ISSN: 1817-6798 (Print)
Journal of Tikrit University for Humanities
available online at: http://www.jtuh.tu.edu.iq

The effect of the maximum odds method for addressing missing values and loss ratios in the coefficients of the quadrilateral parameter model, its accuracy and relevance

Prof. Dr. Amer Mahdi Saleh Al-Maghoun

College of Education for Human Sciences, Tikrit University

* *Corresponding author: E-mail* : ameer.m.salih@tu.edu.iq

***Keywords*:**
Maximum odds method to treat missing values
percentage loss
quadrilateral model

A R T I C L E I N F O

Article history:
Received 4 Aug . 2021
Accepted 15 Sept 2021
Available online 12 Sept 2022
E-mail
journal.of.tikrit.university.of.humanities@tu.edu.i

A B S T R A C T

The study aimed to reveal the effect of the maximum odds method to treat missing values and the percentage of loss (10%, 15%, 20%) on the suitability of items and individual coefficients according to the parameter quadrant model. To achieve the objectives of the study, the researcher used the non-verbal reasoning test prepared by Mik Bryon (2012). And their fit according to the parameter quadrant model, and then using the addition of kutool for excel program, responses were deleted (10%, 15%, 20%) and then compensated for the missing values according to the method of maximum likelihood and extracting the individual coefficients, their accuracy and suitability according to the parameter quadrant model. The results showed that:

1- That the assumptions of the response theory are fulfilled, and the indicators of one-dimensional assumptions (explained variance, vocabulary saturation and indicators of local independence) are increasing.

2- There are no statistically significant differences in the proportion of appropriate vocabulary between the complete data on the one hand and the complementary data at the percentage of loss (20%) and (15%), and the results also showed the absence of statistically significant differences in the proportion of appropriate vocabulary between the complementary data between the proportion of Loss (10%) and (15%), there are statistically significant differences in the percentage of appropriate vocabulary between the complete data on the one hand and the complementary data on the percentage of loss (10%), and the results showed that there are statistically significant differences in the percentage of appropriate vocabulary between the complementary data Between the percentage of loss (10%) and (20%), and between the percentage of appropriate vocabulary between the percentage of loss (15%) and.(%٢٠)

3- There are no statistically significant differences in the value of the coefficient of difficulty and vocabulary guesswork and its accuracy according to the percentage of loss, and there are statistically significant differences in the value of the coefficient of discrimination and the coefficient of lack of interest and its accuracy according to the percentage of loss, and to find out the sources of the differences, the researcher conducted an examination test, and the results showed that there are differences Statistically significant in the discrimination coefficients between the complete data on the one hand and the complementary data at the loss percentage (10%) and (20%) on the other hand. Distinguishing the complementary data at the percentage of loss (15%) and (20%), and there are statistically significant differences in the disinterestedness transactions between the complete data from the complementary data at the loss percentage (10%). Attention to the percentage of loss (10%) on the one hand, and the discrimination coefficients for the complementary data at the percentage of loss (15%) and (20%), and there are statistically significant differences in the accuracy of the discrimination coefficients between the complete data and the complementary data at the loss ratio (10%). The results also showed that there were statistically significant differences in the accuracy of the coefficients Discrimination at the percentage of loss (10%) on the one hand and the accuracy of the discrimination coefficients for the complementary data at the percentage of loss (15%) and (20%). The results also showed that there were statistically significant differences in the accuracy of the disinterest coefficients at the loss percentage (10%) on the one hand, and the discrimination coefficients for the complementary data at the loss rate (15%) and (20%).© 2022 JTUH, College of Education for Human Sciences, Tikrit University

DOI: http://dx.doi.org/10.25130/jtuh.29.9.1.2022.16

Journal of Tikrit University for Humanities *Journal of Tikrit University for Humanities* *Journal of Tikrit University for Humanities* *Journal of Tikrit University for Humanities* *Journal of Tikrit University for Humanities*

أثر طريقة الأرجحية العظمى لمعالجة القيم المفقودة ونسب الفقد في معاملات نموذج رباعي المعلم ودقتها وملائمتها

ا.م.د عامر مهدي صالح المعجون/ جامعة تكريت/ كلية التربية للعلوم الانسانية

الخلاصة:

هدفت الدراسة الكشف عن أثر طريقة الأرجحية العظمى لمعالجة القيم المفقودة ونسبة الفقد (١٠%، ١٥%، ٢٠%) في ملاءمة الفقرات ومعاملات المفردة على وفق نموذج الرباعي المعلم. لتحقيق أهداف الدراسة قام الباحث باستخدام اختبار الاستدلال غير اللفظي والذي اعده ميكي برايون (Mik Bryon 2012) ويستهدف الاختبار فئة المرحلة الإعدادية من (٥٠) مفردة من نوع الاختيار من متعدد على عينة مكونة من (٧٠٠) طالباً وطالبة، قام الباحث باستخراج معاملات المفردة ودقتها وملائمتها على وفق نموذج رباعي المعلم ومن ثم باستخدام إضافة kutool لبرنامج excel تم حذف استجابات (١٠%، ١٥%، ٢٠%) ومن ثم التعويض بالقيم المفقودة على وفق طريقة الأرجحية العظمى واستخراج معاملات المفردة ودقتها وملائمتها على وفق نموذج رباعي المعلم. أظهرت النتائج أن:

١. أن افتراضات نظرية الاستجابة محققة وتزداد مؤشرات افتراضات أحادية البعد (التباين المفسر وتشبع المفردات ومؤشرات الاستقلال الموضع).
٢. لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في نسبة المفردات الملائمة بين البيانات التامة من جهة والبيانات المكملة عند نسب الفقد (٢٠%) و(١٥%)، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في نسبة المفردات الملائمة بين البيانات المكملة بين نسبة الفقد (١٠%) و(١٥%)، يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في نسبة المفردات الملائمة بين البيانات التامة من جهة والبيانات المكملة عند نسب الفقد (١٠%)، كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في نسبة المفردات الملائمة بين البيانات المكملة بين نسبة الفقد (١٠%) و(٢٠%)، وبين نسبة المفردات الملائمة بين نسبة الفقد (١٥%) و(٢٠%).
٣. لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في قيمة معامل الصعوبة والتخمين المفردات ودقتها تبعاً لنسبة الفقد، ويوجد فروق ذات دلالة إحصائية في قيمة معامل التمييز ومعامل عدم الاهتمام ودقتها تبعاً لنسبة الفقد، ولمعرفة مصادر الفروق قام الباحث بإجراء اختبار شيفيه، وأظهرت النتائج بانه يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في معاملات التمييز بين البيانات التامة من جهة والبيانات المكملة عند نسب فقد (١٠%) و(٢٠%) من جهة أخرى، كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في معاملات التمييز عند نسبة فقد (١٠%) من جهة ومعاملات التمييز للبيانات المكملة عند نسبة فقد (١٥%) و(٢٠%)، ويوجد فروق ذات دلالة إحصائية في معاملات عدم الاهتمام بين البيانات التامة من والبيانات المكملة عند نسب فقد (١٠%)، كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في معاملات عدم الاهتمام عند نسبة فقد (١٠%) من جهة ومعاملات التمييز للبيانات المكملة عند نسبة فقد (١٥%) و(٢٠%)، كما أنه يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في دقة معاملات التمييز بين البيانات التامة والبيانات المكملة عند نسب فقد (١٠%)، كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في دقة معاملات

التمييز عند نسبة فقد (١٠%) من جهة ودقة معاملات التمييز للبيانات المكملة عند نسبة فقد (١٥%) و(٢٠%)، يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في دقة معاملات عدم الاهتمام بين البيانات التامة من والبيانات المكملة عند نسب فقد (١٠%)، كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في دقة معاملات عدم الاهتمام عند نسبة فقد (١٠%) من جهة ومعاملات التمييز للبيانات المكملة عند نسبة فقد (١٥%) و(٢٠%).

