Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Vol. 19, No. Special Issue, Part (5): 96-110
Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.SP3.5.7

Tikrit Journal of Administrative and Economics Sciences
مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية
ISSN: 1813-1719 (Print)

Using structural equations to study the effectiveness of E-learning in primary schools in Nineveh Governorate

Omar Salem Ibrahim*, Omar Sami Saeed Al-Jubouri
Department of Statistics and Informatics, College of Computer Science and Mathematics, University of Mosul

Abstract: Structure equation modeling has gained wide popularity among most researchers, as it is an effective tool in analyzing and summarizing the results accurately in all research and studies, as it is considered an accurate tool in multivariate analysis. Variables, as it allows researchers to model latent variables and measurement errors simultaneously, and the M.L. This default method is used in most programs and the covariance matrix is calculated regardless of the nature of the data. Calculating the covariance matrix as inputs in order to improve the quality of the match and reduce the error. The structural model consists of four explanatory variables, and one response variable. Through the results of the study, the researcher found that the Kandal matrix is the best matrix as input for modeling through the conformity indicators represented (Quality Conformity Index, GFI, Standard Conformity Index, TLI, Comparative Conformity Index CFI). (If the values of these indicators were higher than the values of the same indicators when using Spearman's matrix and the covariance matrix, as well as it was noted that (the root mean residual index SRMR, the root mean rounding error RMSEA) is less than their values in the rest of the matrices, which indicates the strength of the proposed matrix and it is preferable to use it as an input for modeling when using the M.L. The study was applied on realistic data consisting of 296 teachers of Nineveh education about the effectiveness of e-learning in primary schools, where the dependent variable in the study, technical and moral support, teacher characteristics and personal achievement were the explanatory variables. After analyzing the data, the study proved the effectiveness of e-learning. Accordingly, we recommend the General Directorate of Education in Nineveh and educational institutions to pay attention to the aspects whose paragraphs came in the questionnaire in order to obtain high quality and effective education.

Keywords:
structural equations modeling, correlation matrices, e-learning, fit quality indicatrs.

A R T I C L E I N F O

Article history:
Received 12 Apr. 2023
Accepted 27 Apr. 2023
Available online 30 Aug. 2023

©2023 College of Administration and Economy, Tikrit University. THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER THE CC BY LICENSE
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

*Corresponding author:
Omar Salem Ibrahim
Department of Statistics and Informatics, College of Computer Science and Mathematics, University of Mosul

Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Vol. 19, No. Special Issue, Part (5): 96-110
Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.SP3.5.7

استخدام المعادلات البنائية لدراسة فاعلية التعليم الإلكتروني في المدارس الابتدائية لمحافظة نينوى

عمر سالم ابراهيم **عمر سامي سعيد الجبوري**
قسم الاحصاء والمعلوماتية، كلية علوم الحاسوب والرياضيات، جامعة الموصل

المستخلص

اكتسبت نمذجة المعادلات الهيكلية Structure equation model شعبية واسعة لدى أكثر الباحثين، فهي أداة فعالة في تحليل وتلخيص النتائج بشكل دقيق في البحوث والدراسات كافة، إذ تعد أداة دقيقة في تحليل متعدد المتغيرات، إذ تسمح للباحثين في نمذجة المتغيرات الكامنة وأخطاء القياس في وقت واحد، وتعد طريقة الإمكان الأعظم .M.L أكثر طرائق التقدير شيوعاً. في هذه الدراسة سيتم اقتراح استخدام مصفوفتي كاندال وسبيرمان كمدخلات للنمذجة بدلاً من حساب مصفوفة التغاير، عندما يكون لدينا مقياس ليكرت خماسي ومقارنة النتائج مع الطريقة الافتراضية عندما يتم حساب مصفوفة التغاير كمدخلات، من أجل تحسين جودة المطابة وتقليل الخطأ، يتكون الانموذج الهيكلي من أربعة متغيرات توضيحية، ومتغير استجابة واحد، توصل الباحث من خلال نتائج الدراسة إلى أن مصفوفة كاندال تعد افضل مصفوفة كمدخلات للنمذجة من خلال مؤشرات المطابقة المتمثلة) مؤشر جودة المطابقة GFI , مؤشر المطابقة المعياري TLI , مؤشر المطابقة المقارن CFI (إذ كانت قيم هذه المؤشرات أعلى من قيم المؤشرات نفسها عند استخدام مصفوفة سبيرمان ومصفوفة التغاير وكذلك لوحظ أن (مؤشر جذر متوسط البواقي المعياري SRMR، جذر متوسط خطأ التقريب RMSEA) أقل من قيمها في بقية المصفوفات، مما يدل على قوة المصفوفة المقترحة ويفضل استخدامها كمدخلات للنمذجة عند استخدام طريقة .M.L. تم تطبيق الدراسة على بيانات واقعية مكونة من 296 مفردة من معلمي تربية نينوى حول فاعلية التعليم الالكتروني في المدارس الابتدائية حيث يعد المتغير المعتمد في الدراسة والدعم الفني والمعنوي وخصائص المعلم والانجاز الشخصي كانت هي المتغيرات التفسيرية. بعد تحليل البيانات اثبتت الدراسة فاعلية التعليم الالكتروني. وعليه نوصي المديرية العامة للتربية في نينوى والمؤسسات التعليمية بالاهتمام بالجوانب التي جاءت فقراتها في الاستبيان للحصول على تعليم ذو جودة عالية وفاعلية.

الكلمات المفتاحية: نمذجة المعادلات الهيكلية، مصفوفات الارتباط، التعليم الالكتروني، مؤشرات جودة المطابقة.

المقدمة

يُعَد مفهوم نمذجة المعادلات البنائية Structure equation model مفهوما شاملا لمعظم أساليب التحليل الاحصائي ويمكن وصفه كمظلة ينضوي تحتها معظم اساليب التحليل الاحصائي كتحليل المسار وتحليل الانحدار وتحليل التباين والتحليل العاملي الاستكشافي والتحليل العاملي التوكيدي وإن كل هذه المفاهيم التي ذكرت سلفا ما هي إلا أساليب جزئية من مفهوم نمذجة المعادلات البنائية. كما إن نمذجة المعادلات البنائية Structure equation model (عواطف، 2019) هو أسلوب أو تقنية احصائية واستراتيجية متقدمة في تحليل البيانات حيث يمكن استخدامها في تحليل الدراسات النفسية والعلوم الادارية والاجتماعية والعلمية. إن لهذه التقنية فلسفة خاصة في مدى التحقق من صدق الفرضيات لموضوع البحث والتي وضعها الباحث مسبقا للتأكد من مدى مطابقتها للواقع

