أخرى داخل النموذج، وتشمل كل من المتغيرات التابعة الخالصة، والمتغيرات الوسيطة (تعد المتغيرات الوسيطة نتائج للمتغيرات خارجية المنشأ أو المتغيرات الوسيطة الأخرى، وأسباب للمتغيرات التابعة والوسيطة الأخرى). وباختصار أي شكل يتجه إليه سهم في النموذج يعتبر داخلي المنشأ.

III. التصنيف الثالث: متغيرات ذات تأثير مباشر أو أخرى ذات تأثير غير مباشر:

المتغيرات ذات التأثير المباشر Direct Effect هي المتغيرات التي تؤثر مباشرة في متغير آخر داخل النموذج. أما المتغيرات غير المباشرة Indirect Effect فهي المتغيرات التي تؤثر في متغير ما بواسطة متغير آخر داخل النموذج.

وعلى ضوء ما سبق يمكن إيضاح أن المتغيرات في النمذجة بالمعادلة البنائية يمكن وصفها إما كامنة أو مشاهدة، داخلية المنشأ أو خارجية المنشأ، مستقلة أو تابعة، ذات تأثير مباشر أو ذات تأثير غير مباشر.

فمثلا يفترض الباحث أن المناخ المدرسي (متغير كامن/ مستقل/ خارجي المنشأ) يؤثر في الفعالية المدرسية (متغير كامن/ تابع/ داخلي المنشأ)، أو أن ثقة أولياء الأمور (متغير كامن/ مستقل/ خارجي المنشأ) تؤدي إلى تزايد مشاركتهم وتعاونهم مع الإدارة المدرسية (متغير كامن/ تابع/ داخلي المنشأ). أو أن الإدارة الفعالة لضغوط العمل المدرسي (متغير كامن/ مستقل/ خارجي المنشأ) تزيد من الإنتاجية المدرسية، أو تقلل من السلوكيات التخريبية في العمل المدرسي (كلاهما متغير كامن/ تابع/ داخلي المنشأ).

- **نموذج القياس Measurement Model:**

هو ذلك الجزء (وقد يكون الكل) من نموذج المعادلة البنائية، والذي يتعامل مع المتغيرات الكامنة ومؤشراتها حيث يحدد العلاقات بين المتغيرات المشاهدة

ISSN:1687-3572 (Print) - ISSN:2537-0642 (ONLINE)

(المؤشرات) والمتغيرات غير المشاهدة (الكامنة)، كما أنه أيضا يصف صدق وثبات المتغيرات المشاهدة.

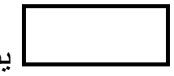
- **نموذج البناء Structure Model:**

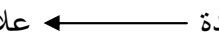
يحدد نموذج البناء العلاقات السببية الموجودة بين المتغيرات الكامنة (غير المشاهدة)، فهو يحدد أي المتغيرات الكامنة يؤثر- بصورة مباشرة أو غير مباشرة- على التغيرات في قيم متغيرات أخرى كامنة داخل النموذج. ويتم تحديد نموذج البناء تأسيسا على نظرية البحث، وقد يضم أكثر من نموذج قياس، ويمكن القول إنه يحدد التأثيرات المباشرة التي تربط بين المتغيرات خارجية المنشأ والمتغيرات داخلية المنشأ في النموذج، وأخطاء القياس لهذه المتغيرات.

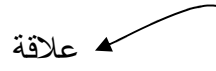
٣- لغة النمذجة بالمعادلة البنائية SEM Language:

توجد للنمذجة لغة موحدة يتفق عليها العلماء في تصميم النماذج واختبارها وتتمثل في مجموعة من الأشكال والأسهم المستخدمة في رسم النموذج وهي: (Hershberger, 2003, 4)

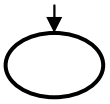
أ- الدائرة أو الشكل البيضاوي وتشير إلى المتغيرات الكامنة، ويعني ذلك أن المتغيرات الموجودة داخل الدائرة أو الشكل البيضاوي تسمى متغيرات كامنة.

ب-المستطيل أو المربع  يشير إلى المتغيرات الظاهرة المشاهدة.