الكلمات المفتاحية: طريقة الأرجحية العظمى لمعالجة القيم المفقودة، نسبة الفقد، نموذج رباعي المعلم

الفصل الأول

مشكلة البحث:

يتماشى التطور التاريخي لنظرية القياس مع تطور علم النفس كفرع من فروع المعرفة العلمية. وظهرت الدراسات النظرية للقياس النفسي والتربوي من خلال جهود علماء النفس في أوروبا والولايات المتحدة إذ درسوا المشكلات التربوية والنفسية المتنوعة. والتي بدأت في ألمانيا عام ١٨٠٠ م في مختبرات الإدراك في ليبزغ إذ كان ويليم فوندت وإرنست ويبر وغوستاف فخنر من أوائل الذين ثمنوا أهمية الحصول على قياس نفسي ضمن ظروف مضبوطة بدقة، وبنفس الفترة عمل البريطانيون في قياس السمات العقلية وبعكس الألمان انصب اهتمامهم على دراسة الفروق الفردية، ومنها تلتها محاولات فرنسية فعلى الرغم من إسهامات النفسيين الألمانيين والبريطانيين المهمة، إلا أن إنجاز الفرنسيين من خلال أعمال بينه وثيوفيل (١٩٠٥– ١٩٠٨) الذي نقلا دراسة الاختبار العقلي من تدريب أكاديمي إلى مغامرة أصبح لها تدريبات فورية في غرفة الصف وفي العيادات النفسية وفي أماكن العمل، في حين كانت الولايات المتحدة الأمريكية من أخر الدول تقدماً في مجال القياس النفسي والتربوي وتلتها باقي الدول لتواكب التقدم العلمي في مجال علم النفس والقياس النفسي والتربوي (كروكر والجينا، ٢٠٠٩، ٢٤–٢٧)

تتحدد مشكلة الدراسة في دراسة أثر طريقة الأرجحية العظمى لمعالجة القيم المفقودة نسبة الفقد (١٠%،١٥%،٢٠%) على الخصائص القياسية لمفردات اختبار الاستدلال غير اللفظي والذي اعده ميكي برايون (Mik Bryon, 2012) الملائم لأنموذج رباعي المعلم وبذلك تتحدد مشكلة الدراسة بالتساؤل الرئيسي التالي: **أثر طريقة الأرجحية العظمى لمعالجة القيم المفقودة ونسبة الفقد على معاملات المفردة والأفراد على وفق أنموذج ثلاثي المعلم.**

يتفرع عنه الأسئلة التالية:

١– هل تختلف افتراضات نظرية الاستجابة للمفردة بين البيانات التامة والمكملة على وفق طريقة الأرجحية العظمى لمعالجة القيم المفقودة ونسبة الفقد (١٠%، ١٥%، ٢٠%)؟

٢- هل يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في نسبة المفردات الملاءمة للأنموذج رباعي المعلم بين البيانات التامة والمكملة على وفق طريقة الأرجحية العظمى ونسبة الفقد (١٠%، ١٥%، ٢٠%) في ملاءمة الأفراد والفقرات؟

٣- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في معالم المفردة (صعوبة، تمييز، تخمين، عدم اهتمام) بين البيانات التامة والمفقودة تبعاً لنسبة الفقد (١٠%، ١٥%، ٢٠%) على وفق أنموذج رباعي المعلم؟

٤- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في دقة معالم المفردة (صعوبة، تمييز، تخمين، عدم اهتمام) بين البيانات التامة والمفقودة تبعاً لنسبة الفقد (١٠%،١٥%،٢٠%) على وفق أنموذج رباعي المعلم؟

أهمية البحث:

تعتبر نظريات القياس عامة ونظرية الاستجابة للمفردة خاصة الإطار الإحصائي الذي يربط احتمال الاستجابة على مفردات الاختبار بالسمات الكامنة التي أعد الاختبار لقياسها (Cantrell, 1997; Henson, 1999)، حيث تعتمد هذه النظرية على نماذج احتمالية لوغاريتمية لتحليل المفردات وتدريجها والتأكد من ملائمتها وصدقها وثباتها، ووصف احتمال الإجابة الصحيحة لفرد ما على مفردة محددة، اعتماداً على قدرته وخصائص المفردة التي يحاول الإجابة عنها، علماً أن تقديرات كل من قدرة الفرد ومعالم المفردة مستقلة عن بعضها البعض. وبهذا فهي تفترض وجود دالة احتمالية تربط بين معالم المفردة معالم الأفراد، ونظراً لأن استجابات الأفراد لمفردات الاختبار تكون مشوبة بالخطأ، فإن هذه النظرية تهدف للتوصل إلى قيم تقديرية للمعالم، ومن ثم استخدام هذه القيم في تقدير احتمال الاستجابة الصحيحة لكل مفردة من مفردات الاختبار. وهنا تفترض النظرية افتراضاً آخر يتعلق بالاستقلال الإحصائي لمكونة الخطأ عبر مفردات الاختبار، أي عدم وجود ارتباط بين مكونات الخطأ في استجابات الفرد على المفردات، وتحقق هذا الشرط يجعل لدرجة الفرد الكلية في الاختبار معنى، بحيث يمكن استخدامها في التقدير الإحصائي للسمة المناسبة تقديراً يتسم بالكفاية (علام، ٢٠٠١، ٢٠٦).

ولعل أهم ما يسعى له الباحثون في القياس النفسي عامة ونظرية الاستجابة للمفردة هو تقدير معالم المفردة والأفراد بدقة عالية وذلك بتطوير مجموعة من الأساليب والطرائق التي تحقق هذا الهدف؛ إلا أنهم قد يواجهون بمفردات لم تتم الإجابة عنها من المفحوصين تسمى بالمفردات غير المجابة Nonersponse Item أو بالقيم المفقودة Missing Values، والتي تعالج عادة بالإهمال والتجاهل، الأمر الذي قد يؤدي إلى تقديرات أقل كفاءة، ويحد من استخدام بعض الأساليب الإحصائية التي تشترط عدم وجود قيم مفقودة في البيانات، "وقد يتسبب ذلك بنتائج غير دقيقة وضعف في القوة الإحصائية للاختبارات والمقاييس المستخدمة" (هيبة، ٢٠١٣: ٣).

تبرز أهمية الدراسة في:

١- الإجابة عن أسئلة الدراسة والتوصل إلى نتائج توجه الباحثين بأهمية معالجة القيم المفقودة ودراسة تأثير نسبة الفقد على معاملات المفردة ودقتها.

٢- تناولها لأنموذج رباعي المعلم وهو من النماذج اللوغاريتمي نادر الاستخدام على مستوى البيئة المحلية.

٣- تأتي هذه الدراسة استمرارا لجهود العاملين في مجال القياس والتقويم لتطوير الاختبارات، وتطوير المقاييس النفسية بشكل يجعلها أكثر دقة ومعرفة الحدود المسموحة للقيمة لنسب الفقد.

٤- تأتي هذه الدراسة تلبية لتوصيات الدراسات والبحوث السابقة.

٥- إمكانية تعميم نتائج الدراسة واستخدامها في الدراسات الأخرى.

أهداف البحث: تهدف الدراسة إلى:

١- معرفة الاختلاف في افتراضات نظرية الاستجابة للمفردة بين البيانات التامة والمكملة على وفق طريقة الأرجحية العظمى لمعالجة القيم المفقودة ونسبة الفقد (١٠%، ١٥%، ٢٠%).

٢- التعرف على دلالة الفروق في نسبة المفردات الملاءمة للأنموذج رباعي المعلم بين البيانات التامة والمكملة على وفق طريقة الأرجحية العظمى ونسبة الفقد (١٠%، ١٥%، ٢٠%) في ملاءمة الأفراد والفقرات.

٣- الكشف عن الفروق ذات الدلالة الإحصائية في معالم المفردة (صعوبة، تمييز، تخمين، عدم اهتمام) ودقتها بين البيانات التامة والمفقودة تبعاً لنسبة الفقد (١٠%، ١٥%، ٢٠%) على وفق أنموذج رباعي المعلم.

٤- التعرف على الفروق ذات دلالة إحصائية في دقة معالم المفردة (صعوبة، تمييز، تخمين، عدم اهتمام) بين البيانات التامة والمفقودة تبعاً لنسبة الفقد (١٠%، ١٥%، ٢٠%) على وفق أنموذج رباعي المعلم.

حدود البحث: يتحدد البحث الحالي بطلبة المرحلة الإعدادية في المديرية العامة لتربية محافظة صلاح الدين للعام الدراسي ٢٠٢٠-٢٠٢١.

تحديد المصطلحات:

- **طريقة الأرجحية العظمى لمعالجة القيم المفقودة:** مجموعة من الأساليب الرياضية التي تستخدم في استبدال القيم المفقودة بقيم معينة.(Baraldi & Enders, 2010,5-7) حيث تقوم هذه الطريقة على خطوتين التوقع والتعظيم.
- **نموذج رباعي المعلم:** هو نموذج لوغاريتمي لوصف العلاقة بين قدرة الأفراد واحتمال الإجابة الصحيحة بناءاً على أربع معاملات (الصعوبة، التمييز، التخمين، عدم الاهتمام) ويختلف عن النموذج ثلاثي المعلم بالمقارب الأعلى. (طيفور، ٢٠٠٧: ٤٠)

الفصل الثاني

الإطار النظري ودراسات سابقة:

أولاً: الإطار النظري:

القيم المفقودة:missing Value استندت النظرية الحديثة للقياس إلى فرضية مفادها أن احتمال استجابة الفرد على أي مفردة من مفردات الاختبار أو المقياس يمثل اقتراناً لكل من المفردات وقدرة الفرد للسمة المراد قياسها الأمر الذي يتطلب معلومات حول الأفراد والمفردات، أي تقدير قدرات الأفراد ومعاملات المفردات. من المفترض نظرياً أن يقوم كل فرد بالإجابة عن جميع مفردات الاختبار أو المقياس إلا أنه نادراً ما نجد هذا الشيء في جميع الاختبارات والمقاييس أو الدراسات المسحية وغيرها من الدراسات التي تتطلب جمع وتحليل البيانات وصولاً منها إلى نتائج يمكن من خلالها اتخاذ قرارات أو إصدار أحكام مختلفة بناءً على هذه النتائج، إذ نجد بعض المفردات لم يتم الإجابة عليها من قبل المفحوص، مما يتنج للباحث ما يسمى البيانات المنقوصة أو غير المكتملة Incomplete Data ويطلق على هذه الإجابات الفارغة أو المفردات غير المجابة بالقيم المفقودة Missing Data.

