Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences, Vol. (28), No. (2): 2020
Online ISSN: 2312-8135, Print ISSN: 1992-0652

Neutrosophic Logic as an Alternative to Treat Missing Values in Calculating the Stability of Cronbach's Alpha for Psychological and Achievement Tests.

Hiba Dodouh[2]

1. Department of Psychological Counseling, Faculty of Education, University of Aleppo, Syria. hdodouh1987@gmail.com

Article Information
Submission date: 26/ 1/ 2020
Acceptance date: 13/7/ 2020
Publication date: 30/ 6 / 2020

Abstract

The research aims to use the Neutrosophic Logic, which adopts the logic of non-determinants, in treating the missing values in educational and psychology scales and tests, and to derive the necessary equations for the Cronbach's Alpha consistency equation.

Key words: Neutrosophic Logic, missing values, Cronbach's Alpha coefficient.

© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBPAS) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License, 2020.
https://www.journalofbabylon.com/index.php/JUBPAS, info@journalofbabylon.com, jub@itnet.uobabylon.edu.iq
+9647823331373 (Viber and Telegram)

Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences, Vol. (28), No. (2): 2020
Online ISSN: 2312-8135, Print ISSN: 1992-0652

منطق النتروسوفيك بديلاً لمعالجة القيم المفقودة في حساب ثبات ألفا كرونباخ للاختبارات النفسية والتحصيلية.

هبة عبد اللطيف ضعضع

قسم الارشاد النفسي، كلية التربية، جامعة حلب، سوريا

hdodouh1987@gmail.com

الخلاصة

يهدف البحث إلى استخدام منطق النتروسوفيك واعتماد منطق اللاتحديد في معالجة القيم المفقودة في المقاييس والاختبارات التربوية واستنتاج المعادلات اللازمة لمعادلة ثبات ألفا كرونباخ.

الكلمات الدالة: منطق النتروسوفيك، القيم المفقودة، معامل ألفا كرمباخ.

1- مقدمة

قدم سماندرك [1] نظريته في النيوتروسفيك بوصفه تعميماً لديالكتيك (هيجل) Hegel,S Dialectic، وهي أساس أبحاثه في الرياضيات والاقتصاد مثل منطق النيوتروسوفيك والمجموعات النيوترسوفي والاحتمال النيوتروسوفية والإحصاء النيوتروسوفي، حيث وضح مفهوم النيوتروسوفي بأنه مجال للدراسة أي فكرة أو مبدا أو تصور أو ... إلخ من إنتاج العقل البشري والذي يهدف بشكل أساسي إلى بيان العلاقة الجدلية بين الأفكار وقابليتها للقبول أو الرفض أو التعديل أو النسخ وفقاً لمتغيرات مكانية أو زمانية التي تكتنف عملية التطور المتسارعة والمتواصلة للعقل البشري، ومن كون العلاقة بين الفلسفة والرياضيات علاقة تبادلية، فإن منطق النتروسفيك تتيح لنا أيضاً البحث في الرياضيات.

حيث يقوم منطق النيوتروسفيك في المجال الرياضي على اعتبار المسافة بين قبول رأي ما أو رفضه مدى متصلاً وليس قطعي (إيجاب وقبول) وتضع خيار المحايد في عين الاعتبار، بوصفه خياراً بجب دراسته للحصول على نتائج دقيقة تمثل الواقع المدروس، والذي عمم لاحقاً بمنطق اللاتحديد لتوسع مجال البحث في الخيارات المتعددة التي من الممكن دراستها.

الأمر الذي استخدمته الباحثة في مجال الاختبارات النفسية والتربوية، باعتبار أن استجابة المفحوص على مفردة أو بند من بنود الاختبار أو المقياس بنعم أو لا دون أخذ حالة الحياد بعين الاعتبار قد يؤثر في صحة النتائج وبدوره يؤثر في تعميم هذه النتائج.

كما أن امتناع المفحوص عن الإجابة عن مفردات الاختبار قد يترك الباحث في حالة حيرة عن كيفية التعامل مع هذه المفردات.

© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBPAS) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License, 2020.
https://www.journalofbabylon.com/index.php/JUBPAS, info@journalofbabylon.com, jub@itnet.uobabylon.edu.iq
+9647823331373 (Viber and Telegram)

Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences, Vol. (28), No. (2): 2020
Online ISSN: 2312-8135, Print ISSN: 1992-0652

ومن كون المفردات أو البنود المقاييس النفسية والتربوية القائم الأساسي للقياس النفسي والتربوي لقياس مقدار السمة التي يمتلكها الفرد وفق هذا الاختبار، إلا أننا قد نصادف مجموعة مفردات لم تتم الإجابة عنها من المفحوصين تسمى بالمفردات غير المجابة Nonersponse Item أو ما يسمى 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" [2، ص3].

ولكون البيانات المفقودة من المشكلات الشائعة في البحوث النفسية والتربوية، كثيراً ما يفشل المفحوصون في استكمال جميع المفردات بشكل متعمد أو غير متعمد، وعندما يواجه الباحث هذا الوضع من وجود البيانات المفقودة، فإن أمامه عدة خيارات هي تجاهل البيانات المفقودة، أو يحذف الأفراد ذوي البيانات المفقودة، أو استبدال البيانات المفقودة بقيم معينة باستخدام إحدى طرائق المعالجة الإحصائية.