ج- السهم ذو الرأس الواحدة  علاقة سببية (المتغير الخارج منه السهم يؤثر في المتغير الذي يصل إليه السهم).

د- السهم ذو الرأسين  علاقة اقتران/ارتباطية (ليس فيها سببية).

هـ- ⟷ علاقة سببية تبادلية (تأثير متبادل).



و- خطأ البناء للمتغيرات الكامنة

ز- خطأ القياس للمتغيرات المشاهدة

٤- مؤشرات حسن المطابقة Goodness of Fit Indices:

تعتبر قضية المطابقة Fitness من القضايا الهامة جدا في النمذجة بالمعادلة البنائية (SEM) وتتعلق بالمدى الذي يطابق فيه النموذج النظري البيانات الميدانية (الواقع)، وهناك العديد من مؤشرات حسن المطابقة، ويعد كا^{2} أهم مؤشرات حسن المطابقة فإذا كانت كا^{2} غير دالة فإن قيم معظم مؤشرات حسن المطابقة الأخرى ستقع في المدى المثالي لهذه المؤشرات، ومن أبرز مؤشرات حسن المطابقة التي تقدمها معظم برامج النمذجة: مؤشر حسن المطابقة GFI (Goodness of Fit Index). ومؤشر حسن المطابقة المعدل AGFI (Adjusted Goodness of Fit Index). ومؤشر المطابقة النسبي RFI (Relative Fit Index). ومؤشر المطابقة المقارن CFI (Comparative Fit Index). ومؤشر المطابقة المعياري NFI (Normative Fit Index). والقيمة التي تشير إلى أفضل مطابقة لجميع المؤشرات السابقة هي الواحد الصحيح، وعادة لا تقبل القيمة الأقل من ٠.٩٠ ومن المؤشرات الهامة أيضا مؤشر الجذر التربيعي لمتوسط خطأ الاقتراب RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation)، وجذر متوسط مربعات البواقي RMR (Root Mean Square Residuals) وتشير القيمة الأقل من ٠.٠٥ إلى حسن المطابقة والقيمة التي تشير إلى أفضل مطابقة لهما هي الصفر. (Byrne, 2010).

ISSN:1687-3572 (Print) - ISSN:2537-0642 (ONLINE)

٥- مؤشرات التعديل Modification Indices:

يضع الباحث نموذجه تأسيسا على الأدبيات أو نظرية البحث ثم يحاول اختبار مدى مطابقة نموذجه للبيانات الإمبريقية، فإذا كانت المطابقة غير كافية فإن الإجراء الشائع هو تعديل النموذج من خلال حذف البارمترات (المسارات) غير الدالة وإضافة البارمترات التي تحسن من مطابقة النموذج، وتقدم معظم برامج النمذجة ما يسمى بمؤشرات التعديل وذلك لكل بارمتر ويستطيع الباحث تحديدها من ضمن خياراته للبرنامج قبل اختبار تقدير مطابقة النموذج، وبعد ذلك تساعده هذه المؤشرات في تعديل نموذجه بحيث يصبح أكثر مطابقة وملاءمة للبيانات الإمبريقية ويشير كل مؤشر تعديل إلى المدى الذي يتوقع فيه أن ينخفض مقياس حسن المطابقة (كا^{٢}) إذا وضع هذا البارمتر حرا وتم إعادة تقدير النموذج، وعلى الباحث أن يخفف البارمتر الذي له أكبر مؤشر تعديل إذا كان من الممكن تفسير ذلك نظريا ومنطقيا ، أما إذا كان هذا الإجراء ليس له أساس منطقي فيمكن للباحث أن يلجأ إلى ثاني أعلى مؤشر تعديل وهكذا حتى تتحقق أفضل مطابقة للنموذج بما يتفق مع المنطق النظري للبحث. (Hox, 1998, 361-362)

- تطور منهجية النمذجة بالمعادلة البنائية وبرامجها في العلوم الاجتماعية المعاصرة.