أشار غريم Graham أن البيانات المفقودة تنتج من عدم إكمال المفحوصين الإجابة على عبارات المقياس، وتنشأ هذه المشكلة لعدد من الأسباب، مثل عدم استطاعة المفحوص الاستجابة على كل عبارات المقياس بسبب المال/ التعب، أو رفض المشاركة في الاختبار البعدي لدراسة طولية، أو بعض هذه الأساليب معاً أو مجتمعة، وهذه البيانات يمكن أن تكون مفقودة بشكل عشوائي تام، أو مفقودة بشكل عشوائي، أو مفقودة بشكل غير عشوائي (Graham, 2009, 552-553).

كما أشار كوكوك وكايرا أن القيم المفقودة أو الاستمارات غير مكتملة في المقاييس النفسية والاختبارات هي من أهم المشاكل التي تصادف الباحثين وعملية تعويض هذه القيم من الأمور الأكثر أولوية في التحليل الإحصائي (ÇOKLUK & KAYRI, 2011, 303).

عرف الدرابسة (٢٠١٢) القيم المفقودة بأنها عدم استجابة المفحوصين على بعض فقرات الاختبار مما ينتج لدى الباحثين ما يسمى بالبيانات المنقوصة أو غير المكتملة (الدرابسة، ٢٠١٢: ١). كما عرفها الرحيل والدرابسة (٢٠١٤) هي عدم الاستجابة على بعض مفردات مقياس أو اختبار ما من قبل المفحوص، وترك هذه المفردات فارغة دون إجابة(الرحيل والدرابسة (٢٠١٤: ٢٩).

ويعرفها الباحث بأنها امتناع المفحوص عن الإجابة عن جميع مفردات الاختبار أو المقياس عن قصد أو عن غير قصد.

كما عرف برادي وأندرس طرائق معالجة القيم المفقودة بأنها مجموعة من الأساليب الإحصائية لتعويض القيم المفقودة بقيم ذات تقديرات أقرب للقيم الحقيقة(Baraldi & Enders, 2010, 11).

تعددت أسباب وجود القيم عند استجابات المفحوصين على مقياس أو اختبار ما، وعند اطلاع الباحث على الدراسات التي تناولت القيم المفقودة (Ludlow & Oleary, 1999; Mcknight Et A.,2007; Mislevy & Wu, 1988; Graham, 2009) لخص أسباب الفقدان بـ:

١. عدم وصول المفحوص لبعض المفردات وذلك بسبب ضيق الوقت.
٢. قلة الاهتمام من قبل المفحوصين.
٣. قد يكون عدم الاستجابة مقصود من قبل المفحوص.
٤. أسباب تعود للمستجيبين أنفسهم كسؤالهم عن خاصية تتعلق بهم كالدخل الشهري.
٥. رفض المشاركة في الاختبار البعدي لدراسة طولية.
٦. بعض هذه الأسباب مجتمعه.

طرائق معالجة القيم المفقودة:

تتعدد الطرائق التي يمكن من خلالها معالجة القيم المفقودة، سيورد الباحث الطرائق التي اعتمدها في البحث وهذه الطرائق هي:

١. **طريقة المتوسط Mean Imputation:**

أو ما يسمى المتوسط غير المشروط، وتعتبر طريقة استبدال القيم المفقودة بالمتوسط من أقدم الطرق التي طرحت لمعالجة القيم المفقودة حيث طرحها ويكس (Wilks, 1932).

في هذه الطريقة يتم حساب القيمة التعويضية للقيم المفقودة بأسلوبين هما:

- الأول: يتم حساب متوسط القيم المتوفرة للمفردة من خلال استجابات جميع المفحوصين عليها، ثم يتم تعويض هذا المتوسط بدلاً من جميع القيم المفقودة لهذه المفردة.
- ثانياً: يتم حساب المتوسط الحسابي للمفحوص الواحد من خلال استجاباته على جميع مفردات الاختبار، ثم يتم تعويض هذا المتوسط بدلاً من جميعا لمفردات المفقودة لهذا المفحوص. وهذا الأسلوب يبدو أكثر ملاءمة وقبولاً في معالجة القيم المفقودة من الأسلوب الأول (النعيمي، ٢٠١١).

وعلى الرغم من الانتشار الواسع لهذه الطريقة إلا أنها تسبب تشوهات في تقدير معالم المفردة حتى في حالة MCAR (Enders, 2010 , 42).

١. **طريقة التقدير بالانحدار Regression Imputation:**

تسمى بطريقة المتوسط المشروط Conditional Mean Imputation، التي تقوم على استبدال القيمة المفقودة بقيمة مقدرة من معادلة انحدار صممت لهذا الهدف (Buck, 1960)، والفكرة الأساسية من هذه الطريقة هو تقديم تقديرات للقيم المفقودة من خلال معادلة انحدار المقدرة من البيانات الكاملة للمتغيرات المرتبطة بشكل قوي بالمتغير ذو القيمة المفقودة. تتشابه هذه الطريقة بطريقة الأرجحية العظمى Maximum Likelihood وبطريقة التقدير المتعدد Multiple Imputation في اعتمادها

على التقديرات الملاحظة. حيث يتم بداية استخدام البيانات التامة لجميع المتغيرات، ومن ثم تقدير معادلة الانحدار بجعل المتغير التابع هو المتغير ذو القيم المفقودة، والمتغيرات المستقلة هي المتغيرات التامة المرتبطة به، ومن خلال تقدير معادلة الانحدار يمكننا التنبؤ بقيم المتغير التابع من خلال ما تقدمه باقي المتغيرات.

أي تستخدم هذه الطريقة لتقدير القيم التي سيتم تعويضها بدلاً من القيم المفقودة، وذلك من خلال تكوين مصفوفة الارتباطات الأساسية للمتغيرات، وكل متغير يتضمن قيماً مفقودة، تتم معاملته على أنه متغير تابع من خلال معادلة الانحدار التي يتم تكوينها لكل فقرة تتضمن قيماً مفقودة، ثم تستخدم المعادلات الناتجة في الحصول على التقديرات في مجموعة البيانات الناقصة التي تتضمن قيماً مفقودة، والقيم المتنبأ بها من معادلة خط الانحدار يتم تعويضها بدلاً من القيم المفقودة بكل فقرة (Witta & Kaiser, 1991) وهكذا تكرر هذه العملية لكل فقرة تتضمن قيماً مفقودة.

تعطى معادلة الانحدار الخطي بالشكل التالي لمتغيرين أحدهما تام والآخر ذو قيم مفقودة بالصيغة البسيطة:

$$y = a + bx \dots\dots (33)$$

حيث أن:

y هو المتغير الذي يحوي على قيم الفقدان.

x هو المتغير المرتبط بـ y.

a & b هي معاملات معادلة الانحدار. (Enders, 2010)

١. طريقة الأرجحية العظمى Maximum Likelihood أو تعظيم التوقعات:

استخدمت هذه الطريقة لمعالجة القيم المفقودة في خمسينات القرن الماضي من قبل مجموعة من الباحثين مثل (Anderson, 1957; Edgett, 1956; Hartley, 1958; Lord, 1955) ، تعد من أحدث الطرائق والتقنيات المستخدمة لمعالجة القيم المفقودة (Schafer & Graham, 2002)، حيث تعطي تقديرات غير متحيزة لمعاملاتها في حال الفقد العشوائي، حتى في حال الفقد العشوائي التام فإن هذه الطريقة تبقى أقوى من الطرائق التقليدية كطريقة الحذف لأنها تزيد القوة الإحصائية لكونها تحصل على معلوماتها من البيانات الملاحظة.

ويتم تقدير القيم المفقودة بهذه الطريقة بخطوتين رئيسيتين هما خطوة التوقع (E-STEP)، وفيها يتم حساب التوقع للإحصائيات المحسوبة من البيانات المكتملة والوافية وذلك للتوصل إلى تقديرات للقدرة الحالية للمعالم، والخطوة الثانية وهي خطوة التعظيم (M-STEP) وفيها يتم تحديث التقديرات للمعالم من خلال استخدام أسلوب الارجحية العظمى Mle والذي يعتمد على القيم الحالية للإحصائيات المكتملة (Dempster Et A, 1977).