الفعلي وبتعبير آخر فهي أداة فاعلة في مدى التحقق من صدق العلاقات السببية بين المتغيرات موضوع الدراسة ومدى تأثير المتغِيرات ببعضها وإن ما يجدر الاجارة إليه هنا هو أن هذا الأسلوب هو أحد أساليب تحليل متعدد المتغيرات بحيث يعمد الباحث على جمع البيانات عن طريق استمارة استبانة على سبيل المثال ومن ثم يكوّن مجموعة من المتغيرات الكامنة والتي هي في حقيقة الأمر متغيرات افتراضية تم تكوينها عن طريق متغيرات مقروءة واقعية وبالتالي يتكون لدينا الانموذج البنيوي للمتغيرات موضوع الدراسة. إن السبب الرئيسي لاستخدام هذه التقنية في التحليل الدراسات الانسانية والعلوم الادارية هو التطور الحاصل في مجالات الحياة المختلفة والذي جعل من المتغيرات مرتبطة ارتباطا مباشرا أو غير مباشر بمتغيرات أخرى تعتمد عليها لتكوين الصورة النهائية والواضحة لمشكلة البحث فمن الواضح والجلي أن تفاقم مشكلات الحياة وتشابكها جعل الباحثين في مواجهة لأمر واقع لتحديد العناصر الفعلية التي سببت أو أدت إلى ظهور مشكلة ما و بالتالي فإن مثل هذا الأسلوب في التحليل يجعل من الدراسات أكثر واقعية وفاعلية في تحقيق الغايات المنشودة من الدراسة. إن أهم ما في هذه الاستراتيجية هو دراسة العلاقات السببية بشكل واضح وأكثر تفصيلا بين المتغيرات موضوع الدراسة وإن الرسوم والمخططات البيانية التي تلازم التحليل في هذا الأسلوب هي بمثابة خرائط مبسطة ودالة لتوضيح طبيعة العلاقة بين المتغيرات بشكل مبسط ومختصر وهادف، وبالتالي فإن الهدف الأسمى من هذه التقنية هو امكانية التعامل مع مجموعة كبيرة من المتغيرات المعتمدة مقابل مجموعة من المتغيرات المستقلة وهذا ما لا يمكن توفيره في الأساليب الاحصائية الكلاسيكية المعروفة (عامر، 2018) (Grace, 2006).

مما لا شك فيه أن الأساليب الاحصائية هي الأداة التي لا يمكن الاستغناء عنها لتحليل الدراسات النفسية والانسانية والادارية ولما كان التعليم الابتدائي هو اللبنة الاولى في مراحل بناء التعليم الأكاديمي لذا توجب علينا أن نولي اهتماما كافيا لهذا النظام التعليمي وإن الأسلوب الذي عمدناه في تحليل البيانات هو أسلوب نمذجة المعادلات البنائية بحيث تم توظيف مصفوفتا سبيرمان وكاندال كمدخلات للنمذجة بدلا من مصفوفة التغاير وبالتالي الحصول على مطابقة أفضل وخطأ أقل للأنموذج (الهنداوي، 2007).

مشكلة الدراسة: تم اختيار مشكلة الدراسة لسبب أساسي هو استخدام نمذجة المعادلات البنائية في تحليل البيانات لما تتمتع به هذه الطريقة من دقة في تحليل العلاقات بين المتغيرات وتقليل قيمة الخطأ أما السبب الثاني وهو الجانب التطبيقي حيث تم اختيار موضوع فاعلية التعليم الالكتروني في المدارس الابتدائية نظرا لأهمية هذا الموضوع في مرحلة دراسية حرجة يتم فيها بناء الانسان واكتسابه أساسيات العلوم والمعارف.

فرضيات الدراسة the hypotheses of the study:

- ❖ توجد علاقة تأثير مباشرة بين التعليم الالكتروني والدعم الفني الذي تقدمه المديرية العامة للتربية.
- ❖ توجد علاقة تأثير مباشرة بين الدعم المعنوي والمادي الذي تقدمه المديرية العامة للتربية وفاعلية التعليم الالكتروني في المدارس الابتدائية.
- ❖ توجد علاقة تأثير مباشرة بين فاعلية التعليم الالكتروني وصفات المعلم النفسية والاجتماعية.
- ❖ توجد علاقة ذات تأثير مباشر بين تدني الانجاز الشخصي للمعلم ووسائل التعليم الالكتروني.

أهداف الدراسة goal of study: إن الهدف من هذه الدراسة هو التحقق من مدى فاعلية التعليم الالكتروني في المدارس الابتدائية بعده كمتغير معتمد كامن ومدى تأثره بالمتغيرات الكامنة التفسيرية

وهي الدعم الفني والمعنوي وخصائص المعلم النفسية والانجاز الشخصي للمعلم بحيث يتم من الناحية التطبيقية توظيف مصفوفتا سبيرمان وكاندال كمدخلات للنمذجة بدلا من مصفوفة التغاير لتحسين جودة المطابقة.

تحديد حجم العينة: إن من الأمور الهامة التي يتوجب على الباحثين الاهتمام بها والاجابة عنها هو أن يكون حجم العينة مناسب لطبيعة الدراسة والنماذج البنائية الهيكلية حيث إن الجانب التطبيقي سيعتمد بشكل كبير على حجم العينة وإن دقة النتائج وواقعيتها مرتبط ارتباط وثيق بحجم العينة المناسب، إن من أهم القواعد المعروفة في تحديد حجم العينات هو ما اقترحه Jackson حول قاعدة N:q أي إن على الباحث أن ينظر إلى حجم العينة المناسب انطلاقا من نسبة عدد الحالات N إلى عدد القيود المتحكمة التي تتطلبها التقديرات الاحصائية q حيث توصل الباحث إلى أن القيمتين المناسبتين هما 10:20 أي إن العدد المناسب لحجم العينة هو N ≥200 واقترح أن تكون نسبة عدد المفردات N إلى عدد المتغيرات في النموذج q هو N/q ≥10. وبالرغم من كل تلك المحاولات إلا أن المشكلة الرئيسية حسب رأي (Nicholas, 2011) أن النماذج البنائية تختلف بطبيعتها لتحديد حجم العينة المناسب بالاعتماد على الكثير من المؤشرات منها توزيع البيانات اتساق المؤشرات ودرجة تعقيد الانموذج ومقدار الخطأ في الانموذج، وأخيرا وحسب رأي (Linda, 2002) وآخرون الذين توصلوا إلى تحديد حجم العينة المناسب تبعا لطبيعة توزيع البيانات والبيانات المفقودة (Kline, 2016)

الجدول (1): حجم العينة المناسب مع طبيعة التوزيع (Linda, 2002)