قد استعرض "شوماخر" و"لوماكس" (Schumacker and Lomax, 2004) تطور منهجية النمذجة بالمعادلة البنائية على النحو التالي:

إن مناقشة تاريخ النمذجة بالمعادلة البنائية تقتضي التعرض لتطور النماذج الأساسية الثلاثة (نموذج الانحدار، والنموذج العاملي، ونموذج المسار)، فالنموذج الأول يتضمن نماذج الانحدار الخطي التي تستخدم معامل الارتباط ومحك المربعات

الصغرى لحساب الأوزان الانحدارية، وقد ظهرت نماذج الانحدار نتيجة جهود كارل بيرسون Karl Pearson لإيجاد معادلة معامل الارتباط عام 1986 والتي قدمت مؤشرا للعلاقة بين متغيرين. وعليه يتيح نموذج الانحدار إمكانية التنبؤ بدرجات المتغير التابع المشاهد (ص) بمعلومية الوزن الانحداري لمجموعة من الدرجات المشاهدة المستقلة (س) التي تقلل مجموع مربعات قيم البواقي.

وبناء على ذلك يساعد تحليل الانحدار في اختبار النموذج النظري الذي يمكن أن يفيد في عملية التنبؤ، (مثلا التنبؤ بقبول الطلاب بالجامعات، أو التنبؤ بالموازنات المستقبلية للمؤسسات التعليمية).

وبعد فترة من الزمن استخدم "تشارلز سبيرمان" Charles Spearman, 1904,1927 معامل الارتباط لتحديد المفردات المرتبطة أو التي تتجمع معا وذلك لايجاد النموذج العاملي، وقد كانت فكرته الأساسية هي أنه لو ارتبطت مجموعة مفردات أو تجمعت معا فإن استجابات الأفراد على هذه المجموعة من المفردات تتجمع لتعبر عن الدرجة التي يمكن أن تقيس أو تحدد أو تتضمن البنية. وبذلك يعتبر سبيرمان أول من استخدم مصطلح التحليل العاملي؛ وذلك عند تحديده لبنية العاملين لنظرية الذكاء.

وفي عام ١٩٤٠م قام كل من "ثرستون" و"لولي" Lawley and Thurstone بتطبيقات إضافية متطورة للنماذج العاملية واقترحوا أدوات (مجموعة من المفردات) التي تعبر عن الدرجات المشاهدة لتلك البنى التي يستدل عليها من خلالها.

ويلاحظ أن معظم الاختبارات والقوائم وغيرها من الأدوات المستخدمة اليوم في قياس الاستعداد والتحصيل والاختبارات التشخيصية تم تطويرها باستخدام الأساليب العاملية.

ISSN:1687-3572 (Print) - ISSN:2537-0642 (ONLINE)

أما مصطلح التحليل العاملي التوكيدي كما يستخدم اليوم فإنه يرتكز إلى حد ما على جهود "هو" (Howe, 1955) و"اندرسون" و"روبين" (Anderson and Rubin, 1956) و"لولي" (Lawley, 1958) إلا أن التطور الأكثر اكتمالا لطريقة التحليل العاملي التوكيدي فقد حدث في عقد الستينيات من القرن السابق على يد "كارل جورسكوج" Karl Joreskog الذي حاول استخدامه في اختبار ما إذا كانت مجموعة من المفردات تحدد البنية، حيث أنهى "جورسكوج" رسالته للدكتوراه عام ١٩٦٣م، ونشر أول مقالة له عن التحليل العاملي التوكيدي عام ١٩٦٩م؛ والتي ساعدت بعد ذلك في تطوير أول برنامج محوسب لإجراء التحليل العاملي.

وقد تم استخدام التحليل العاملي خلال ما يزيد على المائة عام لبناء أدوات القياس المستخدمة في كثير من التخصصات الأكاديمية. أما اليوم فإن التحليل العاملي التوكيدي يستخدم لاختبار وجود هذه البنى النظرية.

أما عالم البيولوجي "سيول رايت" (Sewell Wright, 1918, 1921, 1924) فقد قام بتطوير النمط الثالث من النماذج أي نموذج المسار. فنماذج المسار تستخدم معاملات الارتباط وتحليل الانحدار من أجل نمذجة علاقات أكثر تعقيدا بين المتغيرات المشاهدة.