وبشكل مفصل فإن هذه الطريقة تتضمن مجموعة من العمليات المتكررة والتي تتراوح بين خطوة التوقع Expectation وخطوة التعظيم Maximization وذلك للحصول على تقديرات للقيم المفقودة كما يلي:

١) خطوة التوقع Expectation :

ونحتاج فيها إلى:

a) تقدير ابتدائي لمصفوفة التباين المشترك، ويمكن استخدام طرق الحذف لإيجاد التقدير الابتدائي، وتحسب القيمة التعويضية من خلال استخدام طريقة الانحدار الخطي لتقدير القيم المفقودة في هذه الخطوة، على اعتبار أن الفقرة التي تتضمن قيماً مفقودة هي Y والمجموع الكلي هو x.

b) عملية التعويض في معادلة خط الانحدار تعطي نقاط على خط الانحدار مباشرة، وهذا يعني عدم وجود بواق كالتي تظهر في حالة الانحدار العادي، والتي تكون النقاط فيها على جانبي خط الانحدار أو منطبقة عليه، والتي يكون لها أثر في حساب قوة الارتباط بين متغيرين معاً، وهنا يتسبب في ظهور مشكلة في البيانات من خلال الانحدار المبني على القيم المعوّضة في البيانات المفقودة والتي يمكن أن تظهر في البيانات الكاملة.

c) يمكن حل هذه المشكلة بإضافة بواق من خلال الخطأ المحسوب في خط الانحدار المبني على البيانات الأصلية بعد استثناء القيم المفقودة منها.

٢) خطوة التعظيم Maximization:

هي تحديث على مصفوفة التباينات المشتركة باستخدام البيانات المحسوبة من الخطوة السابقة ونتبع الخطوات التالية:

a) المصفوفة الجديدة (مصفوفة التباين المشترك الجديدة) والتي تم الحصول عليها، يتم تطبيق التوقع عليها من جديد.

b) من الخطوات السابقة تتولد تقديرات جديدة للقيم المفقودة.

c) تكرار وإعادة خطوتي التوقع والتعظيم بشكل مستمر، حتى نحصل على مصفوفتين قريبتين من بعضهما البعض بحيث يكون الفارق بينهما صغير.

d) المصفوفة الأخيرة هي مصفوفة تعظيم التوقعات، حيث يمكن تحويلها إلى مصفوفة ارتباط لملاحظة الخطأ المعياري وفحص التغايرات (Enders, 2010).

ثانياً: **الدراسات السابقة:**

١- **دراسة المجالي (٢٠١٧)** هدفت للكشف أثر طرائق معالجة القيم المفقودة في نسبة المفردات المطابقة للنموذج ثلاثي المعلم، ولتحقق هذه الأهداف تم توليد عينة عشوائية لاستجابات ٢٠ اختبارا من نوع اختيار من متعدد، وكل اختبار مكون من ٥٠ مفردة ثنائية الاستجابة تحقق افتراضات النموذج ثلاثي المعلم، موزعة على ١٠٠٠ مستجيب موزعة توزيعاً طبيعياً معيارياً. تم

الحصول على بيانات تتضمن استجابات مفقودة بنسبة (٥%)، وقامت الباحثة بمعالجة هذه الاستجابات بثلاث طرائق وهي التعويض بالوسط والتعويض المتعدد وتعظيم التوقع. أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مقارنة النسب بين طرائق المعالجة الثلاثة المستخدمة في الدراسة. كما أظهرت أن طريقة التعويض المتعدد من أكثر الطرائق المستخدمة دقة في تقدير القيم المفقودة، أي أنها أكثر الطرائق محافظة على جودة مطابقة المفردة.

٢- **دراسة كلكان وآخرون (Kalkan et. al., 2018)** هدفت إلى مقارنة مجموعة من طرائق معالجة القيم المفقودة وهي طريقة الأرجحية العظمى وطريقة التقدير المتعدد وطريقة الانحدار وطريقة المبينة على نموذج الاستجابة للمفردة، وذلك عند نسبة فقد ٥ %و١٠% و١٥ %. لتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام اختبار اللغة التركية المكون من (١٩) مفردة من نوع الاختيار من متعدد على عينة من طلاب الصف السادس الذي أجري عام (٢٠٠٨)، على عينات مكونة من ٢٥٠ و٥٠٠ و١٠٠٠ و٥٠٠٠. تم اختبار ملاءمة الاختبار للنماذج ثنائية الاستجابة وتبين أن النموذج ثلاثي المعلم هو النموذج الأكثر ملاءمة من نموذج أحادي وثنائي المعلم. أظهرت النتائج أنه عند مستوى ٥% لم تظهر متوسطات معاملات المفردة والأفراد أي فروق تبعاً لحجم العينة في جميع طرائق المعالجة. وأن طريقة التقدير المتعدد هي الأكثر دقة في تقدير معاملات التمييز. وأن الطريقة المبينة على أساس نماذج نظرية الاستجابة للمفردة هي أفضل طريقة في التعويض عن القيم المفقودة مع جميع أحجام العينات التي تحتوي على بيانات مفقودة خاصة ١٠٪ وأكثر، ومن ثم طريقة التعويض المتعدد في المرتبة الثانية. بالنسبة لتخمين المعلمات، كانت جميع الطرائق متماثلة تقريبًا في جميع معدلات البيانات المفقودة لأحجام العينات ٢٥٠ و٥٠٠ و١٠٠٠. كانت الطريقة المبينة على أساس نماذج نظرية الاستجابة للمفردة مرة أخرى أكثر دقة عند زيادة البيانات المفقودة مقارنة بالطرائق الأخرى لحجم العينة البالغ ٥٠٠٠.

٣- **دراسة الصرايرة (٢٠١٨)** هدفت لتقصي أثر نسبة القيم المفقودة في دقة تقدير القيمة القصوى لدالة معلومات المفردة وقيمة مؤشر ثبات المفردة تحت افتراضات النموذج ثلاثي المعلم، ولفحص فرضيات الدراسة تم توليد استجابات (١٠٠٠) فرد تبعاً لهذا النموذج من خلال برمجية wingen، على اختبار مكون من (٥٠) مفردة ثنائية الاستجابة، ومن ثم تم الحصول على بيانات تتضمن استجابات مفقودة بنسبة (٥%، ١٠%، ١٥%)، وتمت معالجتها بثلاثة طرائق وهي: طريقة التعويض المتعدد وطريقة تعظيم التوقعات وطريقة الوسط المتسلسل. أظهرت نتائج:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية في دقة تقدير القيمة القصوى لدالة معلوماتية المفردة تعزى لطريقة المعالجة وبأفضلية طريقة التعويض المتعدد، ولصالح النسبة (٥%).

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية في دقة تقدير القيمة القصوى لدالة معلوماتية المفردة تعزى للتفاعل بين نسبة القيم المفقودة وطريقة معالجتها وكانت لصالح نسبة الفقد ٥% بأفضلية طريقة التعويض المتعدد.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية في قيمة مؤشر ثبات المفردة تعزى لطريقة المعالجة وبأفضلية طريقة التعويض المتعدد، ولنسبة القيم المفقودة ولصالح النسبة ٥%.
- عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في قيمة مؤشر ثبات المفردة تعزى للتفاعل بين نسبة القيم المفقودة وطريقة معالجتها.

٤- **دراسة ضعضع (٢٠٢١)** هدفت للكشف عن أثر طرائق معالجة القيم المفقودة ونسب الفقد على معاملات المفردة والأفراد النماذج ثنائية الاستجابة _أحادي وثنائي وثلاثي المعلم) لاختبار تحصيلي ونموذج سلم التقدير لمقياس السلوك الصحي على معالم المفردة والأفراد ودقتها، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدمت الباحثة اختبار القيد للماجستير المكون من(٦٠) مفردة من النوع الاختيار من متعدد المطبق على عينة مكونة من (٧٠٠) متقدم ومتقدمة وذلك من أجل النماذج ثنائية الاستجابة وتم تطبيق مقياس السلوك الصحي على عينة مكونة من (٧٠٠) طالب وطالبة من طلاب جامعة حلب. أظهرت النتائج:

١. إذا كان الهدف من الدراسة متوسط معاملات المفردة (صعوبة وتميز وتخمين) ودقتها أو متوسط معامل القدرة توصي الباحثة باستخدام طريقة المتوسط أو طريقة الأرجحية العظمى أو تحليل الانحدار كطريقة لتعويض القيم المفقودة عند نسبة فقد لا تتجاوز (٢٥%) وفق النموذج أحادي المعلم والنموذج ثنائي المعلم والنموذج ثلاثي المعلم .
٢. يمكن استخدام طريقة المتوسط وطريقة الأرجحية العظمى وطريقة تحليل الانحدار في الدراسات التي تتناول تقديرات معالم المفردة كهدف لدراستها كمعامل الأداء التفاضلي او ترتيب المفردة وذلك عند نسب الفقد لا تتجاوز (٢٥%) الأمر الذي لا ينصح به لمعاملات قدرة الأفراد ودقتها وفق نموذج أحادي المعلم.
٣. اذا كان الهدف من الدراسة متوسط معامل القدرة سواء في النموذج الأحادي المعلم أو الثنائي المعلم أو الثلاثي المعلم توخي الحيطة من مشكلة القيم المفقودة والبحث عن طرائق تعويض غير الطرائق المقترحة لأن هذه الطرائق تحدث انحرافا دالاً عن القيم الحقيقية.
٤. توصي الباحثة بعدم تجاوز نسبة ٥% في استجابات المفحوصين في المقاييس النفسية وذلك لتأثيرها غير المنتظم على معالم المفردة والأفراد ودقتها.
٥. أن نسبة الفقد في طريقة تحليل الانحدار للمقاييس النفسية تتشابه بين ٥% و٢٥%، في حين يتفاوت تأثير نسبة الفقد على دقة تقدير صعوبة المفردة وقدرة الأفراد لنموذج سلم التقدير في طريقة المتوسط وطريقة الأرجحية العظمى.