1-1 مشكلة الدراسة:

أنّ تجاهل البيانات المفقودة – سواء أكان من الدراسة بأكملها أم من بعض التحليلات – يمكن أن يتسبب في تحيز التحليلات الإحصائية، وكذلك انخفاض قوة البحث [3، ص1]. كما يضيف أكس [4، ص 2-3] مشكلة أخرى تتمثل في أن تجاهل تحليل البيانات المفقودة يؤدي إلى استنتاجات مضللة حول نتائج البحث؛ ومن ثم محدودية تعميم النتائج. كما تتسبب البيانات المفقودة بمشكلتين أساسيتين وفقاً لما ذكره روث [5، ص538] وهما ضعف نتائج الاختبار، وقدرتها على اكتشاف العلاقة بين مجموعة من البيانات، التي تتطلب الاعتماد على عينة كبيرة الحجم، ومن ثم فإن الخلل في حجم العينة يؤثر في دقة نتائج الاختبار، وتحيز تقدير معاملات المقياس أو الاختبار، بسبب انخفاض قيم معاملات الثبات.

وعلى هذا يعد تجاهل القيم المفقودة من الخيارات التي تضعف التحليل والنتائج، لذلك يفضل الاستبدال بهذه القيم قيماً مناسبة، وذلك من خلال اتباع طرائق إحصائية مناسبة.

1-2- أهمية البحث: تكمن أهمية البحث في:

1. حداثة البحث وأهميته من حيث إدخاله لمنطق رياضي جديد في مجال القياس النفسي والتربوي هو منطق النيوتروسفيك، الأمر الذي يفتح الأبواب أمام الباحثين لاستخدامه وتطوير الأساليب الرياضية في ضوء منطق النيوتروسفيك.
2. تعد الدراسة الحالية الأولى من نوعها التي تقوم بتطبيق المنطق النتروسفيك في المجالات القياس النفسي والتربوي.
3. طرح أسلوب جديد لمعالجة عقبة القيم المفقودة وذلك باستبدالها بمعاملات اللاتحديد وفق منطق النتروسفيك والحصول على إحصاءات تعطي مجالات واسعة وقدرة أدق على تفسير النتائج.

© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBPAS) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License, 2020.
https://www.journalofbabylon.com/index.php/JUBPAS, info@journalofbabylon.com, jub@itnet.uobabylon.edu.iq
+9647823331373 (Viber and Telegram)

Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences, Vol. (28), No. (2): 2020
Online ISSN: 2312-8135, Print ISSN: 1992-0652

1-3- **أهداف البحث:** يهدف البحث إلى:

1. معرفة منطق النتروسوفيك وأساليب معالجة القيم المفقودة.
2. استخدام منطق النتروسوفيك في معالجة القيم المفقودة التي تصادفنا في المقاييس النفسية أو الاختبارات التحصيلية.
3. استنتاج معادلة ألفا كرونباخ وذلك بعد معالجة القيم المفقودة بمنطق النتروسوفيك.
4. فتح الطريق أمام الباحثين في مجال القياس النفسي والتربوي لاستخدام هذا المنطق في الدراسات النفسية والتربوية.

1-4- الجانب النظري والدراسات المرجعية

1-4-1- الجانب النظري:

أولاً: منطق النتروسوفيك Neutrosophic Logic:

قدم سمارانداك (1999) [6] المنطق النيتروسوفكيNeutrosophic Logic تعميم للمنطق الفازى Fuzzy Logic وامتداد لنظرية الفئات الفازية Fuzzy Sets Theory، التي قدمها زاده عام (1965) [7] حيث تم استخدامها في التحليل الإحصائي للبيانات الفازية، وذلك من خلال دراسة درجتي التأكد والرسوب (عدم التأكد) وأعطت نتائج عالية الدقة في التحليل الإحصائي وتم عمل دراسات مختلفة في هذا المجال أدت إلى اشتقاق بعض المقاييس الفازية منها معامل الارتباط والانحدار الفازى وحديثا قام سمارانداك بإدخال مفهوم الفئات النيتروسوفكية Neutrosophic Sets وامتداداً لهذا المفهوم أدخل أحمد سلامة وآخرون مفاهيم وعمليات جديدة على مفهوم الفئات النيتروسوفيكية التي تتوسع بشكل أكبر في استخدام البيانات من خلال دراسة درجات التأكد والرسوب والحيادية والتقسيمات المختلفة لكل درجة منها بما يسمح بتوصيف أكثر دقة لبيانات الظاهرة محل الدراسة مما يسهم في دراسة وتحليل بيانات الظاهرة بشكل أكثر دقة حيث إن ذلك يقلل من درجة العشوائية في البيانات وذلك من شأنه الوصول إلى نتائج عالية الدقة تساهم في اتخاذ أمثل القرارات المناسبة لدى متخذي القرار ومما سبق يتضح لنا مدى أهمية دراسة نظرية الفئات النيتروسوفكية Neutrosophic Sets Theory ، والعمليات عليها من أجل إدخال ودراسة المنطق النيتروسفكى Neutrosophic Logic في التحليل الإحصائي لاشتقاق بعض المقاييس الإحصائية من خلال نظرية الفئات النيتروسوفكية Neutrosophic Sets Theoryمثل معامل الارتباط والانحدار النيتروسوفكي.

البيانات Neutrosophic هي البيانات التي تحتوي على بعض عدم التعيين.

وبالمثل للإحصاءات الكلاسيكية، يمكن تصنيفها على النحو الآتي [8]:

1. بيانات نتروسفيكية منفصلة Discrete Neutrosophic Data: وذلك عندما تأخذ قيمة نقطية محددة على سبيل المثال.

© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBPAS) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License, 2020.
https://www.journalofbabylon.com/index.php/JUBPAS, info@journalofbabylon.com, jub@itnet.uobabylon.edu.iq
+9647823331373 (Viber and Telegram)

Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences, Vol. (28), No. (2): 2020
Online ISSN: 2312-8135, Print ISSN: 1992-0652

$$6 + i_1 :\ i_1 \in [0,1],\quad 7,\qquad 26 + i_2 : i_2 \in [3,5]$$

2. البيانات النتروسفيكية المتصلة Continuous Neutrosophic Data: والتي تأخذ قيماً غير محددة ضمن مجالين أو أكثر من دون التأكد من أي مجال تحوي القيم.
3. البيانات الكمية النتروسفيكية (الرقمية) Quantitative (Numerical) Neutrosophic: وهي البيانات التي توصف بأرقام ولكن غير محددة أي أن أحدى درجات طالب ما تقع ضمن المجال الآتي (50 − 60) إلا أننا لا ندري أي قيمة من القيم هي (50، 51، 52، ....، 60) هي درجة الطالب.
4. البيانات الوصفية النتروسفيكية Qualitative (Categorical) Neutrosophic: وهي البيانات التي توصف بكلمات إلا أننا لسنا متأكدين من القيمة الحقيقية لها، على سبيل المثال لون الكرة إما أحمر أو أخضر.
5. بيانات نتروسفيكيه أحادية Univariate Neutrosophic Data: أي أن البيانات النتروسفيكيه تصف سمة ملاحظة واحدة.
6. بيانات نتروسفيكية متعددة Multivariable Neutrosophic Data: أي أن البيانات النتروسفيكية تتألف من سمتين أو أكثر ملاحظتين.

يرمز للرقم النتروسفيكي N بالعلاقة:

$$N = d + i$$

حيث إن d: هو الجزء المؤكد من قيمة N.

وأن i: هو الجزء غير المؤكد من قيمة N.

على سبيل المثال لنفرض أن لدينا العدد

$$a = 5 + i :\ i \in [0,0.4] \implies a \in [5,5.4] \implies a \geq 5$$

أي أن الجزء المؤكد من a أما الجزء غير الموءكد هو i.

ثانياً: القيم المفقودة Missing Value:

تنتج القيم المفقودة من عدم إكمال المفحوص الإجابة عن عبارات المقياس، وتنشأ هذه المشكلة لعدة أسباب؛ مثل: عدم استطاعة المفحوص الاستجابة لكل عبارات المقياس بسبب الملل أو التعب، أو رفض الإجابة عن سؤال معين، أو رفض المشاركة في الاختبار البعدي لدراسة طولية، أو بعض هذه الأسباب مجتمعه [9].

طرائق معالجة القيم المفقودة

تتعدد الطرائق التي يمكن من خلالها معالجة القيم المفقودة، ويمكن عرض هذه الطرق بشيء من الاختصار على النحو الآتي:

© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBPAS) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License, 2020.
https://www.journalofbabylon.com/index.php/JUBPAS, info@journalofbabylon.com, jub@itnet.uobabylon.edu.iq
+9647823331373 (Viber and Telegram)

أ) **طرائق تعتمد على الحذف Methods Depends On Deletion**: تستخدم هذه الطرائق لمعالجة القيم المفقودة، وذلك من أجل إظهار البيانات التي تتضمن القيم المفقودة على شكل بيانات كاملة، ويعاب على هذه الطرائق في المعالجة بأنها غالباً ما تعطي نتائج متحيزة وغير فعالة، إلا أنها الأكثر استخداماً، وهي:

1. **طريقة لستويز Listwise**: تعد هذه الطريقة من أكثر الطرائق استخداما في معالجة القيم المفقودة في البحوث النفسية والتربوية [10]، إلا أنها وتبعاً لنتائج الدراسات (Arbuckle, 1996; Brown, 1994; Enders, 2001; Kromrey & Hines, 1994; Wothke, 2000). [11] [12][13] [14] [15] حيث تقوم بالتخلي عن استجابة المفحوص التي تحوي على قيمة مفقودة واحدة أو أكثر، حيث تغني هذه الطريقة الباحث عن استخدام الأساليب الإحصائية في معالجة القيم المفقودة التي تتسم ببعض التعقيد، إلا أن من مساوئ هذه الطريقة أنها تتعامل مع بيانات ذات فقد عشوائي تام فقط MCAR، كما أنها تنتج تقديرات لمعالم المفردة والأفراد مشوهة ولا تمثل عينة المجتمع [16]

ب) **الطرائق القائمة على احتساب قيمة تعويضية Methods Depends On Imputation**: وتقوم هذه الطرق على تقدير قيم معينة وتعويضها بدلاً من القيم المفقودة.

وفيما يلي استعراض لبعض طرائق معالجة القيم المفقودة:

1. **طريقة المتوسط Mean Imputation**: وفي هذه الطريقة يتم حساب القيمة التعويضية للقيم المفقودة بأسلوبين هما:

1) يتم حساب متوسط القيم المتوفرة للمفردة من خلال استجابات المفحوصين عليها، ثم يتم تعويض هذا المتوسط بدلاً من جميع القيم المفقودة على هذه المفردة.

2) يتم حساب المتوسط الحسابي للمفحوص الواحد من خلال استجاباته لجميع مفردات الاختبار، ثم يتم تعويض هذا المتوسط بدلاً من جميعا لمفردات المفقودة لهذا المفحوص. وهذا الأسلوب يبدوا أكثر ملاءمة وقبولاً في معالجة القيم المفقودة من الأسلوب الأول [17]

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

أو ما تسمى بطريقة المتوسط المشروط Conditional Mean Imputation، التي تقوم على استبدال القيمة المفقودة بقيمة مقدرة من معادلة انحدار صممت لهذا الهدف [18]، والفكرة الأساسية من هذه الطريقة هو تقديم تقديرات للقيم المفقودة من خلال معادلة انحدار المبنية من البيانات الكاملة، للمتغيرات المرتبطة بشكل قوي بالمتغير ذي القيمة المفقودة [16].