ويلاحظ أن التطبيقات الأولية لتحليل المسار كانت تتعامل مع نماذج السلوك الحيواني، ولسوء الحظ ظل تحليل المسار بعيدا عن الأنظار حتى عقد الخمسينيات، حيث استخدمه الاقتصاديون في تلك الفترة كصيغة أو كشكل للنمذجة بالمعادلة التماثلية. وفي عقد الستينيات من القرن العشرين أعاد علماء الاجتماع اكتشاف طريقة تحليل المسار.

وفي أحيانا كثيرة يتضمن تحليل المسار حل مجموعة من معادلات الانحدار التماثلية التي تؤسس على نحو نظري العلاقة بين المتغيرات المشاهدة في نموذج المسار.

أما النمط الأخير من النماذج فهو نماذج المعادلة البنائية والتي تعتبر توليفة من نماذج تحليل المسار والتحليل العاملي التوكيدي، ويعني ذلك أنها تدمج بين كل من المتغيرات الكامنة والمتغيرات المشاهدة. وقد حدث النمو المبكر للنمط الأخير من النماذج أي نموذج المعادلة البنائية على يد "كارل جوسكوج" (Joreskog, 1973)، و"وردكسلنج" (Ward Keesling, 1972)، و"ديفيدويلي" (David Wiley) ولذلك عرف هذا المدخل باسم (JKW) – الحروف الأولى لأسماء العلماء الثلاثة – إلا أنه أصبح يعرف باسم نموذج العلاقة البنائية الخطية Linear Structional Relation (ليزرل LISREL) وذلك مع تطوير أول برنامج محوسب لإجرائه عام 1973 (برنامج ليزرل LISREL Software) وذلك على يد "جارسكوج" و"فان تيلو" Joreskog and Van Thillo اللذين عملا على تطويره أساسا لخدمة الاختبار التربوي باستخدام لغة أوامر المصفوفة A Matrix Command Language.

والإصدار الأول الذي انتشر من البرنامج هو "ليزرل ٣" وقد ظهر عام ١٩٧٦، وفي عام ١٩٩٣ ظهر "ليزرل ٨" الذي يقدم لغة أوامر "السمبلز" SIMPLIS (الليزرل البسيط) حيث يتم كتابة المعادلات باستخدام أسماء المتغيرات، أما في عام ١٩٩٩ فقد ظهرت النسخة الأولى الأكثر تفاعلية لبرنامج الليزر فقد قدم "ليزرل ٨" واجهة تطبيق الصناديق الحوارية واستخدم قوائم السحب والإدراج وخاصية النقر (الرسم) لتطوير النماذج وأسلوب رسم مسار العلاقات Path Diagram، حيث يستطيع الباحث من خلال البرنامج القيام برسم النموذج واختباره.

ISSN:1687-3572 (Print) - ISSN:2537-0642 (ONLINE)

وبرغم أن برنامج "الليزرل LISREL" كان أول البرامج المحوسبة التي ظهرت لمعالجة النمذجة إلا أنه قد تطورت برامج محوسبة أخرى منذ منتصف الثمانينيات. وحاليا توجد برامج عديدة متاحة أمام الباحثين، وكل منها يقدم أسلوبا متميزا في التناول والتطبيقات المختلفة للنمذجة، والتي تساعد الباحثين في عملية تقدير واختبار النماذج، بل وتوليد نموذج مناسب ينطبق على البيانات البحثية، وعادة توجد نسخة تجريبية لتدريب الباحثين المبتدئين (Student Version) يمكن الحصول عليها من الشبكة العنكبوتية مجانا. ومن أشهر هذه البرامج ما يلي:

LISRE EQS AMOS

وفيما يلي نبذة عن كل برنامج وكيفية الحصول عليه:

- **برنامج "ليزرل LISREL":**

طور هذا البرنامج "كارل جورسكوج" و"داج سوربوم" Karl Joreskog and Dag Sorbom من قسم الإحصاء بجامعة ابسلا بالسويد Uppsala University، ويقوم بتوزيع هذا البرنامج شركة Scientific Software International وعنوان مراسلاتها هو:

7383 N. Lincoln Ave., Suite 100, Lincolnwood, IL 60712-1704
Telephone: 847/675-0720
Fax: 847/675-2140
E-mail: info@ssiceentral.com
Internet: http://www.ssiceentral.com

- **برنامج أموس Amos:**

طور هذا البرنامج "د. جيمس أربكل" James Arbu من قسم علم النفس بجامعة "تمبل" بولاية "فيلاديفيا" Temple University، ويقوم بتوزيع هذا البرنامج

شركة "سمول واترز" Small Watters التي توزع البرنامج المعروف SPSS – ولذلك يستخدم البرنامج واجهة تطبيق برنامج SPSS– وعنوان مراسلاتها هو:

1507 E. 53rd Street., Suite 542, Chicago, IL 40516.
Telephone: 773/667-8653
Fax: 773/955-6552
E-mail: info@smallwaters.com
Internet: http://www.smallwaters.com

- **برنامج EQS:**

طور هذا البرنامج "د. بيتر بنتلر" (Peter M. Bentler) من قسم علم النفس بجامعة كاليفورنيا University of California, Los Angeles، ويقوم بتوزيع هذا البرنامج شركة Multivariate Software.inc. وعنوان مراسلاتها هو:

15720 Ventura Blvd., Suite 306, Encino, CA 91436-2989
Telephone: 818/906-0740
Fax: 818/906-8205
E-mail: sales@mvsoft.com
Internet: http://www.mvsoft.com

٦- تطبيق منهجية النمذجة بالمعادلة البنائية في العلوم الاجتماعية المعاصرة.

يتضمن هذا المحور مناقشة لأربعة نقاط أساسية تتمثل في مجالات استخدام أسلوب النمذجة بالمعادلة البنائية في مجالات العلوم الاجتماعية، وإيجابيات تطبيقها، ومتطلبات هذا التطبيق، وإجراءاته وخطواته المنهجية، وينتهي هذا المحور بنموذج فعلي تم اختباره بهذا الأسلوب المنهجي. (المهدي، ٢٠٠٧)

- **مجالات استخدام المنهجية في العلوم الاجتماعية.**

تتعدد وتتنوع مجالات استخدام أسلوب النمذجة بالمعادلة البنائية في العلوم الاجتماعية ويمكن إيجاز أبرز مجالات الاستخدام على النحو التالي:

ISSN:1687-3572 (Print) - ISSN:2537-0642 (ONLINE)

أ- يمكن استخدام المنهجية في التحقق من صدق البنى الإدارية النظرية التي يتناولها الباحثون بالدراسة والقياس، وذلك من خلال تحديد نموذج قياس البنية واختباره بأحد البرامج المناسبة لإجراء النمذجة.

ب- يمكن استخدام المنهجية في اختبار الأنماط العديدة من النماذج النظرية مثل نماذج الانحدار ونماذج المسار وغيرها من النماذج، ففي نماذج الانحدار يمكن أن يساعد هذا المدخل الباحث على التنبؤ بمستقبل الظاهرة من خلال معرفته للعوامل المؤثرة عليها، كما تساعده نماذج المسار على تحديد مسار العلاقات المتداخلة بين المتغيرات المشاهدة المتعددة موضع البحث والدراسة.

ج- والاستخدام الأكثر أهمية يتمثل في استخدام المنهجية لاختبار نموذج المعادلة البنائية للظاهرة موضع البحث، ومما هو جدير بالذكر أن جميع الظواهر الاجتماعية يمكن معالجتها بشكل أو بآخر من خلال هذا المدخل شريطة أن يتمكن الباحث من ابتداع أدوات دقيقة لقياسها أو استخدام مؤشرات صادقة لتقديرها حتى يمكن التعامل معها كميا.

- **ايجابيات تطبيق المنهجية في العلوم الاجتماعية.**

إن استخدام منهجية النمذجة بالمعادلة البنائية في العلوم الاجتماعية يمكن أن يحقق إيجابيات عديدة مثل:

أ- تحقيق مزيد من الموضوعية في معالجة الظواهر الاجتماعية من خلال تكميم ظواهر ها ومتغيراتها، والتأكد من صدق قياسها.

