



مفهوم النيوتروسوفيك، "مراجعة"

(1) احمد باسم حامد النافعي (2) هدى إسماعيل خالد

(1) ahm_math_88@yahoo.com; العراق، بابل، وزارة التربية، الكلية التربوية المفتوحة، قسم الرياضيات

(2) dr.huda-ismael@uotelafer.edu.iq; العراق، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة تلعفر، قسم الشؤون العلمية والعلاقات الثقافية

* Correspondence: ahm_math_88@yahoo.com & dr.huda-ismael@uotelafer.edu.iq

Received: February 2021; Accepted: April 2021.

Abstract: The neutrosophic logic and theory has been established by the Italian Mathematician Florentin Smarandache on 1995. The first publication on neutrosophic logic was released since 1995 by the article entitled (Neutrosophic Logic and Set), this paper discussed a new branch of philosophy and mathematics which studies the origin, nature, and scope of neutralities, as well as their interactions with different ideational spectra, therefore, the word (Neutrosophic) has been coined for the first time at 1995 and it is constructed of two syllables (the first syllable is Latin [Neuro] in French [Neutre] which means Neutral, the second syllable is [Sophia] which is a Greek word means skill or wisdom, so the word (Neutrosophic) means (the knowing of the neutrality thought). This article will spot light to this mathematical concept, wherein a brief history about the studies that dealt with this topic would presented, specifically by Arabian researchers, and the role of them in developing the neutrosophic logic.

ملخص: في هذا المقال سنتعرف على مفهوم النيوتروسوفيك (Neutrosophic) الذي قدمه فلورنتين سمارانداكة عام (1995م) كتعميم لمفهوم الفازي (Fuzzy) الذي قدمه لطفي زاده في عام 1965م. ونقدم سرداً تاريخياً مختصراً حول الدراسات السابقة التي تناولت هذا المفهوم وتحديداً للباحثين العرب ودورهم في تطويره.

الكلمات الرئيسية: النظرية النيوتروسوفكية، المنطق النيوتروسوفكي، المجاميع النيوتروسوفكية، الاحتمالية والإحصاء النيوتروسوفكي، الامتلية النيوتروسوفكية، الفضاءات التبولوجية النيوتروسوفكية.

1. مُقَدِّمَةٌ

قدّم عالم الرياضيات فلورنتين سمارانداكة مفهوم النيوتروسوفيك (Neutrosophic) في عام 1995م كتعميم لمفهوم الفازي (Fuzzy) الذي قدمه لطفي زاده في عام 1965م. إذ نُشرت أول ورقة بحثية تتضمن التعريفات الأساسية لهذا المفهوم عام 1995م تحت عنوان (المنطق والمجموعة النيوتروسوفكية)، ناقشت هذه الورقة فرعاً جديداً من الفلسفة والرياضيات يدرس أصل وطبيعة ونطاق الكيانات المحايدة فضلاً عن تفاعلاتها مع أطياف فكرية مختلفة، بذلك فقد تمت صياغة كلمة (Neutrosophic) لأول مرة في عام 1995م وهي مكونة من مقطعين (المقطع الأول لاتيني الأصل (Neuro) بالفرنسية هي (Neutre) التي تعني محايد، المقطع الثاني هو (Sophia) وهي كلمة يونانية تعني المهارة أو الحكمة، لذا فإن كلمة (Neutrosophic) تعني (معرفة فكر الحيايد). في هذا المقال سنتعرف على هذا المفهوم وسنقدم سرداً تاريخياً مختصراً حول الدراسات السابقة التي تناولت هذا المفهوم وتحديداً للباحثين العرب ودورهم في تطويره.

2. تطوّر المفاهيم الرياضية (Development of Mathematical Concepts)

يستند البحث العلمي في الرياضيات الكلاسيكية على بيانات اليقين التي تتم معالجتها كمعلومات مؤكدة بين قيمتين (الصدق أو الكذب) ولا مجال فيها لمفهوم (الحادية)، في حين أن أغلب الظواهر الكونية والنظم الطبيعية تحمل جزءاً مبهماً يصعب التنبؤ به من خلال الرياضيات التقليدية مما دعت الحاجة إلى ظهور مفاهيم جديدة كأدوات رياضية عامة للتعامل مع البيانات غير المؤكدة، ومنها مفهوم ثلاثي القيم للعالم البولندي (جان لوكازويز Jan Lukasiewicz) وهو أول من أخرج عملاً في نظام بأكثر من قيمتين، كان ذلك في ثلاثينيات القرن العشرين. وفي عام 1965 م قدّم العالم (لطفى زادة Lotfi A. Zadeh) مفهوم الفازي (Fuzzy)، تضمّن هذا المفهوم دوال عضوية تصف على سبيل المثال لا الحصر نظاماً بيئياً أو كهربائياً أو أي ظاهرة كونية أخرى موزعة ضمن الفترة المغلقة $[0,1]$ ، بذلك شكّل طفرة في مجال تحليل المعلومات وإعادة صياغة المفاهيم الرياضية بطراز أكثر دقة أدى إلى ظهور الذكاء الاصطناعي والخوارزميات التطورية التي أدت بالضرورة إلى زيادة في التحكم التكنولوجي للآلات.