3. **طريقة الانحدار العشوائي Stochastic Regression Imputation**: تقوم هذه الطريقة على تقدير القيم المفقودة من خلال الانحدار الخطي للمتغيرات المرتبطة بالمتغير الذي يعاني من قيم مفقودة وذلك من خلال معادلة الانحدار الخطي، مع إضافة معامل آخر Z_i، حيث تعطى المعادلة وفقاً للآتي:

$$y = a + bx + Z_i$$

© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBPAS) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License, 2020.
https://www.journalofbabylon.com/index.php/JUBPAS, info@journalofbabylon.com, jub@itnet.uobabylon.edu.iq
+9647823331373 (Viber and Telegram)

حيث أن:

Z_i هي عبارة عن بيانات مولدة عشوائياً بمتوسط مساوي للصفر وانحراف معياري مساوي لانحراف y بعد تقدير جميع القيم المفقودة من معادلة الانحدار، وتمتاز هذه الطريقة بكونها من الطرق التي تنتج تقديرات غير متحيزة في ضوء الفقد العشوائي mar.[16] [19]

4. **طريقة هوت ديك Hot-Deck:** تستخدم هذه الطريقة في العديد من الدراسات المسحية والسكانية [20]، حيث تعتمد على مجموعة من التقنيات في تقدير القيم المفقودة من خلال درجات الأفراد المتشابهين للقيمة المفقودة في عوامل أخرى [2، ص 13].
5. **طريقة الأرجحية العظمى Maximum Likelihood**: استخدمت هذه الطريقة لمعالجة القيم المفقودة في خمسينيات القرن الماضي من قبل مجموعة من الباحثين مثل (Anderson, 1957; Edgett, 1956; Hartley, 1958; Lord, 1955)،[21] [22] [23] تعد من أحدث الطرائق والتقنيات المستخدمة لمعالجة القيم المفقودة [24]، 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 بالخطوتين الآتيتين:

1. تقدير قيم متوسطات المتغيرات الداخلة في الدراسة وفق طريقة الأرجحية العظمى ومصفوفة التغاير.
2. استبدال كل قيمة مفقودة بالقيمة الأرجحية المقابلة لها، من خلال معادلة خطية مخصصة لهذه الطريقة.[16]

ثالثاً: المنطق النتروسفيكي بديلاً لمعالجة القيم المفقودة: لنفرض وجود اختبار نفسي او تربوي مكون من n مفردة (n عدد طبيعي أكبر من الصفر) ذي الليكرت k حيث تنال كل مفردة درجة تتراوح بين 0 و $k-1$، ولنفترض أن لدينا المفردة d للفرد m غير مجابة، بمعنى آخر غير محددة أي أنها تقع $[0, k-1]$ والتي يمكننا من خلال منطق النتروسفيك استبدال القيمة المفقودة بقيمة غير محددة I، كما في المثال الآتي:

مثال: لنفرض أن لدينا استجابات M مفحوص على N مفردات لمقياس ذي ليكرت $k = 5$، وفق الجدول الآتي:

© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBPAS) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License, 2020.
https://www.journalofbabylon.com/index.php/JUBPAS, info@journalofbabylon.com, jub@itnet.uobabylon.edu.iq
+9647823331373 (Viber and Telegram)

Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences, Vol. (28), No. (2): 2020
Online ISSN: 2312-8135, Print ISSN: 1992-0652

الجدول(1). استجابات (M) فرد على (N) مفردة لمقياس نفسي ما

	المفردات							
الفرد	1	2	…	$d-1$	d	$d+1$	…	N
1	1	2	…	2	2	3	…	4
2	3	4	…	3	2	0	…	4
…	…	…	…	…	…	…	…	…
m	2	3	…	4	***	3	…	1
…	…	…	…	…	…	…	…	…
M	1	2	…	1	2	1	…	1

قد نصادف مجموعة مفردات لم تتم الإجابة عنها من المفحوصين تسمى بالمفردات غير المجابة Nonersponse Item أو ما يسمى بالقيم المفقودة Missing Values، والتي يمكن عدها قيماً غير محددة وتأخذ قيماً ضمن مجال محدد:

$$X_{ij} = \begin{cases} x_{ij} & if \quad the\ individual\ j\ answers\ to\ item\ i \\ I \quad if & the\ individual\ j\ dosent\ \ answer\ the\ item\ i \end{cases}$$

حيث ان:

X_{ij}: متغير عشوائي يدل على أستجابة الفرد j للمفردة i.

x_{ij}: درجة التي يجيب عنها الفرد j للمفردة i.

I: قيمة المفردة غير المجابة أو المفقودة

حيث أن قيمة حيث ان $I \in \{1, 2, \dots, k\}$

1-4-2- الدراسات المرجعية:

عند الاطلاع على الدراسات السابقة يمكن الإشارة إلى تناول منطق النتروسفيك في مجالات عديدة في المجال الطبي كدراسة برامنك وآخرين [25] أو في مجال عملية صنع القرار كدراسة الحبيب (2019) [26] ودراسة موندال وآخرين [27] ودراسة برومي وآخرين [28]حيث ستقتصر الباحثة على الدراسات التي تناولت منطق النتروسفيك في علم الإحصاء وهي:

دراسة الحبيب (2019) [26] هدفت الدراسة إلى تطبيق منطق النتروسفيك على جزء من نظرية الاحتمالات الكلاسيكية وبعض التوزيعات الاحتمالية وفق منطق النتروسفيك ومن ثم دراسة أثر هذا المنطق في عملية اتخاذ القرار مع المقارنة المستمرة بين المنطق الكلاسيكي ومنطق النتروسفيك.

© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBPAS) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License, 2020.
https://www.journalofbabylon.com/index.php/JUBPAS, info@journalofbabylon.com, jub@itnet.uobabylon.edu.iq
+9647823331373 (Viber and Telegram)

Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences, Vol. (28), No. (2): 2020
Online ISSN: 2312-8135, Print ISSN: 1992-0652

دراسة الحبيب وآخرين (2018) [29] تهدف هذه الدراسة إلى تعريف المتغيرات العشوائية النتروسفيكية والتي هي تعميم للمتغيرات العشوائية الكلاسيكية والتي حصلنا عليها من تطبيق منطق النتروسوفيك على المتغيرات العشوائية الكلاسيكية، حيث إن المتغير العشوائي النتروسفيكي يتغير بسبب العشوائية واللاتحديد والقيم التي يأخذها تمثل النتائج الممكنة والاتحديد الممكن.

دراسة سمارندك وفورتين (2014) [8] قدمت تعريفاً لإحصاء النيتروسوفيك والبيانات النيتروسوفيكية وأيضاً التوزيع التكراري النيتروسوفيك وطريقة الرسم البياني للبيانات النيتروسوفيكية، كما عرف المجتمع النيتروسوفيكي والعينة النيتروسوفيكية ودرس الانحدار النيتروسوفيكي وطريقة المربعات الصغرى النيتروسوفيكية ومعامل الارتباط النيتروسوفيكي.

دراسة بروم وآخرون (2013) [30] تم في هذا الدراسة تعريف مفهوم معامل الارتباط بين المجموعات النيتروسوفيكية واستنتاج صيغته الجديدة بالإضافة للعديد من الأمثلة التوضيحية.

لدى الاطلاع على الدراسات السابقة: تلاحظ الباحثة:

1. تتفق الدراسة مع الدراسات السابقة بتناولها لمنطق النتروسفيك بوصفه أسلوباً للتعبير عن حالة اللاتحديد واستخدام هذا المنطق في نظرية الاحتمالات والإحصاء.
2. تختلف الدراسة الحالية في أسلوب استخدام مفهوم منطق النتروسفيك بوصفه بديلاً عن طرائق معالجة القيم المفقودة والتي تعتبر الدراسة الأولى (في حدود علم الباحثة) في المجال النفسي والتربوي.

2- الإطار العملي للبحث

طريقة ألفا كرونباخ Cronbach's Alpha: يمثل معامل ألفا كرونباخ متوسط المعاملات الناتجة عن تجزئة الاختبار بطرق مختلفة، وبذلك فإنه يمثل معامل الارتباط بين أي جزأين من أجزاء الاختبار، ويتم حساب تباين كل بند ثم مجموع التباينات، وكذلك تباين الدرجة الكلية للاختبار [31، ص11]، ويحسب من العلاقة الآتية:

$$r_{11} = \frac{\text{n}}{\text{n}-1}\left[1 - \frac{\sum S_{item}^2}{S_{total}^2}\right]$$

r_{11} معامل ثبات الاختبار أو المقياس $\sum S_{item}^2$ مجموع تباينات مفردات أداة القياس

N عدد مفردات أو أسئلة أداة القياس S_{total}^2 تباين أداة القياس (تباين الدرجات الكلية لأداة القياس)

[31، ص518]

ولتعريف علاقة ثبات الاختبار على وفق منطق النتروسفيك وبتبديل القيم المفقودة بقيمة اللاتحديد I نعرف بداية قيمة:

$$\hat{\bar{x}}_j = \frac{\sum_{j=1,\ x_{ij}\neq I}^{j=n} x_{ij}^2}{n-k_{ij}}$$

© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBPAS) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License, 2020.
https://www.journalofbabylon.com/index.php/JUBPAS, info@journalofbabylon.com, jub@itnet.uobabylon.edu.iq
+9647823331373 (Viber and Telegram)

Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences, Vol. (28), No. (2): 2020
Online ISSN: 2312-8135, Print ISSN: 1992-0652

$$S^{\tilde{2}}_{j} = \frac{\sum_{\substack{j=1 \\ x_{ij} \neq I}}^{j=n} x_{ij}^2}{n-k_{ij}} - \tilde{\bar{x}}_j^{\,2} \quad \Rightarrow \quad \frac{\sum_{\substack{j=1 \\ x_{ij} \neq I}}^{j=n} x_{ij}^2}{n-k_{ij}} = S^{\tilde{2}}_{j} + \tilde{\bar{x}}_j^{\,2}$$

$$\bar{x}_j = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} x_{ij}}{n} = \frac{\sum_{\substack{i=1 \\ x_{ij} \neq I}}^{i=n} x_{ij}}{n} + \frac{k_i}{n} I = \frac{n-k_i}{n} \tilde{\bar{x}}_j + \frac{k_i}{n} I$$

بناءاً عليه فإننا نعرف قيمة S_{item}^2 أو قيمة S_j^2

$$S_j^2 = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} x_{ij}^2}{n} - \bar{x}_j^{\,2} = \frac{n-k_j}{n} \frac{\sum_{\substack{j=1 \\ x_{ij} \neq I}}^{j=n} x_{ij}^2}{n-k_j} - \bar{x}_j^{\,2}$$