ب- إمكانية التنبؤ بمستقبل الظواهر الاجتماعية من خلال تحديد الأوزان الانحدارية للمتغيرات المؤثرة عليها.

ج- التحقق من صدق النظريات الاجتماعية الحالية من خلال بناء النماذج المشتقة من النظرية واختبار مدى صدقها.

د- تطوير النظريات الاجتماعية في المجالات المختلفة بناء على النماذج البنائية للمتغيرات في أوضاع مختلفة.

- **متطلبات التطبيق.**

يتطلب استخدام منهجية النمذجة بالمعادلة البنائية في مجالات العلوم الاجتماعية مجموعة من الشروط الأساسية من أهمها ما يلي:

أ- أن تكون المشكلة البحثية قابلة للتناول والمعالجة الكمية، بمعنى أن يتمكن الباحث من تحديد متغيرات بحثه، وبناء أدوات لقياسها، أو استخدام مؤشرات كمية صادقة دالة عليها.

ب- أن يكون لدى الباحث المهارات الأساسية في استخدام الحاسب الآلي.

ج- أن يكون لدى الباحث خلفية وتدريب مسبق في مجالات الإحصاء والقياس والتقويم.

د- أن يكون لدى الباحث تدريب كافٍ على استخدام أحد برامج إجراء النمذجة.

هـ- أن يتوفر للباحث برنامج مناسب لإجراء النمذجة بالمعادلة البنائية مثل برنامج "الليزرل" LISREL وبرنامج "أموس" Amos وبرنامج EQS.

- **إجراءات / خطوات تطبيق النمذجة بالمعادلة البنائية كمنهج للبحث في العلوم الاجتماعية.**

يقتضي استخدام منهجية النمذجة بالمعادلة البنائية من الباحث السير عادة في عدة خطوات متتالية، ويمكن إجمال الخطوات الرئيسة التي يمكن أن يسير فيها الباحث وفقا لمنهجية النمذجة بالمعادلة البنائية على النحو التالي:

ISSN:1687-3572 (Print) - ISSN:2537-0642 (ONLINE)

أ- **بناء النموذج النظري:** بمعنى وضع نموذج نظري مفسر للعلاقات القائمة بين الظواهر أو المتغيرات البحثية وذلك في ضوء نظرية البحث ومراجعة الأدبيات ذات العلاقة.

ب- بناء أدوات قياس البنى الكامنة في البحث.

ج- تجميع البيانات من خلال تطبيق الأدوات على حجم عينة مناسب (لا يقل عن خمس حالات لكل بارمتر في النموذج).

د- إدخال البيانات البحثية على أحد برامج النمذجة.

هـ- التحقق من صدق نماذج القياس باستخدام التحليل العاملي التوكيدي.

و- اختبار مدى مطابقة النموذج النظري المفترض للواقع الميداني، باستخدام أحد برامج النمذجة.

ز- توليد نموذج إمبريقي ينطبق على البيانات الميدانية للبحث، بالاستعانة بمؤشرات التعديل التي يقترحها برنامج النمذجة المستخدم، وبما يتفق مع المنطق النظري للبحث.