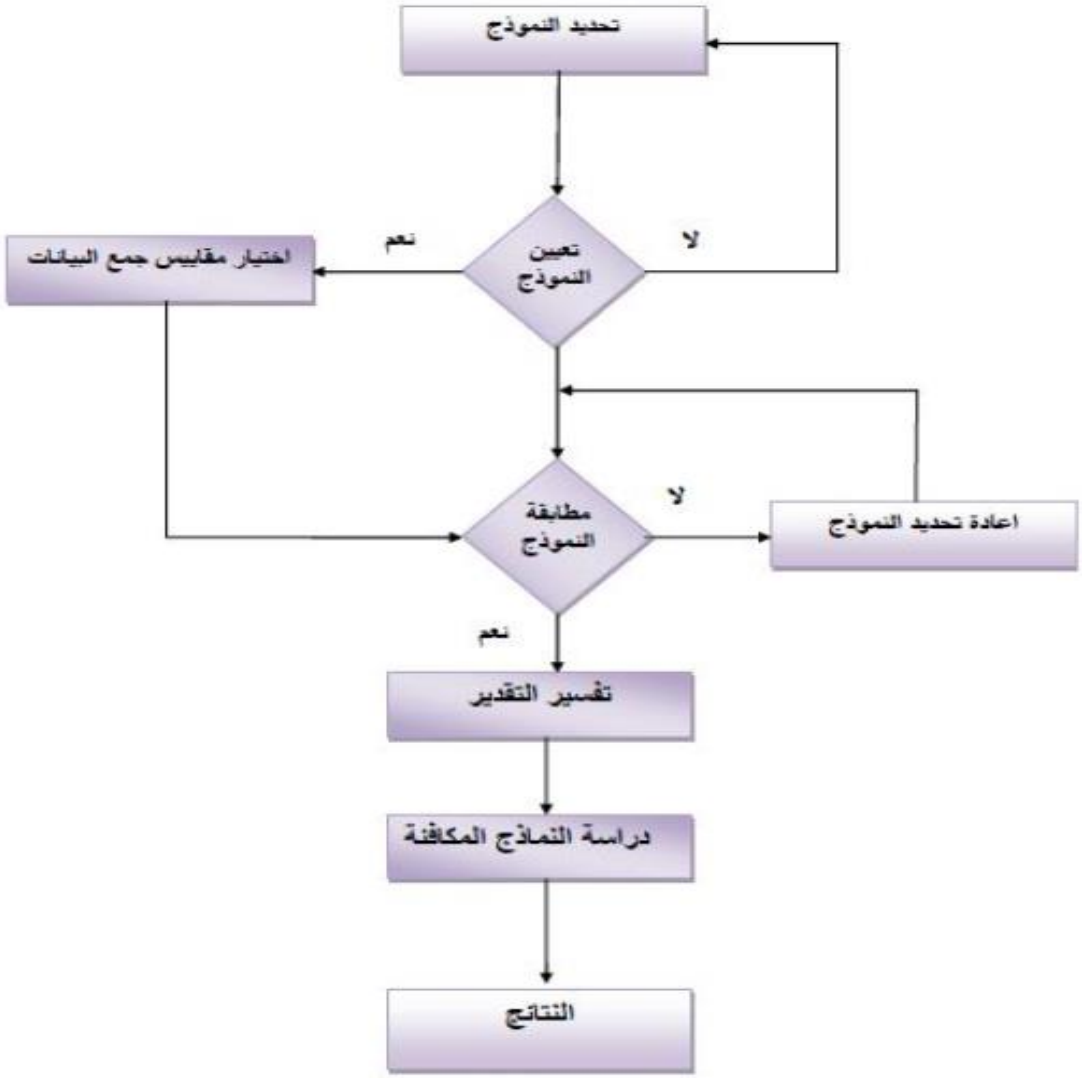
	عدم وجود بيانات مفقودة	وجود بيانات مفقودة
البيانات تتبع التوزيع الطبيعي	150	175
البيانات لا تتبع التوزيع الطبيعي	265	315

وفي دراستنا هذه كان حجم العينة 296 مفردة ويعتقد الباحث أن هذا الحجم يتناسب مع متطلبات الدراسة والحصول على نتائج أكثر واقعية.

بناء انموذج المعادلات البنائية teps for building a structural equation model:

- ❖ تحديد الانموذج.
- ❖ تعيين الانموذج في الخطوة السابقة.
- ❖ اختيار وتحديد المقاييس المناسبة للأنموذج.
- ❖ تقدير الانموذج.
- ❖ اعادة التقدير للأنموذج في حالة عدم التعيين.
- ❖ اعتماد النتائج (Ullman, 2006).

Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Vol. 19, No. Special Issue, Part (5): 96-110
Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.SP3.5.7



الشكل (1): خطوات بناء الانموذج

(Wang, 2020) (Hair, 2010)

الموثوقية Reliability: للتحقق من ثبات البنية العاملية للأنموذج تم استخدام مقياسي الفا كرونباخ كمؤشر على الاتساق الداخلي لجودة المطابقة أما مقياس اوميكا 1 فقد استخدم أيضا للتأكد من ثبات البنية العاملية للانموذج حيث يجب أن تكون القيم المحسوبة في كلا المؤشرين (≥ 0.5) وكلما كانت قريبة من الواحد الصحيح كانت أفضل لتحسين جودة المطابقة.

كما ويمكن تمثيل المؤشرين رياضيا بالمعادلات الآتية:

معامل الفا كرونباخ $\alpha = \frac{k}{k-1}\left(1 - \frac{k}{k+(\sum_i \lambda_i)^2 - \sum_i \lambda_i^2}\right)$

معامل اوميكا $1\Omega = \frac{(\sum_i \lambda_i)^2}{k+(\sum_i \lambda_i)^2 - \sum_i \lambda_i^2}$

حيث تمثل $\sum_i \lambda_i$ يمثل مجموع التشبعات

K: عدد المفردات (Gana ,2019)

الجانب التطبيقي: تناول هذا الفصل الجانب العملي التطبيقي لمشكلة الدراسة حيث تم استخدام مصفوفتا سبيرمان وكندال لنمذجة المعادلات البنائية ومقارنتهما مع مصفوفة التغاير دراسة تطبيقية عن مدى فاعلية التعليم الإلكتروني في المدارس الابتدائية حيث كانت المتغيرات موضوع الدراسة عشرين متغير تضمنت خمس متغيرات كامنة تخللها مجموعة من المتغيرات المشاهدة بواقع ثلاثة إلى خمس متغيرات مشاهدة لكل متغير كامن وسنوضح لاحقا الانموذج النظري للدراسة وطبيعة العلاقة النظرية بين المتغيرات. إن التعليم الالكتروني أصبح واقع حال في العديد من المؤسسات التعليمية على مستوى العالم وإن التعليم الابتدائي جزء مهم من منظومة التعليم العامة لذلك سنتطرق بشكل موجز عن بعض مفاهيم التعليم الالكتروني. قد يشوب مفهوم التعليم الالكتروني لدى البعض بعض القصور فغالبا ما يتبادر إلى ذهن المتلقي عن مفهوم التعليم الالكتروني أن التعليم عن بعد هو فقط ما يقصد بهذا المفهوم لكن حقيقة الأمر أن التعليم عن بعد ما هو إلا جزء من التعليم الالكتروني والذي يكون في مضمونه الحقيقي التعليم الحضوري في قاعات تستخدم فيها التقنيات الحديثة كاللوحات الذكية أو الحواسيب المربوطة بشبكة والتي يكون فيها سيطرة مركزية وشبكة تجعل من الصف الالكتروني وحدة واحدة. قد يحل التعليم الالكتروني محل الوسائل التعليمية التقليدية في المستقبل أو أن يكون مرادفا له نظرا للإيجابيات التي يتسم بها هذا الأسلوب التعليمي (القضاة، 2021)