التعقيب على الدراسات السابقة: تتفق وتختلف الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة:

- تتفق الدراسة مع الدراسات السابقة بتناولها لمفهوم القيم المفقودة.
- تتفق الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة باستخدام طريقة الأرجحية العظمى، وتختلف في حين اعتمدت الدراسة نظرية الاستجابة للمفردة على وفق نموذج رباعي المعلم.
- تختلف مع الدراسات السابقة باعتماد اختبار ميكي برايون للاستدلال غير اللفظي.

الفصل الثالث

إجراءات البحث

منهج البحث: المنهج المستخدم في هذه الدراسة هو المنهج الوصفي التحليلي، الذي يعتبر أسلوباً من أساليب الدراسة العلمية، حيث يعتمد على دراسة الواقع أو الظاهرة كما توجد في الواقع، من حيث وصف الظاهرة وتوضيح خصائصها، أو التعبير عنها تعبيراً كمياً من حيث إعطاء وصفاً رقمياً يوضح مقدار هذه الظاهرة أو حجمها ودرجة ارتباطها مع الظواهر المختلفة، وتحليل هذه النتائج والوصول إلى استنتاجات وتعميمات تساهم في تطوير وفهم الواقع (عبيدات وآخرون، ٢٠٠٠، ٢٤٧).

مجتمع البحث: يتحدد مجتمع البحث بطلبة المرحلة الثانوية في المديرية العامة لتربية محافظة صلاح الدين للعام الدراسي ٢٠٢٠-٢٠٢١.

عينة البحث: قام الباحث باختيار عينة بلغت (٧٠٠) طالباً وطالبة من قسم تربية تكريت (المركز).

أدوات البحث: اختبار الاستدلال غير اللفظي والذي أعده ميكي برايون (Mik Bryon 2012) ويستهدف الاختبار فئة المرحلة الإعدادية من (٥٠) مفردة من نوع الاختيار من متعدد. تقتصر الدراسة على مقارنة معاملات المفردة ودقتها على وفق انموذج رباعي المعلم تعويض القيم المفقودة بطريقة الأرجحية العظمى وذلك بنسب فقد متعددة (١٠%، ١٥%، ٢٠%).

إجراءات البحث:

١. الاطلاع على الأدبيات والدراسات التي تناولت العوامل المؤثرة في دقة تقدير معالم المفردة والأفراد إضافة إلى نماذج نظرية الاستجابة للمفردة، وطرائق التعويض عن القيم المفقودة والاطلاع على البرامج الحاسوبية المساعدة في تحليل البيانات.
٢. تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية ومن ثم على عينة الدراسة.
٣. التأكد من تحقق افتراضات نظرية الاستجابة للمفردة والتحقق من الخصائص السيكومترية لاختبار على وفق نظرية الاستجابة للمفردة.
٤. تدريج اختبار الاستدلال غير اللفظي والذي أعده ميكي برايون (Mik Bryon 2012) ويستهدف الاختبار فئة المرحلة الإعدادية من (٥٠) مفردة من نوع الاختيار من متعدد وتحديد المفردات الملائمة لنموذج رباعي المعلم واستخراج معالم المفردة ودقتها وملائمتها.

٥. فقد بيانات بمقدار (١٠% و١٥% و٢٠%) على التتالي باستخدام إضافة Kutools في برنامج Excel ومن ثم التعويض بطريقة الأرجحية العظمى ومن ثم استخراج معالم المفردة ودقتها وفق النماذج ثنائية الاستجابة.
٦. دراسة الفروق في نسبة المفردات الملائمة بين البيانات التامة والمكملة بطريقة الأرجحية العظمى عند نسب الفقد (١٠%،١٥%،٢٠%).
٧. دراسة الفروق في تقدير معالم المفردة ودقتها (الصعوبة والتمييز والتخمين وعدم الاهتمام) ودقتها.

الأساليب الإحصائية المستخدمة:

١. معامل كايزر Kaiser-Meyer-Olkin (KMO-Test) لكفاية العينة.
٢. معامل بارتليت Bartlett's Test Of Sphericity لإثبات أن المصفوفة الارتباطات ليست مصفوفة الواحدة.
٣. التحليل العاملي الاستكشافي Factor Analysis للتحقق من افتراض أحادية البعد من خلال نسبة التباين المفسر بطريقة المكونات الأساسية (Principle Component).
٤. اختبار كاي مربع χ^2 لملائمة المفردات لنموذج المستخدم.
٥. اختبار ليتل Little's MCAR Test لتأكد من توزع القيم بشكل عشوائي تام.
٦. تحليل التباين المتعدد Multivariate Tests.
٧. أختبار شيفيه لمعرفة دلالة الفروق.

الفصل الرابع

عملية الحذف والتعويض:

بعد أن قام الباحث باستخراج معاملات المفردة والأفراد وفق النماذج ثنائية الاستجابة لاختبار اللغة وفق النموذج أحادي وثنائي وثلاثي المعلم ومعاملات المفردة والأفراد، قام الباحث بحذف (١٠%، ١٥%، ٢٠%) من استجابات المفحوصين في اختبار، وذلك من خلال إضافة Kutool في EXCEL، واعتمدت البيانات التامة كمحك مرجعي للمقارنة مع التقديرات بعد عملية الحذف، كما قام الباحث بالتأكد من العشوائية التامة للقيم المحذوفة وذلك من خلال اختبار ليتل Little's MCAR Test عند مستويات الفقد (١٠%، ١٥%، ٢٠%)، الجدول التالي:

جدول (١)

نتائج اختبار Little's MCAR Test عند مستويات الفقد

نسب الفقد	كاي تربيع	درجة الحرية	Sig	القرار
%١٠	31843.234	31779	.398	عشوائي تام
%١٥	30293.510	30294	.500	عشوائي تام
%٢٠	28507.232	28560	.586	عشوائي تام

نلاحظ من الجدول السابق أن قيمة SIG>0.05 وذلك لبيانات الفقد للاختبار عند مستويات الفقد (١٠%، ١٥%، ٢٠%) وبالتالي فإن القيم المفقودة تتوزع بشكل عشوائي تام.

ومن ثم قام الباحث باستبدال القيم المفقودة وذلك باستخدام طريقة الأرجحية العظمى وطريقة تحليل الانحدار مع مراعاة ما يلي، عند استبدال القيم المفقودة للبيانات ثنائية الاستجابة قام الباحث بالتقريب لأقرب عدد صحيح ومن ثم استبدال القيم السالبة بـ (٠) والقيم الأكبر من ١ بـ (١).

٥- الإجابة على تساؤلات البحث:

التساؤل الأول: هل تختلف افتراضات نظرية الاستجابة للمفردة بين البيانات التامة والمكملة على وفق طريقة الأرجحية العظمى لمعالجة القيم المفقودة ونسبة الفقد (١٠%، ١٥%، ٢٠%)؟

قام الباحث بدايةً بالتحقق من كل افتراض من افتراض نظرية الاستجابة للمفردة في حالة البيانات التامة وحالة البيانات المكملة بطريقة الأرجحية العظمى ونسبة الفقد (١٠%، و١٥%، ٢٠%) كما هو موضح فيما يلي:

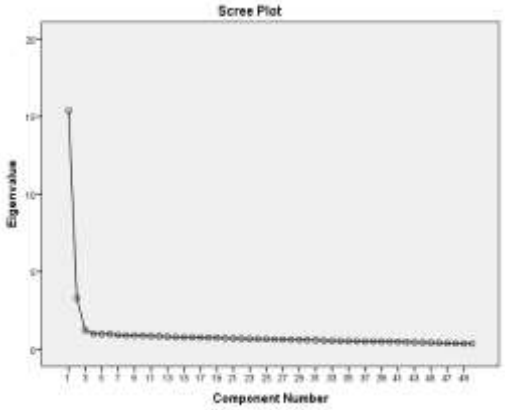
أولاً: أحادية البعد Unidimensionality: وتم التحقق من هذا الافتراض من خلال:

١) التحليل العاملي Factor Analysis: وتم التأكد من ملاءمة وكفاية حجم العينة، وذلك من خلال قيمة اختبار (KMO-Test) لكفاية العينة، والتأكد من أن مصفوفة الارتباطات ليس مصفوفة الوحدة Identity Matrix أي (خالية من العلاقات بين المفردات)، فقد أظهرت النتائج أن شروط التحليل العاملي محققة في حالة البيانات التامة وحالة البيانات المكملة بطريقة الأرجحية العظمى عند مستويات فقد (١٠%،١٥%، ٢٠%). وبعد التأكد من شروط التحليل العاملي قام الباحث باستخدام التحليل العاملي الاستكشافي بطريقة المكونات الأساسية Principle Components لاستجابات الطلاب على مفردات الاختبار، وذلك للتحقق ما إذا كان الاختبار يقيس سمة واحدة كما هو مفترض. وقد تم حساب قيمة الجذر الكامن Eigenvalue، ونسبة التباين المفسر Explained Variance، وكذلك التباين المفسر التراكمي لكل عامل من العوامل، في كل من الحالة التامة والمكملة على وفق طريقة الأرجحية العظمى وعند مستويات الفقد (١٠%، ١٥%، ٢٠%) كما هو موضح بالجدول التالي:

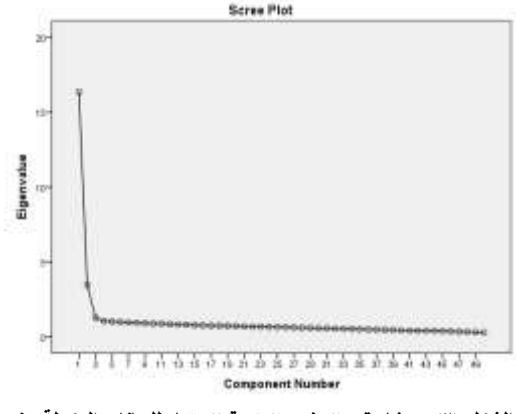
جدول (٢)

الجذور الكامنة للبيانات التامة والمكملة

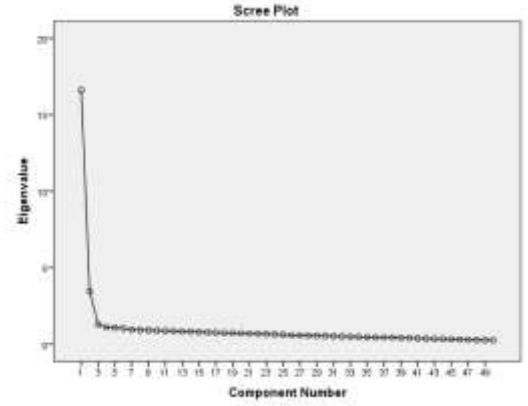
	الجذر الكامن	نسبة التباين المفسر
البيانات التامة	١٥.٧٥٩	%٣٠.٧٥٩
%١٠	١٦.٣٤٥	%٣٢.٦٩٠
%١٥	١٦.٦٢٤	%٣٣.٢٤٧
%٢٠	١٧.٤٢٠	%٣٤.٨٤١



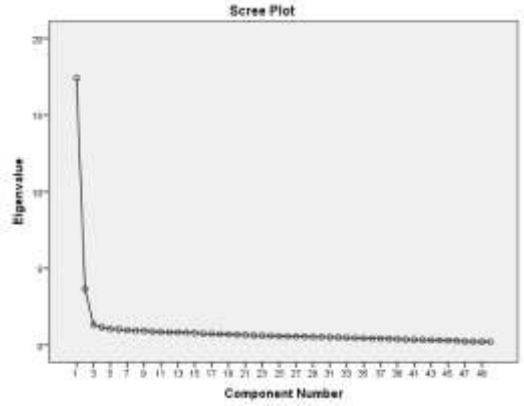
الشكل (١). تمثيل قيم الجذور الكامنة للعوامل للبيانات التامة



الشكل (٢). تمثيل قيم الجذور الكامنة للعوامل للبيانات المكملة عند نسبة فقد ١٠%



الشكل (٣). تمثيل قيم الجذور الكامنة للعوامل للبيانات المكملة عند نسبة فقد ١٥%



الشكل (٤). تمثيل قيم الجذور الكامنة للعوامل للبيانات المكملة عند نسبة فقد ٢٠%

مؤشر دلالة التشبع: يتضح من جدول (٣) مدى تشبع مفردات الاختبار بالعامل العام بالاعتماد على نسبة تشبع الاختبار (0.30) فما فوق وفقاً لمعيار جليفورد Guilford، كما هي موضحة في الجدول التالي:

جدول (٣)

تشبع مفردات الاختبار بالعامل العام

	تامة	بيانات مكملة				تامة	بيانات مكملة		
المفردة		%١٠	%١٥	%٢٠	المفردة		%١٠	%١٥	%٢٠
١	.403	.460	.529	.501	26	.311	.443	.570	.530
٢	.429	.484	.510	.501	27	.388	.416	.432	.453
٣	.446	.515	.499	.554	28	.443	.497	.539	.550
٤	.419	.426	.477	.464	29	.450	.548	.502	.568
٥	.396	.415	.443	.484	30	.397	.507	.516	.573
٦	.416	.428	.480	.520	31	.387	.409	.501	.493
٧	.397	.431	.512	.470	32	.480	.482	.552	.511
٨	.418	.440	.501	.482	33	.409	.434	.493	.606
٩	.449	.486	.480	.519	34	.394	.447	.512	.523
١٠	.414	.502	.604	.475	35	.439	.477	.525	.654
١١	.455	.491	.489	.522	36	.389	.464	.451	.472
١٢	.389	.555	.493	.485	37	.393	.484	.436	.588
١٣	.434	.473	.533	.553	38	.401	.474	.551	.514
١٤	.363	.386	.397	.465	39	.395	.470	.445	.559
١٥	.394	.431	.435	.465	40	.379	.407	.416	.473
١٦	.333	.402	.450	.510	41	.450	.474	.476	.541
17	.311	.356	.461	.369	42	.376	.422	.509	.455
18	.376	.434	.461	.562	43	.354	.441	.530	.476
19	.302	.516	.605	.534	44	.378	.413	.446	.485
20	.312	.496	.374	.471	45	.406	.445	.515	.563
21	.429	.507	.540	.532	46	.396	.392	.425	.455
22	.400	.460	.466	.479	47	.443	.500	.556	.547
23	.437	.502	.467	.497	48	.445	.461	.511	.561
24	.348	.463	.444	.413	49	.445	.507	.527	.536
25	.388	.572	.555	.588	50	.415	.445	.453	.527

وبالنظر إلى الجدول (٣) نلاحظ أن جميع مفردات الاختبار كان تشبعها بالعامل العام أعلى من (0.30) وفق محك (جليفورد)، كما يلاحظ ارتفاع بقيمة تشبع الفقرات بالعامل العام كلما زادت نسبة الفقد.

ثانياً: فرض الاستقلال المحلي: Local Item Independence تم التحقق من افتراض الاستقلال المحلي من خلال التحقق من افتراض أحادية البعد. كما أظهرت النتائج من خلال اختبار كاي مربع أن المفردات مستقلة في جميع الأزواج لا تتجاوز ٤%، الأمر الذي يعد مؤشراً على الاستقلال المحلي.

ثالثاً: المنحنى المميز للمفردة: قام الباحث بحساب الإحصاءات الوصفية لمعاملات الارتباط بيرسون بين الدرجة الكلية للاختبار ودرجة المفردة، ويتضح أن مدى توزيع معاملات الارتباط كما هو مبين بالجدول التالي:

جدول (٤)

معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية ودرجة المفردة للبيانات التامة والمكملة

نوع البيانات		المدى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
البيانات التامة		٠.١٩٨	٠.٦٦٩	٠.٠٣٨
مكملة بطريقة الأرجحية العظمى	%١٠	٠.١٦٨	٠.٦٥١	٠.٠٢٩
	%١٥	٠.١٩٢	٠.٦٤٨	٠.٠٩١
	%٢٠	٠.١٨٢	٠.٥٥٩	٠.٠٤٨

وتشير هذه الإحصائيات إلى أن توزيع مؤشرات التمييز لجميع مفردات المقياس إلى حد ما متباينة في قوتها التمييزية, وأنها قادرة على أن تستجر استجابات متباينة من الأفراد المستجيبين، وهذا ما يتوافق مع النموذج المعتمد. وبالتالي إمكانية استخدام هذا النموذج لتحليل بيانات الدراسة الحالية.