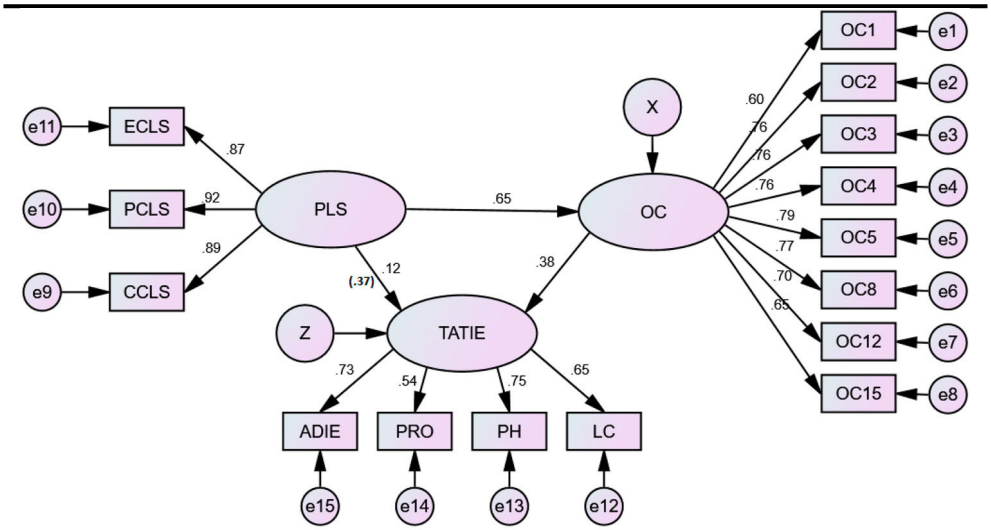
ح- تقرير نتائج البحث وتفسيرها.

ط- مراجعة النموذج النظري في ضوء النتائج.

ي- تقديم الإجراءات المقترحة للتعامل مع المشكلة في ضوء نتائج اختبار النموذج.

٧- مثال لاختبار أحد النماذج البحثية الفعلية مستخرج من برنامج AMOS, V. 22

يلخص الشكل التالي نموذج فعلي تم بناؤه واختباره باستخدام أسلوب النمذجة بالمعادلة البنائية وفيما يلي تطبيق خطوات المنهجية على هذا النموذج:



chi-square=169.613; df=87; p-value=.000; CFI=.972; GFI=.943; RMSEA=.050; RMR=.026

Figure 1. OC as a mediator between PLS and TATIE (model B). All path coefficients are significant, $p < .001$.
Note: PLS = Principal Leadership Styles; OC = Organisational Commitment, TATIE = Teachers' Attitude towards Inclusive Education.
Source: Al-Mahdy & Emam, 2018, p. 11

يوضح الشكل السابق نموذجاً لتطبيق أسلوب النمذجة بالمعادلة البنائية فعليا في إحدى الدراسات التي قام بها الباحث حديثا والمنشورة عام ٢٠١٨ في مجلة International Journal of Inclusive Education ويمكن بيان كيفية تطبيق خطوات المنهجية عمليا كما تم في هذه الدراسة على النحو التالي:

تلخصت مشكلة الدراسة في تحليل ظاهرة اتجاهات المعلمين نحو الدمج الشامل TATIE والعوامل المؤثرة فيها والتي تمثلت في النمط القيادي لمدير المدرسة PLS والتزام المعلمين نحو المدرسة OC واختبرت الدراسة بهذا الشكل نموذجين النموذج الأول نموذج وساطة كلية Full Mediation والنموذج الثاني نموذج وساطة جزئية Partial Mediation وسارت إجراءات الدراسة على النحو التالي:

تحديد مشكلة الدراسة ومراجعة الأدبيات، ثم بناء ورسم النموذج النظري المفترض، ثم اختيار الأدوات المناسبة وتطبيقها على عينة كافية من المعلمين، وبعد التحقق من سلامة البنية العاملية للأدوات المستخدمة، والتأكد من صدق نماذج القياس الفرعية داخل النموذج باستخدام التحليل العاملي التوكيدي Confirmatory Factor Analysis تم الانتقال للخطوة التالية وهي اختبار نموذج البناء Structural Model والحكم على صلاحية النموذج طبقا لمؤشرات حسن المطابقة، وتم الاستفادة من مؤشرات التعديل التي اقترحها البرنامج بما يناسب المنطق النظري للبحث حتى تحققت أفضل مطابقة ممكنة والتي أشارت إلى أفضلية نموذج الوساطة الجزئية على الوساطة الكلية مما يعني أن اتجاهات المعلمين نحو الدمج تتأثر بكل من النمط القيادي لمدير المدرسة وكذلك تتأثر بالتزام المعلمين نحو المدرسة، ومن ناحية أخرى يلعب التزام المعلمين نحو المدرسة كوسيط جزئي في تأثير النمط القيادي للمدير على اتجاهات المعلمين نحو الدمج؛ وبناء على هذه النتائج تم تفسير ظاهرة البحث وتقديم المقترحات والتوصيات لتحسين اتجاهات المعلمين نحو الدمج.