التعليم الالكتروني في المدارس الابتدائية E-learning in primary schools: إن التعليم الابتدائي من أهم مراحل التعليم النظامية في العالم فبعد مرحلة رياض الاطفال التمهيدية يأتي التعليم الابتدائي والذي يعد من أهم مراحل التعليم الأساس. حيث إن التعليم الاساسي يشتمل على مرحلتين متداخلتين من مراحل التعليم فالتعليم الأساس يشمل التعليم الابتدائي والتعليم في المرحلة المتوسطة وهي المرحلة الأساسية من التعليم الثانوي. تأتي أهمية التعليم الابتدائي في موقعها التسلسلي بين هذه المراحل وتعد المرحلة الأهم فيها حيث يكتسب التلميذ خلال هذه المرحلة أهم المفاهيم الاساسية في العلوم والمعارف والأهم أنه يتعلم فيها القراءة والكتابة والتي تعد العامود الفقري لاكتساب المهارات في العلوم الأخرى.

إن للأطفال في هذه المرحلة العمرية ميزات سيكولوجية وامكانيات عقلية فريدة تمكنهم من اكتساب المعلومات بشكل مختلف عن باقي المراحل العمرية، لكن الأهم من كل ذلك هو تسخير الخبرات البشرية والامكانيات العلمية التي تجعل النتائج المتحصل عليها في هذا المضمار نتائج مُرضية وايجابية. إذا فالتعليم الالكتروني في هذه المرحلة يعد ضرورة حتمية لمواكبة التطور العلمي وفهم المقررات الدراسية في المراحل اللاحقة.

وسائل التعليم الالكتروني E-learning tools

- الكتاب الالكتروني: إن الميزة الأهم في هذه الوسيلة هي أن الكتاب الالكتروني يكون متاح طوال الوقت وعليه يتمكن التلميذ من مراجعة الكتاب أينما شاء ومتى شاء
- الحواسيب الالكترونية: وتعد الحواسيب العمود الفقري لعملية التعليم الالكتروني ومن دونها لا يمكن لهذا الأسلوب التعليمي أن يبصر النور
- اللوحات الذكية وأدوات العرض مثل Data show

التعريفات الاجرائية لمتغيرات الدراسة Procedural definitions of the study variables:

- **فاعلية التعليم الالكتروني:** ونقصد بها مدى تحقق الأهداف المخطط لها من هذا النظام التعليمي علما إن التعليم الالكتروني هو التعليم باستخدام التقنيات الحديثة كوسائل تعليمية.

- **الدعم التكنلوجي والفني:** وهو كل الأمور اللوجستية التي يتطلبها هذا النظام التعليمي من أجهزة الحاسوب وأدوات العرض واللوحات الذكية والبرمجيات.
- **الدعم المعنوي:** إن ما ينضوي تحت هذا المفهوم هو كل الأمور التي من شانها رفع مستوى الأداء للارتقاء بهذا النظام التعليمي من كتب الشكر والثناء وتشجيع المعلمين المتميزين في هذا المجال.
- **خصائص وصفات المعلم النفسية:** ونقصد بها كل الأمور المتعلقة بشخصية المعلم وامكانياته في أساليب التعليم الإلكتروني وطرائق التدريس في هذا المجال.
- **الانجاز الشخصي للمعلم:** وهو حصيلة الأداء الوظيفي والنتيجة المرجوة للأهداف المرسومة من هذا النظام التعليمي.

منهجية الدراسة الاستطلاعية: بحكم عمل الباحث في مجال التعليم الابتدائي ولغرض صياغة استمارة الاستبانة للحصول على البيانات المطلوبة للمتغيرات موضوع الدراسة تم عمل استمارة استبانة ورقية بواقع خمس متغيرات كامنة يتخللها عدد من المتغيرات المشاهدة تتراوح بين الثلاثة والخمس متغيرات كإجراء أولي للتحقق من مدى مقبولية المتغيرات وطريقة صياغة الأسئلة في استمارة الاستبانة. ولجعل العمل أكثر مهنية واكاديمية عمد الباحث إلى اجراء مقابلات شخصية لعينة من المعلمين والعاملين في مجال التعليم وطلبة الجامعات من ذوي الاختصاص حيث بلغ عدد الاشخاص الذين تم مقابلتهم خمسون شخصا وبناء على الآراء التي أبدوها بخصوص مضمون استمارة الاستبانة وفقرات المتغيرات وطريقة صياغة الأسئلة تم تغيير بعض الفقرات بحيث تم دمج بعض الفقرات مع بعضها وحذف قسم منها بناء على آراء أغلب الاشخاص الذين تم مقابلتهم ليكون شكل استمارة الاستبانة بشكلها النهائي والموضح في قائمة الملاحق في نهاية الرسالة.