أي أن

$$S_j^2 = \frac{n-k_j}{n} \left(S_j^{\tilde{2}} + \tilde{\bar{x}}_j^{\,2} \right) - \bar{x}_j^2$$

$$\begin{aligned}
S_j^2 &= \left(\frac{n-k_j}{n}\right) S_j^{\tilde{2}} + \left(\frac{n-k_j}{n}\right) \tilde{\bar{x}}_j^{\,2} - \left(\frac{n-k_j}{n} \tilde{\bar{x}}_j + \frac{k_j}{n} I \right)^2 \\
&= \left(\frac{n-k_j}{n}\right) S_j^{\tilde{2}} + \left(\frac{n-k_j}{n}\right) \tilde{\bar{x}}_j^{\,2} - \left(\frac{n-k_j}{n}\right)^2 \tilde{\bar{x}}_j^{\,2} - 2 \frac{k_j}{n} I \frac{n-k_j}{n} \tilde{\bar{x}}_j - \frac{k_j^2}{n^2} I^2 \\
&= \left(\frac{n-k_j}{n}\right) S_j^{\tilde{2}} + \left(\frac{n-k_j}{n}\right) \left(1 - \frac{n-k_j}{n}\right) \tilde{\bar{x}}_j^{\,2} - 2 \frac{k_j}{n} \frac{n-k_j}{n} I \tilde{\bar{x}}_j - \frac{k_j^2}{n^2} I^2 \\
&= \left(\frac{n-k_j}{n}\right) S_j^{\tilde{2}} + \frac{k_j}{n} \left(\frac{n-k_j}{n}\right) \tilde{\bar{x}}_j^{\,2} - 2 \frac{k_j}{n} \frac{n-k_j}{n} I \tilde{\bar{x}}_j - \frac{k_j^2}{n^2} I^2
\end{aligned}$$

$$S_j^2 = S_{item}^2 = \left(\frac{n-k_j}{n}\right) S_j^{\tilde{2}} + \frac{k_j}{n} \left(\frac{n-k_j}{n}\right) \tilde{\bar{x}}_j (\tilde{\bar{x}}_j - 2I) - \frac{k_j^2}{n^2} I^2 \ldots (*)$$

بالشكل نفسه لحساب التباين الكلي:

أولا نفترض ما يلي:

ليكون r_j عدد المفردات المفقودة للفرد j ومن ثم فإن الدرجة الكلية لكل فرد

$$sum_j = \sum_{i=1}^{i=n} x_{ij} = \sum_{\substack{i=1 \\ x_{ij} \neq I}}^{i=n} x_{ij} + r_j I = sum_j^{\sim} + r_j I$$

وهي الدرجة الكلية لكل فرد والتي سيتم حساب تباينها

$$\bar{x}^{\sim} = \frac{\sum_{j=1}^{j=m} sum_j^{\sim}}{m - \sum_{j=1}^{j=m} r_J}$$

$$S^{\sim 2} = \frac{\sum_{j=1}^{j=m} sum_j^{\sim 2}}{m - \sum_{j=1}^{j=m} r_J} - \bar{x}^{\sim 2} \quad \Rightarrow \quad \frac{\sum_{j=1}^{j=m} sum_j^{\sim 2}}{m - \sum_{j=1}^{j=m} r_J} = S^{\sim 2} + \bar{x}^{\sim 2}$$

© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBPAS) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License, 2020.
https://www.journalofbabylon.com/index.php/JUBPAS, info@journalofbabylon.com, jub@itnet.uobabylon.edu.iq
+9647823331373 (Viber and Telegram)

Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences, Vol. (28), No. (2): 2020
Online ISSN: 2312-8135, Print ISSN: 1992-0652

$$\bar{x} = \frac{\sum_{j=1}^{j=m} sum_j}{m} = \frac{\sum_{j=1}^{j=m}\left(sum_j^{\sim} + r_J\, I\right)}{m} = \frac{m - \sum_{j=1}^{j=m} r_J}{m}\,\bar{x}^{\sim} + \frac{\sum_{j=1}^{j=m} r_J}{m}\, I$$

ومن ثم فإن:

$$S_{total} = \frac{\sum_{j=1}^{j=m} sum_j^2}{m} - (\bar{x})^2 = \frac{\sum_{j=1}^{j=m}\left(sum_j^{\sim} + r_J\, I\right)^2}{m} - \left(\frac{m - \sum_{j=1}^{j=m} r_J}{m}\,\bar{x}^{\sim} + \frac{\sum_{j=1}^{j=m} r_J}{m}\, I\right)^2$$

$$= \frac{\sum_{j=1}^{j=m}\left(sum_j^{\sim 2} + 2r_J\, I\, sum_j^{\sim} + r_J^{\,2} I^2\right)}{m} - \left(\frac{m - \sum_{j=1}^{j=m} r_J}{m}\right)^2 \bar{x}^{\sim 2} - 2\left(\frac{m - \sum_{j=1}^{j=m} r_J}{m}\right)\frac{\sum_{j=1}^{j=m} r_J}{m}\, I\, \bar{x}^{\sim} - \frac{\left(\sum_{j=1}^{j=m} r_J\right)^2}{m^2} I^2$$

$$= \frac{\sum_{j=1}^{j=m} sum_j^{\sim 2}}{m} + 2I\frac{\sum_{j=1}^{j=m} r_J\, sum_j^{\sim}}{m} + I^2\frac{\sum_{j=1}^{j=m} r_J^{\,2}}{m} - \left(\frac{m - \sum_{j=1}^{j=m} r_J}{m}\right)^2 \bar{x}^{\sim 2} - 2\left(\frac{m - \sum_{j=1}^{j=m} r_J}{m}\right)\frac{\sum_{j=1}^{j=m} r_J}{m}\, I\, \bar{x}^{\sim} - \frac{\left(\sum_{j=1}^{j=m} r_J\right)^2}{m^2} I^2$$