رابعاً: فرض التحرر من السرعة Non-Speededness: تم إعطاء المفحوصين الوقت الكافي للإجابة عن مفردات المقياس والتأكيد على إجابة جميع المفحوصين على جميع مفردات المقياس

السؤال الثاني: هل يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في نسبة المفردات الملاءمة للأنموذج رباعي المعلم بين البيانات التامة والمكملة على وفق طريقة الأرجحية العظمى ونسبة الفقد (١٠%، ١٥%، ٢٠%) في ملاءمة الأفراد والفقرات؟

لاختبار هذه الفرضية قام الباحث بإجراء اختبار z لاختبار نسب وذلك لمقارنة نسبة المفردات الملائمة في الحالة التامة وحالة البيانات المكملة بطريقة الأرجحية العظمى ونسب الفقد (١٠%، ١٥%، ٢٠%) مثنى مثنى، حيث لم يقارن الباحث بين البيانات التامة والبيانات المكملة عند نسبة فقد (٢٠%) وذلك لتساوي النسبتين، وتم المقارنة بين الحالات المتبقية، كما هو وضح بالجدول التالي:

جدول (٥)

اختبار z لدلالة الفروق في نسب المفردات الملائمة

الحالات	P	Q	Z	القرار
التامة	١	٠	٢.٦١١	يوجد
%١٠	٠.٨٨	٠.١٢		
التامة	١	٠	١.٤٤٣	لا يوجد
%١٥	٠.٩٦	٠.٠٤		
%١٠	٠.٨٨	٠.١٢	١.٤٩١	لا يوجد
%١٥	٠.٩٦	٠.٠٤		
%١٠	٠.٨٨	٠.١٢	٢.٦١١	يوجد
%٢٠	١	٠		
%١٥	٠.٩٦	٠.٠٤	١.٤٤٣	يوجد
%٢٠	١	٠		

من الجدول السابق، بمقارنة قيمة z المحسوبة بقيمة z عند مستوى دلالة (٠.٠٥)، نلاحظ أن:

١. لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في نسبة المفردات الملائمة بين البيانات التامة من جهة والبيانات المكملة بطريقة الأرجحية العظمى عند نسب الفقد (٢٠%) و(١٥%)، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في نسبة المفردات الملائمة بين البيانات المكملة بطريقة الأرجحية العظمى بين نسبة الفقد (١٠%) و(١٥%).
٢. يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في نسبة المفردات الملائمة بين البيانات التامة من جهة والبيانات المكملة بطريقة الأرجحية العظمى عند نسب الفقد (١٠%)، كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في نسبة المفردات الملائمة بين البيانات المكملة بطريقة الأرجحية العظمى بين نسبة الفقد (١٠%) و(٢٠%)، وبين نسبة المفردات الملائمة بين نسبة الفقد (١٥%) و(٢٠%).

التساؤل الثالث: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في معالم المفردة (صعوبة، تمييز، تخمين، عدم اهتمام) بين البيانات التامة والمفقودة تبعاً لنسبة الفقد (١٠%، ١٥%، ٢٠%) على وفق أنموذج رباعي المعلم؟

للإجابة عن التساؤل التالي أستخدم الباحث تحليل التباين المتعدد وذلك لاختبار دلالة الفروق في معاملات المفردة (صعوبة، تمييز، تخمين، عدم اهتمام) تبعاً لنسبة الفقد (٠%، ١٠%، ١٥%، ٢٠%) المعوضة على وفق طريقة الأرجحية العظمى والمقدرة على وفق أنموذج رباعي المعلم، وذلك باستعمال برنامج spss، كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول (٦)

دلالة الفروق في معاملات أنموذج رباعي المعلم تبعاً لنسبة الفقد

مصدر التباين		مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	Sig	القرار
بين المجموعات	الصعوبة	1.488	3	.496	.282	.838	لا يوجد
	التمييز	3.015	3	1.005	19.556	.000	يوجد
	التخمين	.002	3	.001	.262	.852	لا يوجد
	عدم الاهتمام	.079	3	.026	16.815	.000	يوجد
الخطأ	الصعوبة	343.094	195	1.759			
	التمييز	10.022	195	.051			
	التخمين	.497	195	.003			
	عدم الاهتمام	.307	195	.002			
الكلي	الصعوبة	3721.891	199				
	التمييز	893.948	199				
	التخمين	1.320	199				
	عدم الاهتمام	177.847	199				

من الجدول السابق وبمقرنة قيم ف الجدولية بقيمة ف المحسوبة عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ودرجة حرية (٣) نلاحظ أن:

١. قيم ف المحسوبة لقيم معامل الصعوبة والتخمين أصغر من قيمة ف الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ودرجة حرية (٣)، وبالتالي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في قيمة معامل الصعوبة والتخمين المفردات تبعاً لنسبة الفقد.

٢. قيم ف المحسوبة لقيم معامل التمييز ومعامل "عدم الاهتمام" أكبر من قيمة ف الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ودرجة حرية (٣)، وبالتالي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في قيمة معامل التمييز المفردات ومعاملات عدم الاهتمام تبعاً لنسبة الفقد، ولمعرفة مصادر الفروق قام الباحث بإجراء اختبار شيفيه، وأظهرت النتائج ما يلي:

جدول (٧)

نتائج اختبار شيفيه لاختبار دلالة الفروق في معاملي التمييز

وعدم الاهتمام تبعاً لنسبة الفقد

			متوسط المربعات	الخطأ المعياري	Sig	القرار
التمييز	البيانات التامة	١٠%	.17180*	.04534	0.003	يوجد
		١٥%	-.11704-	.04557	0.090	لا يوجد
		٢٠%	-.13786-*	.04534	0.029	يوجد
	١٠%	١٥%	-.28884-*	.04557	0.000	يوجد
		٢٠%	-.30966-*	.04534	0.000	يوجد
	١٥%	٢٠%	-.02082-	.04557	0.976	لا يوجد
عدم الاهتمام	البيانات التامة	١٠%	.04582*	.00794	0.000	يوجد
		١٥%	.00017	.00798	1.000	لا يوجد
		٢٠%	-.00088-	.00794	1.000	لا يوجد
	١٠%	١٥%	-.04565-*	.00798	0.000	يوجد
		٢٠%	-.04670-*	.00794	0.000	يوجد
	١٥%	٢٠%	-.00105-	.00798	0.999	لا يوجد

من الجدول السابق وذلك عند مقارنة معاملات التمييز أنه:

أ. يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في معاملات التمييز بين البيانات التامة من جهة والبيانات المكملة بطريقة الأرجحية العظمى وعند نسب فقد (١٠%) و(٢٠%) من جهة أخرى، كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في معاملات التمييز عند نسبة فقد (١٠%) من جهة ومعاملات التمييز للبيانات المكملة بطريقة الأرجحية العظمى وعند نسبة فقد (١٥%) و(٢٠%).

ب. عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في معاملات التمييز بين البيانات التامة ومعاملات التمييز للبيانات المكملة على وفق طريقة الأرجحية العظمى ونسبة فقد (١٥%)، كما أنه لا يوجد فروق

ذات دلالة إحصائية في معاملات التمييز للبيانات المكملة على وفق طريقة الأرجحية العظمى ونسبة فقد (١٥%) و(٢٠%).

من الجدول السابق وذلك عند مقارنة معاملات عدم الاهتمام أنه:

١. يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في معاملات عدم الاهتمام بين البيانات التامة من والبيانات المكملة بطريقة الأرجحية العظمى وعند نسب فقد (١٠%)، كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في معاملات عدم الاهتمام عند نسبة فقد (١٠%) من جهة ومعاملات التمييز للبيانات المكملة بطريقة الأرجحية العظمى وعند نسبة فقد (١٥%) و(٢٠%).

٢. عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في معاملات التمييز بين البيانات التامة ومعاملات التمييز للبيانات المكملة على وفق طريقة الأرجحية العظمى ونسبة فقد (١٥%) و(٢٠%)، كما أنه لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في معاملات التمييز للبيانات المكملة على وفق طريقة الأرجحية العظمى ونسبة فقد (١٥%) و(٢٠%).

التساؤل الرابع: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في دقة معالم المفردة (صعوبة، تمييز، تخمين، عدم اهتمام) بين البيانات التامة والمفقودة تبعاً لنسبة الفقد (١٠%، ١٥%، ٢٠%) على وفق أنموذج رباعي المعلم؟

للإجابة عن التساؤل التالي أستخدم الباحث تحليل التباين المتعدد وذلك لاختبار دلالة الفروق في دقة معاملات المفردة (دقة تقدير الصعوبة، دقة تقدير التمييز، دقة تقدير التخمين، دقة تقدير معامل عدم اهتمام) تبعاً لنسبة الفقد (٠%،١٠%،١٥%،٢٠%) المعوضة على وفق طريقة الأرجحية العظمى والمقدرة على وفق أنموذج رباعي المعلم، وذلك باستعمال برنامج spss، كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول (٨)

دلالة الفروق في دقة تقديرات معاملات أنموذج رباعي المعلم تبعاً لنسبة الفقد

مصدر التباين		مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	Sig	القرار
بين المجموعات	دقة الصعوبة	.019	3	0.0063333	2.118	.110	لا يوجد
	دقة التمييز	.036	3	0.0120000	7.879	.000	يوجد
	دقة التخمين	.000	3	0.0000998	0.180	.912	لا يوجد
	دقة عدم الاهتمام	.006	3	0.0020000	9.750	.000	يوجد
الخطأ	دقة الصعوبة	.583	195	0.0029897			
	دقة التمييز	.297	195	0.0015231			
	دقة التخمين	.108	195	0.0005538			
	دقة عدم الاهتمام	.040	195	0.0002051			
الكلي	دقة الصعوبة	2.943	199				
	دقة التمييز	12.541	199				
	دقة التخمين	.292	199				
	دقة عدم الاهتمام	.168	199				

من الجدول السابق وبمقارنة قيم ف الجدولية بقيمة ف المحسوبة عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ودرجة حرية (٣) نلاحظ أن:

١. قيم ف المحسوبة لقيم دقة تقدير معامل الصعوبة ودقة تقدير معامل التخمين أصغر من قيمة ف الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ودرجة حرية (٣)، وبالتالي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في قيمة دقة معامل صعوبة المفردات ودقة معاملات التخميين تبعاً لنسبة الفقد.