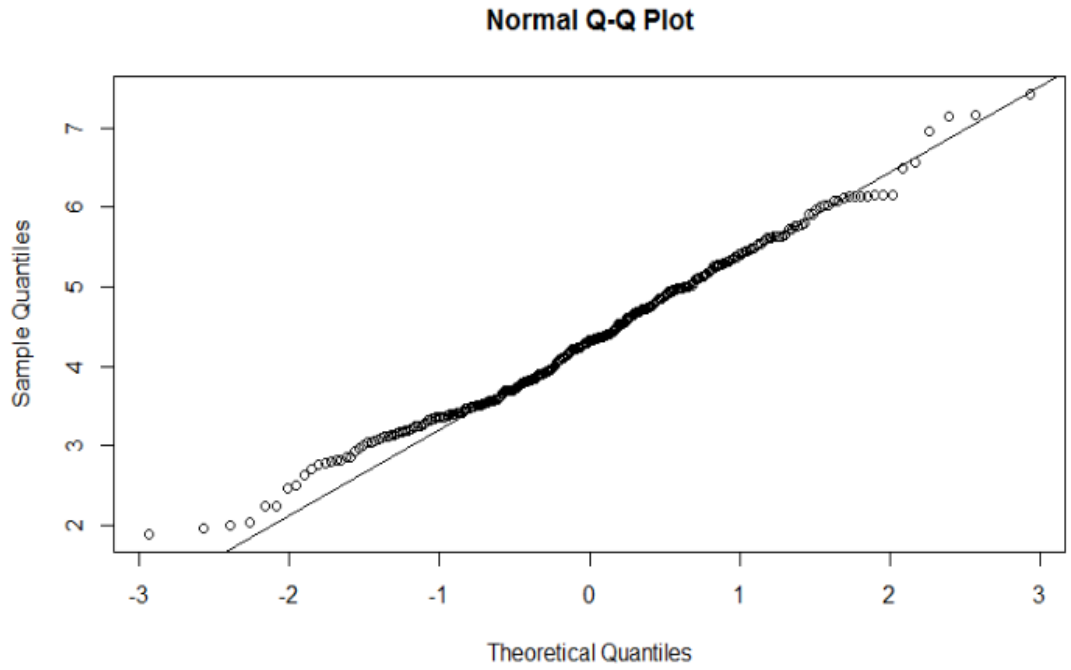
مجتمع الدراسة الاستطلاعية وعينتها: يتكون مجتمع الدراسة من جميع المعلمين العاملين في مجال التعليم الابتدائي في المديرية العامة للتربية في محافظة نينوى أما عينة الدراسة من ناحية تحديد الحجم المناسب لها فلا يزال الامر محط جدل بين الكثيرين ولكن تم الاتفاق بشكل عام من قبل أغلب الباحثين في هذا المجال أن يكون حجم العينة المناسب للتحليل باستخدام اسلوب نمذجة المعادلات البنائية لا يقل عن 200 مفردة حدد (Breckler) في حدود 200 حالة من خلال تفحصه لمجموعة من الدراسات بلغ عددها 72 دراسة تم نشرها في مجلة الشخصية وعلم النفس الاجتماعي تم استخدام أسلوب نمذجة المعادلات البنائية فيها أما (Barret) فقد تحدث عن مجلات عدة متخصصة في النشر الخاص بالبحوث في مجالات عدة عن عدم قبولها نشر أي بحث في هذا الخصوص تقل فيه قيمة العينة عن 200 وبالتالي فقد اتفق أغلب الباحثون على أن لا يقل حجم العينة عن 200 إن حجم العينة الذي تم استخدامها في هذه الدراسة 296 عن طريق استمارة استبانة الكترونية صممت باستخدام نماذج google drive وكانت الاحصائيات الأولية للمشاركين في الاستبانة كالآتي:

الجدول (2): توزيع المعلمين المشاركين بالاستبانة حسب الجنس والمؤهل العلمي

الذكور		**الاناث**	
%76.7		23.3 %	
دبلوم	**بكالوريوس**	**شهادة عليا**	**اخرى**
28 %	55.3 %	10 %	6.7 %

Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Vol. 19, No. Special Issue, Part (5): 96-110
Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.SP3.5.7

اختبار اعتدالية التوزيع لبيانات العينة: إن من أهم الشروط التي يجب أن تتسم بها البيانات هو أن تكون البيانات تتبع التوزيع الطبيعي وحسب مخرجات برنامج R يتبين من الرسم الآتي أن الشكل الانتشاري للبيانات يتبع التوزيع الطبيعي وكذلك عدم وجود قيم شاذة أو متطرفة، وكذلك تم الفحص من خلال نتائج مصفوفة الارتباط حيث لوحظ خلو المصفوفة من أي قيمة 0.90 ≤ قيمة القطع ≤ 0.20 وعليه فإن البيانات تتبع التوزيع الطبيعي وعدم حذف أي متغير في الانموذج النظري.



الشكل (2): الشكل الانتشاري لبيانات العينة

كذلك تم التأكد من اعتدالية التوزيع للبيانات من خلال قيم الالتواء والتفلطح والتي يجب أن تكون قيمهما محصورة بين (1- , 1) او (2- , 2) كما يرى بعض الباحثين.

الجدول (3): قيم الالتواء والتفلطح لمتغيرات الدراسة

	n	mean	Std. dev	Skew الالتواء	Kurtosis التفلطح
Y11	296	2.719	0.945	0.293	-0.653
Y12	296	3.466	0.901	-0.328	-0.593
Y13	296	3.047	1.043	0.173	-0.931
Y14	296	3.195	1.042	-0.002	-0.957
X11	296	3.047	1.324	0.175	-1.303
X12	296	3.614	1.187	-0.448	-0.933
X13	296	3.557	1.244	-0.393	-1.089
X14	296	3.594	1.043	-0.509	-0.417
X15	296	3.841	1.154	-0.715	-0.513
X21	296	3.878	1.044	-0.789	-0.135

	n	mean	Std. dev	Skew الالتواء	Kurtosis التفلطح
X22	296	4.030	0.972	-0.832	-0.165
X23	296	4.010	1.260	-0.979	-0.400
X31	296	2.638	0.998	0.644	-0.189
X32	296	3.442	0.965	-0.412	-0.338
X33	296	3.972	0.938	-0.878	0.431
X34	296	3.513	1.038	-0.398	-0.663
X41	296	3.614	0.956	-0.466	-0.385
X41	296	3.564	1.019	-0.450	-0.725
X43	296	3.645	1.050	-0.410	-0.849
X44	296	3.621	1.085	-0.479	-0.657

من خلال النتائج المبينة في الجدول نلاحظ أن جميع القيم محصورة ضمن حدود القطع المعروفة مما يدل على اعتدالية التوزيع كذلك فان قيمة المعلمة المقدرة تقع ضمن فترة الثقة ولكل المتغيرات كما مبين في الجدول.

الموثوقية: تم التحقق من ثبات البنية العاملية للانموذج من خلال مقياسي الفا كرونباخ واوميكا 1 حيث إن المعيار المعتمد لهذين المعيارين يجب أن تكون القيمة المحسوبة (≥ 0.5) وكلما اقتربت القيمة من الواحد الصحيح كانت الموثوقية جيدة. النتائج أدناه تبين القيم المستحصل عليها من نتائج التحليل (عابد، 2019) (Hair, 2018)

الجدول (4): قيم مؤشرات الفا واوميكا1 للمتغيرات

المؤشر	X1
Alpha	0.9143
Omega 1	0.9167
	X2
Alpha	0.8610
Omega 1	0.8739
	X3
Alpha	0.6300
Omega 1	0.6441
المؤشر	X4
Alpha	0.8427
Omega 1	0.8464
	Y1
Alpha	0.8550
Omega 1	0.8617

Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Vol. 19, No. Special Issue, Part (5): 96-110
Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.SP3.5.7

التحقق من كفاية حجم العينة: للتأكد من كفاية حجم العينة التي جمعت ميدانيا اعتمد الباحث على اختبار كايز ماير اكلين KMO والذي يجب أن تكون قيمته أكبر من (0.05) حتى تكون العينة كافية وتحقق غاية الدراسة وهذا شرط أساسي.