$$= \left(\frac{m - \sum_{j=1}^{j=m} r_J}{m}\right)\left(S^{\sim 2} + \bar{x}^{\sim 2}\right) + 2I\frac{\sum_{j=1}^{j=m} r_J\, sum_j^{\sim}}{m} + I^2\frac{\sum_{j=1}^{j=m} r_J^{\,2}}{m} - \left(\frac{m - \sum_{j=1}^{j=m} r_J}{m}\right)^2 \bar{x}^{\sim 2} - 2\frac{\sum_{j=1}^{j=m} r_J}{m}\left(\frac{m - \sum_{j=1}^{j=m} r_J}{m}\right) I\, \bar{x}^{\sim} - \frac{\left(\sum_{j=1}^{j=m} r_J\right)^2}{m^2} I^2$$

$$= \left(\frac{m - \sum_{j=1}^{j=m} r_J}{m}\right) S^{\sim 2} + \left(\frac{m - \sum_{j=1}^{j=m} r_J}{m}\right)\left(1 - \frac{m - \sum_{j=1}^{j=m} r_J}{m}\right)\bar{x}^{\sim 2} + 2I\frac{\sum_{j=1}^{j=m} r_J\, sum_j^{\sim}}{m} - 2\frac{\sum_{j=1}^{j=m} r_J}{m}\left(\frac{m - \sum_{j=1}^{j=m} r_J}{m}\right) I\, \bar{x}^{\sim} + I^2 S_r^2$$

$$= \left(\frac{m - \sum_{j=1}^{j=m} r_J}{m}\right) S^{\sim 2} + \frac{\sum_{j=1}^{j=m} r_J}{m}\left(\frac{m - \sum_{j=1}^{j=m} r_J}{m}\right)\bar{x}^{\sim 2} + 2I\frac{\sum_{j=1}^{j=m} r_J\, sum_j^{\sim}}{m} - 2\frac{\sum_{j=1}^{j=m} r_J}{m}\left(\frac{m - \sum_{j=1}^{j=m} r_J}{m}\right) I\, \bar{x}^{\sim} + I^2 S_r^2$$

© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBPAS) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License, 2020.
https://www.journalofbabylon.com/index.php/JUBPAS, info@journalofbabylon.com, jub@itnet.uobabylon.edu.iq
+9647823331373 (Viber and Telegram)

Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences, Vol. (28), No. (2): 2020
Online ISSN: 2312-8135, Print ISSN: 1992-0652

$$S^2{}_{total} = (1-\bar{x}_r)S^{\sim 2} + \bar{x}_r(1-\bar{x}_r)\bar{x}^{\sim}(\bar{x}^{\sim} - 2I)\bar{x}^{\sim 2} + 2I\,\frac{\sum_{j=1}^{j=m} r_J\ sum_j^{\sim}}{m} + I^2 S_r^2$$
$\dots(**)$

وبالتالي فإن قيمة معامل الثبات ألفا كرونباخ تعطى بدلالة تباين المفردات كما في المعادلة (*) كالآتي وتباين الدرجات الكلية (**) والتي تعطى بدلالة معامل اللاتحديد I والذي يأخذ قيم منقطعة ضمن المجموعة $\{0, 1, 2, \dots, k-1\}$.

وبالتالي فإن معادلة ألفا كرونباخ تعطى كالتالي:

$$r_{11} = \frac{\text{n}}{\text{n}-1}\left[1 - \frac{\sum\left(\frac{n-k_j}{n}\right)S_j^2 + \frac{k_j}{n}\left(\frac{n-k_j}{n}\right)\dot{\bar{x}}_j\left(\dot{\bar{x}}_j - 2I\right) - \frac{k_j^2}{n^2}I^2}{(1-\bar{x}_r)S^{\sim 2} + \bar{x}_r(1-\bar{x}_r)\bar{x}^{\sim}(\bar{x}^{\sim} - 2I)\bar{x}^{\sim 2} + 2I\,\frac{\sum_{j=1}^{j=m} r_J\ sum_j^{\sim}}{m} + I^2 S_r^2}\right]$$

حيث أن:

n : عدد الأفراد.

k_j : عدد الاستجابات المفقودة للمفردة j.

$\dot{S}_j^2$: تباين المفردة j وذلك للاستجابات التامة فقط.

$\dot{\bar{x}}_j$: المتوسط الحسابي لاستجابات التامة للمفردة j.

I : معامل اللاتحديد

$\bar{r}$: متوسط القيم المفقودة لكل فرد من الأفراد.

$\bar{x}^{\sim}$: متوسط درجات الأفراد بتجاهل القيم المفقودة.

$S^{\sim 2}$: تباين درجات الأفراد بتجاهل القيم المفقودة.

r_J : عدد المفردات المفقودة للفرد J.

$sum_j^{\sim}$: مجموع درجات الفرد J من دون قيم مفقودة

وبالتالي فإن قيمة معامل ألفا كرونباخ تعطى بدلالة معامل اللاتحديد على وفق منطق النتروسفيك، وبالتالي تعطى قيمة معامل الثبات ألفا كرونباخ بشكل مجال يمكن من خلاله الحكم على ثبات الاختبار أو المقياس وذلك في حال وجود استجابات مفقودة في الاختبار أو المقياس.

المقترحات والتوصيات:

1. استخدام منطق النتروسفيك أسلوباً بديلاً لمعالجة القيم المفقودة.
2. تطوير معاملات ثبات الاختبارات والمقاييس النفسية على وفق منطق النتروسفيك.
3. تقترح الباحثة تخديم منطق النتروسفيك في مجال القياس النفسي والتربوي.

© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBPAS) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License, 2020.
https://www.journalofbabylon.com/index.php/JUBPAS, info@journalofbabylon.com, jub@itnet.uobabylon.edu.iq
+9647823331373 (Viber and Telegram)

Conflict of Interests.
There are non-conflicts of interest .