٢. قيم ف المحسوبة لقيم دقة معامل التمييز ودقة معامل "عدم الاهتمام" أكبر من قيمة ف الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ودرجة حرية (٣)، وبالتالي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في قيمة دقة معامل التمييز المفردات ودقة معاملات عدم الاهتمام تبعاً لنسبة الفقد، ولمعرفة مصادر الفروق قام الباحث بإجراء اختبار شيفيه، وأظهرت النتائج ما يلي:

جدول (٩)

نتائج اختبار شيفيه لاختبار دلالة الفروق في معاملي التمييز وعدم الاهتمام تبعاً لنسبة الفقد

			متوسط المربعات	الخطأ المعياري	Sig	القرار
التمييز	البيانات التامة	١٠%	٢٠%	-.02548-*	.00860	.035	يوجد
		١٥%	٢٠%	.00147	.00865	.999	لا يوجد
		٢٠%		-.00081-	.00860	1.000	لا يوجد
	١٠%	١٥%		.02695*	.00865	.023	يوجد
		٢٠%		.02467*	.00860	.044	يوجد
	١٥%	٢٠%		-.00228-	.00865	.995	لا يوجد
عدم الاهتمام	البيانات التامة	١٠%	١٥%	-.00966-*	.00291	.013	يوجد
		١٥%	٢٠%	.00274	.00292	.830	لا يوجد
		٢٠%		.00406	.00291	.585	لا يوجد
	١٠%	١٥%		.01240*	.00294	.001	يوجد
		٢٠%		.01371*	.00292	.000	يوجد
	١٥%	٢٠%		.00131	.00294	.978	لا يوجد

من الجدول السابق وذلك عند مقارنة معاملات التمييز أنه:

١. يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في دقة معاملات التمييز بين البيانات التامة والبيانات المكملة بطريقة الأرجحية العظمى وعند نسب فقد (١٠%)، كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في دقة معاملات التمييز عند نسبة فقد (١٠%) من جهة ودقة معاملات التمييز للبيانات المكملة بطريقة الأرجحية العظمى وعند نسبة فقد (١٥%) و(٢٠%).

٢. عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في دقة معاملات التمييز بين البيانات التامة من جهة ودقة معاملات التمييز للبيانات المكملة على وفق طريقة الأرجحية العظمى ونسبة فقد (١٥%) و(٢٠%) من جهة أخرى، كما أنه لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في دقة معاملات التمييز للبيانات المكملة على وفق طريقة الأرجحية العظمى ونسبة فقد (١٥%) و(٢٠%).

من الجدول السابق وذلك عند مقارنة معاملات عدم الاهتمام أنه:

١. يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في دقة معاملات عدم الاهتمام بين البيانات التامة من والبيانات المكملة بطريقة الأرجحية العظمى وعند نسب فقد (١٠%)، كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في دقة معاملات عدم الاهتمام عند نسبة فقد (١٠%) من جهة ومعاملات التمييز للبيانات المكملة بطريقة الأرجحية العظمى وعند نسبة فقد (١٥%) و(٢٠%).

٢. عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في دقة معاملات التمييز بين البيانات التامة من جهة ومعاملات التمييز للبيانات المكملة على وفق طريقة الأرجحية العظمى ونسبة فقد (١٥%) و(٢٠%) من جهة أخرى، كما أنه لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في دقة معاملات التمييز للبيانات المكملة على وفق طريقة الأرجحية العظمى ونسبة فقد (١٥%) و(٢٠%).

1. Sources

2. Al-Darabah, Riyadh. (2012). The effect of the method of estimating ability and the method of dealing with missing values on the accuracy of estimating the parameters of paragraphs and individuals. Unpublished doctoral thesis. Yarmouk University: Jordan.
3. Leave, salary. Al-Darabah, Riyadh. (2014). The effect of the methods of dealing with missing values and the method of estimating the ability on the accuracy of estimating the parameters of paragraphs and individuals. Specialized International Educational Journal. Volume 3. Number 6. pp. 23-47.
4. Al-Sarayra, Raji Awad. (2018). The effect of the percentage of missing values and the method of processing them on the accuracy of estimating the maximum value of the paragraph informational function and the value of the paragraph stability index. Studies Journal - Educational Sciences. Volume 45. Issue 4. pp. 485–501.
5. Obeidat, Thouqan. Adass, Abdel Rahman. Abdelhak, Kayed. (2000). Scientific research: (concept, tools, methods). Riyadh: Dar Osama for Publishing and Distribution.
6. Allam, Saladin. (2001). Diagnostic tests are the benchmark in the educational and psychological fields, Cairo: Dar Al-Fikr Al-Arabi.
7. Crocker, Linda, and Algina, James (2009). An Introduction to Traditional and Contemporary Measurement Theory, translation, let's, Zinat Youssef, 1st edition, Dar Al Fikr Publishers and Distributors.
8. Defeat, Heba. (2020). The effect of methods of processing missing values on the parameters of some models of response theory to the individual. Unpublished doctoral thesis. Syria: Aleppo University.
9. Majali, Fatima. (2017). Comparison of the effectiveness of three methods for processing missing values in light of the quality of paragraph matching of the three-parameter logistic model. A magister message that is not published. Mutah University.
10. Al-Nuaimi, Izz Al-Din. (2011). The effect of an increase in the number of linked vertebrae on the psychometric properties of vertebra and test. Arab Universities Journal. Volume 9. Number 9. pp. 158-178.
11. Prestige, Muhammad. (2013). Effect of missing data processing methods on the psychometric properties of multi-response scales (an empirical study and simulation). Ain Shams University Journal of Measurement and Evaluation. Volume 3. Issue 5. pp. 1-57.Anderson, T. W. (1957). Maximum likelihood estimates for a multivariate normal distribution when some observations are missing. Journal of the American Statistical Association, 52,PP. 200–203.
12. Baraldi, A. N., & Enders, C. K. (2010). An introduction to modern missing data analyses. Journal of school psychology, 48(1), 5-37.
13. Buck, S. F. (1960). A method of estimation of missing values in multivariate data suitable for use with an electronic computer. Journal of the Royal Statistical Society, Series B, 22, PP. 302–306.
14. Cantrell, C. E.(1997). Item Response Theory Understanding The One Paramter Rash Model.
15. Cokluk, O., & Kayri, M. (2011). The Effects of Methods of Imputation for Missing Values on the Validity and Reliability of Scales. Educational Sciences: Theory and Practice, 11(1), PP. 303-309.
16. Dempster, A. P., Laird, N. M., & Rubin, D. B. (1977). Maximum likelihood from incomplete data via the EM algorithm. Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological), 39(1), PP. 1-22.

17. Edgett, G. L. (1956). Multiple regression with missing observations among the independent variables. Journal of the American Statistical Association, 51, PP.122–131.
18. Enders, C. K. (2010). Missing not at random models for latent curve analyses. Manuscript submitted for publication.
19. Graham, W. J.(2009). Missing data analysis: Making it work in thereal world. Annual Review of Psychology, 60, PP.549–576
20. Graham, W. J.(2009). Missing data analysis: Making it work in thereal world. Annual Review of Psychology, 60, PP.549–576
21. Hartley, H. O. (1958). Maximum likelihood estimation from incomplete data. Biometrics, 14, PP. 174–194.
22. Henson, R, K. (1999). Understanding The One Paramter Rash Model Of Item Response Theory.
23. Kalkan, Ö. K., Kara, Y., & Kelecioğlu, H. (2018). Evaluating Performance of Missing Data Imputation Methods in IRT Analyses. International Journal of Assessment Tools in Education, 5(3), PP. 403-416.
24. Lord, F. M. (1955). Estimation of parameters from incomplete data. Journal of the American Statistical Association, 50, PP. 870–876.
25. Ludlow, L. H., & O'leary, M. (1999). Scoring omitted and not-reached items: Practical data analysis implications. Educational and Psychological Measurement, 59(4), PP. 615-630.
26. McKnight, P. E., McKnight, K. M., Sidani, S., & Figueredo, A. J. (2007). Missing data: A gentle introduction. Guilford Press.
27. Mislevy, R. J., & Wu, P. K. (1988). Inferring examinee ability when some item responses are missing. ETS Research Report Series, 1988(2), i-75.
28. Schafer, J. L., & Graham, J. W. (2002). Missing data: Our view of the state of the art. Psychological Methods, 7, PP. 147–177.
29. Wilks, S. S. (1932). Moments and distributions of estimates of population parameters from fragmentary samples. The Annals of Mathematical Statistics, 3(3), PP. 163-195.
30. Witta, L., & Kaiser, J. (1991). Four Methods of Handling Missing Data with the 1984 General Social Survey.