كذلك اعتمد الباحث على نتائج اختبار بارتليت والذي يجب أن تكون قيمته أكبر من (0.5) بالنسبة للدلالة الاحصائية (**Sen,** 2015)

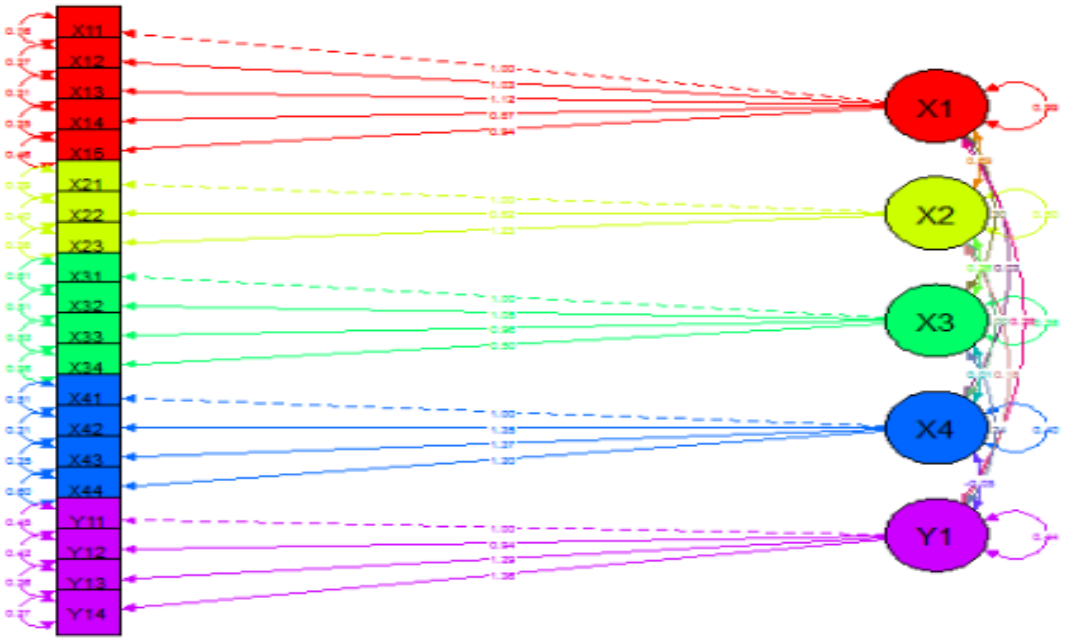
الجدول (5): قيم مؤشرات كايزر وبارتليت

قيمة مؤشر كايزر ماير اولكين لكفاية حجم العينة KMO		**0.88**
قيمة احصاءة بارتليت	الدلالة الاحصائية p-value	0.00000000000000022

يتضح من النتائج المعروضة في الجدول أن قيم المؤشرات تؤيد كفاية حجم العينة لمشكلة الدراسة. وبعد التأكد من اعتدالية التوزيع لبيانات العينة وكفاية حجم العينة وعدم وجود قيم شاذة أو متطرفة وموثوقية البيانات تبدأ مرحلة بناء الانموذج باستخدام التحليل العاملي التوكيدي وسنقوم بفحص كل المتغيرات الكامنة بصورة مستقلة للتأكد من أن لها معنوية ودلالة احصائية وبناءً على هذا الفحص سنحدد أي من المتغيرات سوف يدخل في الانموذج وأي منها سنقوم بحذفه في حال لم تكن هناك دلالة احصائية من خلال المؤشرات التي سنتطرق لها لاحقا.

دراسة علاقة الارتباط بين المتغيرات الكامنة: إن من الأمور الهامة في دراسة طبيعة العلاقات بين متغيرات دراسة معينة هو دراسة قوة علاقة الارتباط بين المتغيرات ومن خلال الانموذج البنيوي الآتي تتضح علاقة الارتباط بين المتغيرات حيث تشير الأسهم ذات الرأسين على وجود علاقة ارتباط بين المتغيرات وإن الأرقام الموجودة على الأسهم تدل على قيمة الارتباط وبناءً على هذه المفاهيم نستدل من الشكل الآتي وجود علاقة بين المتغيرات ولدراسة جودة الانموذج الهيكلي المقترح تم اجراء التحليل العاملي

التوكيدي للمتغيرات حيث نلاحظ أن جميع قيم مؤشرات جودة المطابقة ذات قيم جيدة مما يؤكد ملائمة الانموذج للبيانات. كما موضح في الشكل الآتي:

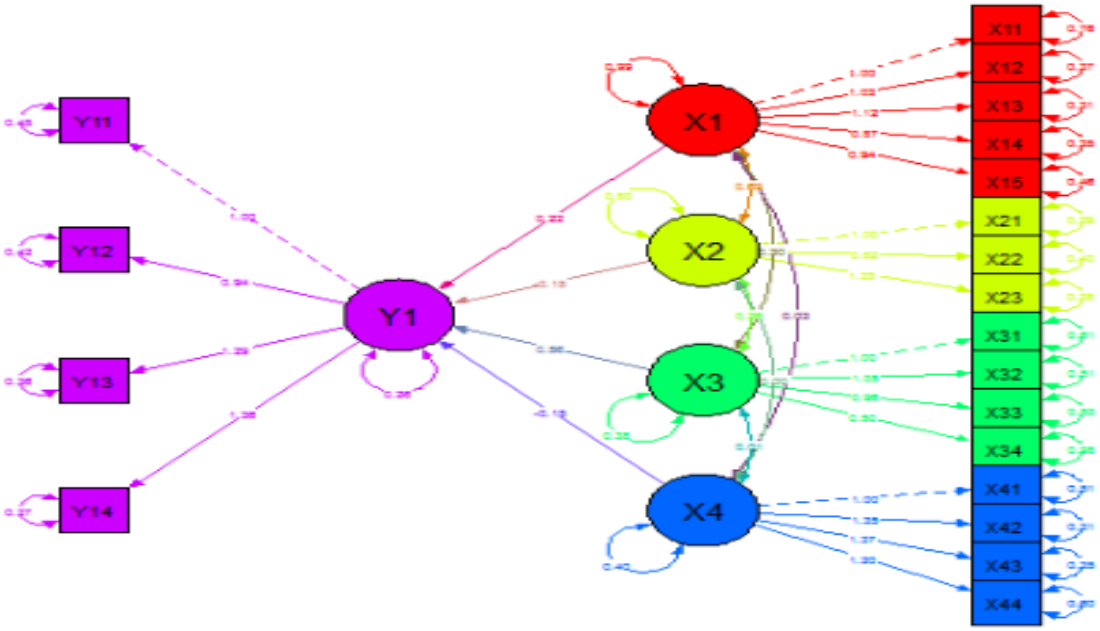


الشكل (3): انموذج التحليل العاملي التوكيدي

Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.SP3.5.7

الانموذج الهيكلي البنائي:

دراسة الفرضيات: بعد أن تم التحقق من جميع متطلبات مطابقة الانموذج للبيانات سنقوم بدراسة العلاقة للمتغير(y) (مدى فاعلية التعليم الالكتروني في المدارس الابتدائية) ومدى تأثره بالمتغيرات الأخرى من خلال الشكل الآتي:



الشكل (4): الانموذج الهيكلي لدراسة الفرضيات

من خلال الشكل نلاحظ أن هناك علاقة تأثير مباشرة بين (x1, x2, x3, x4) على المتغير (y) كذلك فإن هناك علاقة تأثير مباشرة بين المتغيرات الكامنة والمتغيرات المشاهدة حيث تشير الأسهم ذات الرأس الواحد إلى علاقة تأثير مباشرة وتشير الأسهم ذات الرأسين إلى علاقة ارتباط بين المتغيرات وعليه نستنتج أن المتغيرات لموضوع الدراسة يتأثر بعضها ببعض.