المصادر

1. Smarandache, F. (1995). **Neutrosophic logic and set**, mss.
2. هيبة، محمد. (2013). تأثير طرق معالجة البيانات المفقودة على الخصائص السيكومترية للمقاييس ذات الاستجابات المتعددة (دراسة إمبريقية ومحاكاة). **مجلة جامعة عين شمس للقياس والتقويم**. المجلد 3. العدد 5. ص 1- 57.
3. Zhou, Q. (2001). Missing value imputation methods for parameter estimates and psychometric properties of likert measures. **Thesis submitted to the Faculty of the Graduate School of the University of Maryland in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy.**
4. Xu, P. (2004). **The analysis of missing data in public use survey databases: A survey of statistical methods. Masterof Science in Public Health, Department of Bioinformatics and Biostatistics**, University of Louisville, Louisville, Kentucky.
5. Roth, P.L. (1994). Missing data: A conceptual review for applied psychologists. **Personnel Psychology**, 47, PP. 537-560.
6. Smarandache, F. (1999). A Unifying Field in Logics: Neutrosophic Logic. In Philosophy (pp. 1-141). **American Research Press**.
7. Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets. **Information and control**, *8*(3), 338-353.
8. Smarandache, F. (2014). **Introduction to neutrosophic statistics**. Infinite Study
9. Graham, J. W. (2009). Missing data analysis: Making it work in the real world**. Annual review of psychology**, *60*, 549-576.
10. Peugh, J. L., & **Enders,** C. K. (2004). Missing data in educational research: A review of reporting practices and suggestions for improvement. **Review of Educational Research**, 74, PP. 525–556.
11. Brown, R. L. (1994). Effi cacy of the indirect approach for estimating structural equation models with missing data: A comparison of five methods. Structural Equation Modeling: **A Multidisciplinary Journal**, 1, PP. 287–316.
12. Arbuckle**,** J. L. (1996). Full information estimation in the presence of incomplete data. In G. A. Marcoulides & R. E. Schumacker (Eds.), Advanced structural equation modeling (pp. 243–277). Mahwah, NJ: Erlbaum.
13. Enders**,** C. K. (2001). The impact of nonnormality on full information maximum likelihood estimation for structural equation models with missing data. **Psychological Methods**, 6, PP. 352–370.
14. Kromrey, J. D., & Hines, C. V. (1994). Nonrandomly missing data in multiple regression: An empirical comparison of common missing-data treatments. **Educational and Psychological Measurement**, 54, PP. 573–593.
15. Wothke**,** W. (2000). **Longitudinal and multigroup modeling with missing data**. In T. D. Little, K. U.
16. Enders, C. K. (2010). **Applied missing data analysis.** Guilford press.

© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBPAS) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License, 2020.
https://www.journalofbabylon.com/index.php/JUBPAS, info@journalofbabylon.com, jub@itnet.uobabylon.edu.iq
+9647823331373 (Viber and Telegram)

17. النعيمي، عز الدين. (2011). أثر الزيادة في عدد الفقرات المرتبطة على الخصائص السيكومترية للفقرة والاختبار. **مجلة الجامعات العربية**. المجلد 9. العدد 9. ص 158−178.
18. 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.
19. Little, R. J. A., & **Rubin,** D. B. (2002**). Statistical analysis with missing data** (2nd ed.). Hoboken, NJ: Wiley.
20. Scheuren, F. (2005). Multiple imputation: How it began and continues. **The American Statistician**, *59*(4), 315-319.
21. 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.
22. Lord, F. M. (1955). Estimation of parameters from incomplete data. **Journal of the American Statistical Association**, 50, PP. 870–876.
23. Hartley, H. O. (1958). Maximum likelihood estimation from incomplete data. **Biometrics**, 14, PP. 174–194.
24. Schafer, J. L., & Graham, J. W. (2002). Missing data: Our view of the state of the art. **Psychological Methods**, 7, PP. 147–177.
25. Smarandache, F., & Pramanik, S. (2016). **New trends in neutrosophic theory and applications** (Vol. 1). Infinite Study.
26. حبيب، رفيف. (2019). صياغة الاحتمال الكلاسيكي وبعض التوزيعات الاحتمالية وفق منطق النيتروسفيك وتأثير ذلك على اتخاذ القرار. أطروحة دكتوراة غير منشورة. جامعة حلب: سوريا.
27. Mondal, K., & Pramanik, S. (2015). Neutrosophic decision making model for clay-brick selection in construction field based on grey relational analysis. **Neutrosophic Sets and Systems**, *9*, 64-71.
28. Broumi, S., Deli, I., & Smarandache, F. (2014). Neutrosophic refined relations and their properties. **Neutrosophic Theory and Its Applications. Collected Papers**, *1*, 228-248.
29. حبيب، رفيف. (2018). صياغة الاحتمال الكلاسيكي وبعض التوزيعات الاحتمالية وفق منطق النيتروسفيك وتأثير ذلك على اتخاذ القرار. أطروحة دكتوراة غير منشورة. جامعة حلب: سوريا
30. Broumi, S., Deli, I., & Smarandache, F. (2014). Neutrosophic refined relations and their properties. **Neutrosophic Theory and Its Applications**. **Collected Papers**, *1*, 228-248.
31. حسن، عزت عبد الحميد محمد. (2011). **الإحصاء النفسي والتربوي: تطبيقات باستخدام برنامج 18 spss**. القاهرة: دار الفكر العربي.

© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBPAS) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License, 2020.
https://www.journalofbabylon.com/index.php/JUBPAS, info@journalofbabylon.com, jub@itnet.uobabylon.edu.iq
+9647823331373 (Viber and Telegram)