خلاصة:

تناولت الدراسة الحالية عرضا لأبرز منهجيات بناء النماذج واختبارها في العلوم الاجتماعية المعاصرة وذلك من خلال رؤية تحليلية نقدية، واستعراض أسلوب النمذجة بالمعادلة البنائية كأحد الأساليب المنهجية الكمية المعاصرة في بناء النماذج واختبارها في العلوم الاجتماعية ، وناقشت الدراسة كيفية تطبيق النمذجة بالمعادلة البنائية في البحوث الاجتماعية المعاصرة ومجالات التطبيق ومتطلباته وخطواته، كما قدمت مثالا تطبيقيا واقعيا لتطبيق أسلوب النمذجة بالمعادلة البنائية في إحدى

الدراسات الاجتماعية، وهنا توصي الدراسة الحالية بالتوسع في استخدام النمذجة بالمعادلة البنائية كأسلوب مفيد جدا في تطوير التناول والمعالجة البحثية للقضايا الاجتماعية المعاصرة.

ISSN:1687-3572 (Print) - ISSN:2537-0642 (ONLINE)

المراجع

- أحمد، شاكر محمد فتحي (١٩٩٦). إدارة المنظمات التعليمية: رؤية معاصرة للأصول العامة، القاهرة: دار المعارف.
- عارف، نصر محمد (تحرير) (١٩٩٦)، قضايا المنهجية في العلوم الإسلامية والاجتماعية، القاهرة: المعهد العالمي للفكر الإسلامي.
- المهدي، ياسر (٢٠٠٧). منهجية النمذجة بالمعادلة البنائية وتطبيقاتها في بحوث الإدارة التعليمية. مجلة التربية والتنمية، ١٥(٤٠)، ٩-٤١.
- Al-Mahdy, Y.F.H. & Emam, M. (2018). "Much Ado about Something" How School Leaders Affect Attitudes towards Inclusive Education: The case of Oman, international journal of inclusive education, 22, (2).
- Byrne, B.M., (2010) Structural Equation Modeling with Lisrel, Prelis and Simplis: Basic Concepts, Applications and Programming, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Caldwel, B.J., (2001). School Management, in N. J. Smelser and P. B. Baltes (Eds.), International Encyclopedia of Social and Behavior Sciences.
- Charnes, A., Cooper, W.W. and Rhodes, E. (1978). "Measuring the Efficiency of Decision-making Units." European Journal of Operations Research, 2, No. 6.

- Cook, W.D. and Zhu, J. (2005). Modeling Performance Measurement: Applications and Implementation Issues in DEA. USA, Springer.
- Farrell, M.J. (1957). "The Measurement of Productive Efficiency." Journal of the Royal Statistical Society, Series A, 120, No. 3.
- Gorard S. and Taylor C. (2004). Combining Methods in Educational and Social Research. Maidenhead: Open University Press, McGraw-Hill Education.
- Hershberger S. L., et al, (2003). "Structural Equation Modeling: an introduction", in Pugesek Bruce, H. et al., (Eds) Structural Equation Modeling: Applications in Ecological and Evolutionary Biology, New York: Cambridge University Press.
- Hox, J.J, (1998). An Introduction to Structional Equation Modeling, Family Science Review, vol. 11.
- Hoyle, R.H., (1995). Structural Equation Modeling: Concepts, Issues and Applications, New York: Sage Publications.
- http://www.utexas.edu/its/rc/tutorials/stat/amos/

ISSN:1687-3572 (Print) - ISSN:2537-0642 (ONLINE)

- Johnson, B., & Christensen, L. (2017). Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Lichtman, M. (2006). Qualitative research in education: A user's guide (pp. 7-8). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Maccallum, Robert C. and Austin, James T., (2000). "Applications of Structural Equation Modeling in Psychological Research", Annual Review of Psychology.51.