حيث تبين أن هناك علاقة تأثير مباشر بين المتغير (X1) (الدعم المادي والمعنوي الذي تقدمه التربية لدعم نظام التعليم الالكتروني) وبين المتغير (Y1) (مدى فاعلية التعليم الالكتروني) كذلك تبين أن المتغير (X2) (الدعم الفني والتكنلوجي الذي تقدمه التربية) يؤثر على المتغير (Y1) وكذلك فإن المتغير (X3) (خصائص وصفات المعلم النفسية والاجتماعية) تؤثر على المتغير المعتمد الكامن (Y1) وإن المتغير (X4) (الانجاز الشخصي للمعلم) يؤثر على المتغير الكامن (Y1). كذلك يلاحظ أن المتغيرات الكامنة لها تأثير مباشر على المتغيرات المشاهدة فالمتغير (X1) له تأثير مباشر على المتغير المشاهد (X11) والذي يمثل (توفر التربية اللوازم اللازمة لهذا النظام التعليمي) وإن (X1) يؤثر بشكل مباشر على المتغير (X12) والذي يمثل (تنظم التربية دورات بشكل دوري خاصة بالتعليم الإلكتروني) كما يؤثر (X1) بشكل مباشر في المتغير (X13) والذي يمثل (تطوير انظمة التعليم والبنى التحتية للمدارس) كذلك أن (X1) له تأثير مباشر على (X14) والذي يمثل (تقييم العملية التعليمية في هذا النظام التعليمي بشكل دوري) ويؤثر (X1) على المتغير المشاهد (X15) والذي يمثل (الاهتمام بآراء المعلمين) كذلك بقية المتغيرات الكامنة لها تأثير مباشر على المتغيرات المشاهدة وكما مبين أدناه:

Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Vol. 19, No. Special Issue, Part (5): 96-110
Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.SP3.5.7

يؤثر المتغير (Y1) (مدى فاعلية التعليم الالكتروني) على المتغيرات (Y11, Y12, Y13, Y14) والتي تمثل على التوالي:

Y11 (يوفر التعليم الالكتروني بيئة تفاعلية بين الاطراف المتعاملة به) ,Y12 (يعد التعليم الإلكتروني بيئة متعددة المصادر)

Y13 (يساعد التعليم الإلكتروني على تنمية مهارات الحوار لدى الأطفال)

Y14 (يساعد التعليم الإلكتروني على تنمية المهارات العقلية لدى الأطفال)

كذلك فات المتغير الكامن (X2) (الدعم التكنلوجي والفني) يؤثر بشكل مباشر على المتغيرات المشاهدة (X21, X22, X23) والتي تمثل:

X21 (تخصيص فريق دعم فني لحل المشاكل التي تواجه المعلمين)

X22 (استخدام منصات تعليمية مناسبة للأطفال)

X23 (توفير حاسوب محمول وشبكة انترنت في كل مدرسة)

وكذلك المتغير الكامن X3) (له تأثير مباشر على المتغيرات المشاهدة (X31, X32, X33, X34) والتي تمثل:

X31 (ادائي في التعليم الإلكتروني أفضل من ادائي في التعليم التقليدي)

X32 (الجهود التي أبذلها في التعليم الالكتروني لا تؤثر على صفاتي الشخصية)

X33 (أحب التعامل مع التقنيات الحديثة)

X34 (التواصل مع التلاميذ غير عاطفي)

كما إن المتغير الكامن (X4) (الانجاز الشخصي للمعلم) له تأثير مباشر على المتغيرات المشاهدة (X41 X42 , X43 , X44) والتي تمثل

X41 (أقوم بأعمالي برغبة أقل في التعليم الإلكتروني)

X42 (أتعامل مع مشاكل التلاميذ بكفاءة اقل)

X43 (لا أستطيع خلق الجو المناسب في التعليم الالكتروني)

X44 (أشعر بالملل أثناء أداء درس الكتروني)...

من كل هذا نستنتج إن الانموذج البنيوي وطبيعة العلاقة بين متغيرات الدراسة هي طبيعة تأثير مباشر ووجود علاقات سببية بين المتغيرات بشكل واضح.

الجدول (6): المقارنة بين قيم مؤشرات المطابقة للمصفوفات الثلاثة

المؤشر	قيم المؤشرات باستخدام مصفوفة التغاير	قيم المؤشرات باستخدام مصفوفة سبيرمان	قيم المؤشرات باستخدام مصفوفة كاندل
مؤشر جودة المطابقة GFI	0.890	0.887	0.920
مؤشر جذر متوسط البواقي المعياري SRMR	0.062	0.062	0.055
جذر متوسط خطأ التقريب RMSEA	0.066	0.069	0.044
مؤشر المطابقة المعياري TLI	0.922	0.914	0.953
مؤشر المطابقة المقارن CFI	0.934	0.927	0.960
مؤشر حسن المطابقة المعدل AGFI	0.901	0.900	0.902

يلاحظ من خلال النتائج المعروضة في الجدول أن القيم للمؤشرات الاحصائية باستخدام المصفوفات الثلاثة كمدخلات تبين ان مصفوفة كاندال هي أفضل من مصفوفة التغاير ومصفوفة سبيرمان حيث أعطت مؤشرات مطابقة أعلى وخطأ أقل (Xia, 2019)

حيث نلاحظ أن قيمة مؤشر جودة المطابقة (GFI) كانت في نتائج مصفوفة كاندل كمدخلات (0.920) في حين بلغت في كل من مصفوفة التغاير وسبيرمان على التوالي (0.890، 0.887) أي إن قيمة المؤشر باستخدام مصفوفة كاندل أعطت مؤشر مطابقة أعلى.

كما نلاحظ أن قيمة مؤشر المطابقة المعياري (TLI) كانت عند استخدام مصفوفة كاندال (0.953) في حين كانت عند استخدام مصفوفة التغاير وسبيرمان كمدخلات للنمذجة (0.922) و(0.914) يعني أن قيمة المؤشر بالنسبة لمصفوفة كاندال أعلى من قيمته في المصفوفتان (التغاير وسبيرمان) كما كانت قيمة مؤشر المطابقة المقارن (CFI) باستخدام مصفة كاندال (0.960) في حين كانت (0.934) باستخدام مصفوفة التغاير كمدخلات و(0.927) باستخدام مصفوفة سبيرمان كذلك فان قيمة مؤشر حسن المطابقة المعدل (AGFI) كانت باستخدام مصفوفة كاندال أعلى من القيمة باستخدام مصفوفة التغاير وسبيرمان.

أما قيمة مؤشر جذر متوسط البواقي (SRMR) كانت (0.055) عند استخدام مصفوفو كاندال و(0.062) عند استخدام كل من مصفوفة التغاير وسبيرمان. هذا يعني أن النتائج باستخدام مصفوفة كاندال أعطت خطأ أقل من مصفوفة التغاير وسبيرمان

أما قيمة مؤشر جذر متوسط خطأ التقريب (RMSEA) كانت (0.044) عند استخدام مصفوفة كاندال كمدخلات للنمذجة في حين بلغت (0.066) في مصفوفة التغاير و(0.69) لمصفوفة سبيرمان. أي إن قيمة المؤشر باستخدام مصفوفة كاندال أعطت قيمة خطأ أقل من قيم المؤشر باستخدام مصفوفة التغاير وسبيرمان.

وعليه فإن كل المؤشرات لتقييم جودة مطابقة الانموذج تؤكد أن استخدام مصفوفة كاندال أفضل من استخدام مصفوفة التغاير وسبيرمان كمدخلات للنمذجة.

الاستنتاجات والتوصيات

اولاً. الاستنتاجات Conclusions:

1. من خلال نتائج الدراسة كانت هناك علاقة تأثير مباشرة بين المتغير(X1) والمتغير(Y1).
2. من خلال نتائج الدراسة كانت هناك علاقة تأثير مباشرة بين المتغير(X2) والمتغير(Y1).
3. من خلال نتائج الدراسة كانت هناك علاقة تأثير مباشرة بين المتغير(X3) والمتغير (Y1).
4. من خلال نتائج الدراسة كانت هناك علاقة تأثير مباشرة بين المتغير(X4) والمتغير(1Y).
5. نستنتج من خلال نتائج الدراسة ان للمتغيرات الكامنة التفسيرية X4 , X3 , X2 , X1)) علاقة تأثير مباشرة على المتغير الكامن (Y1) أي بمعنى آخر أن الدعم الفني والمعنوي وخصائص المعلم والانجاز الشخصي للمعلم لها تأثير مباشر على مدى فاعلية التعليم الالكتروني في المدارس الابتدائية
6. من خلال نتائج الدراسة تبين أنه عندما تم استخدام المصفوفات الثلاثة كمدخلات للنمذجة كانت مصفوفة كاندال هي أفضل مصفوفة حيث أعطت أفضل دقة للمطابقة وأقل خطأ مقارنة مع مصفوفة سبيرمان ومصفوفة التغاير عند استخدامهما بطريقة .M.L (الامكان الاعظم)

ثانياً. التوصيات recommendations:

1. نوصي باستخدام مصفوفة كاندال بدلا من مصفوفة التغاير كمدخلات للنمذجة.

2. نوصي باستخدام طرائق اخرى بدلا من طريقة .M.L لتقدير معالم الانموذج.
3. نوصي باستخدام طريقة Structure equation model كأداة لتحليل البيانات بدلا عن الطرائق التقليدية.
4. نوصي المديرية العامة للتربية بالاهتمام بالجوانب الدعن التكنلوجي والمعنوي والاهتمام الخصائص النفسية للمعلم وعمل دورات خاصة بالتعليم الالكتروني وتقييم نظام التعليم الالكتروني بشكل دوري واستخدام منصات تعليمية مناسبة للأطفال في المرحلة الابتدائية ليكون التعليم الالكتروني ذو فاعلية في المدارس الابتدائية.

المصادر

اولاً. المصادر العربية:

1. عامر، عبد الناصر السيد (2018)، نمذجة المعادلات البنائية للعلوم النفسية والاجتماعية، جامعة نايف العربية للعلوم الامنية، الرياض، دار جامعة نايف للنشر.
2. عابد، عثماني وعفيف، مرنيز (2019)، النمذجة بالمعادلات البنائية في تقدير المتغيرات المتعددة باستخدام التحليل العاملي، جامعة عبد الحميد بن باديس، مستغانم، كلية العلوم الاجتماعية، اطروحة دكتوراه.
3. عواطف، بوقرة وحليمة، بوقرة (2019)، استراتيجيات التحليل الاحصائي المعاصرة في العلوم الاجتماعية، النمذجة بالمعادلات البنائية انموذجا، جامعة المسيلة – الجزائر.
4. القضاة، فادي حامد (2020)، تقييم جودة التعليم الالكتروني وأثرها على درجة رضا طلاب الجامعات " كلية العلوم الادارية والمالية وتقنياتها – جامعة طيبة – المملكة العربية السعودية.
5. الهنداوي، ياسر فتحي (2007)، منهجية النمذجة بالمعادلات البنائية وتطبيقاتها في بحوث الادارة التعليمية، مجلة التربية والتنمية العدد (40)، القاهرة.

ثانياً. المصادر الأجنبية:

1. Gana, K., & Broc, G., (2019), Structural Equation Modeling with lavaan. John Wiley \& Sons.
2. Grace and Jamer B., (2006), structural equation modeling natural systems, Cambridge university press, new york
3. Hair , J. F. Black w. Banin, B. J. and An derson , R. E., (2010), Multivariate data analysis. Englewood cliffs prentice Hall, 7th ed
4. Kline, R. B., (2016), Principles and practices of structural equation modelling. In Methodology in the social sciences (4th ed.). The Guilford Press.
5. Linda , Muthen and Bent o. Muthen, (2002), How to use Monte carlo study to decide on sample size and desermine power, structural equations modeling " A. Multidisciplinary Journal q (4).
6. Nicholas D., Soyeon Ahn, and Ying Jin, (2011), Sample size and power estimates for a confirmatory factor analytic model in exercise and sport: a Monte Carlo approach, Research quarterly for exercise and sport 82.3:412-423.
7. Sen, Parag, (2015), Exploring Role of Environmental Proactivity in Financial Performance of Manufacturing Enterprises: A Structural Modelling Approach, Journal of Cleaner Production. P 587.

8. Ullman, J.B., (2006), structural equation modeling, Reviewing the basics and Moving forward. Journal of personality Assessment.
9. Wang, Jichuan and Wang, X., (2020), Structural Equation Modeling Applications Using Mplus. John Wiley \& Sons.
10. Xia, Y., & Yang, Y., (2019), RMSEA, CFI, and TLI in structural equation modeling with ordered categorical data: The story they tell depends on the estimation methods. Behavior Research Methods, 51(1), 409–428.