في عام 1982م قدّم العالم البلغاري (كازميري اتاناسوف Krassimir Atanassov) مفهوماً جديداً حيث يتضمّن هذا المفهوم بلحاظ المجموعات دوال العضوية ودوال اللاعضوية، إذ سمي هذا المفهوم بـ (Intuitionistic Fuzzy) وهو ما أثرى الساحة العلمية بمزيد من التحليلات الأكثر دقة نظراً لأخذها بنظر الاعتبار دوال اللاعضوية في الأنظمة [21].

وفي عام 1995م قدّم العالم (فلورنتن سمارانداكة Florentin Smarandache) مفهوماً جديداً يأخذ بنظر الاعتبار كل البيانات المبهمة أو غير التامة أو غير المتسقة أو المتناقضة مع بعضها البعض ليضعها ضمن مركبة جديدة أطلق عليها مركبة اللاتعيين (Indeterminacy) فكان مفهوم النيوتروسوفك بذلك هو المفهوم الأعم والأشمل لأنه يتناول دوال العضوية ودوال اللاعضوية ودوال اللاتعيين. إن هذه الثورة الجديدة في تفسير البيانات وتحليلها تطلّب من العلماء وعلى رأسهم السيد فلورنتن سمارانداكة استنهاض الهمم لإعادة صياغة جميع فروع الرياضيات وفق مفهوم النيوتروسوفك وبذلك نجد أن هناك علماء عرب قد شملوا عن سواهم في فروع الرياضيات والفلسفة والسياسة والفيزياء وباقي العلوم الطبيعية والإنسانية الأخرى محاولين إبراز ما يمكن لهذا المنطق من قابليات في التحليل والتفسير.

3. مفهوم الحيايد (اللاتعيين)

لتوضيح مفهوم الحيايد (Indeterminacy) ليكن C_1 مجتمع في إحدى البلدان وإن أغلب الناس في هذا البلد لديهم مواطنة (جنسية هذا البلد) لذلك نجد أن انتمائهم لـ C_1 بنسبة 100% لكن هناك أناس لديهم جنسيات لـ C_1 و C_2 ، هؤلاء السكان ينتمون إلى C_1 بنسبة 50% وبنسبة 50% إلى C_2 ، بينما مواطنون بثلاث جنسيات لثلاثة بلدان مثل C_1 و C_2 و C_3 لهم نسبة انتماء 33.33% لكل بلد، بالطبع لو أخذنا بنظر الاعتبار مقياساً مختلفاً فإن هذه النسب قد تتغير كذلك هناك بلدان ذات مناطق حكم ذاتي والتي فيها مواطنون ومن تلك المناطق قد لا يعتبرون أنفسهم ينتمون إلى هذه المناطق تماماً. هناك نوع آخر من الناس الذين تم تجريدهم من مواظنتهم في البلد C_1 لأسباب سياسية لكن لديهم مواطنة بلد آخر، بينما مازالوا يعيشون في C_1 بشكل مؤقت، هذا النوع من الناس يسمّون Pariah أي الأشخاص المنبوذون، إذ أنهم لا ينتمون إلى C_1 (ليست لديهم مواطنة) لكنهم مازالوا ينتمون إلى C_1 (لأنهم مازالوا يعيشون في C_1)، هؤلاء يشكلون جزء اللاتعيين للمجتمع النيوتروسوفكي من البلد C_1 [62].

إن البحث العلمي في مفهوم النيوتروسوفك يناقش كل الآراء حتى وإن كانت هذه الآراء متناقضة لأن المنطق الكلاسيكي يدرس الحالة مع نقيضها لكن يتجاهل اللاتعيين والذي يعد مكوناً أساسياً في المنطق النيوتروسوفكي بدوره يعطينا وصفاً أكثر دقة للدراسة ونتائج أكثر صحة ومصداقية، إذن الفكرة الرئيسية للمنطق النيوتروسوفكي هي تمييز كل بيان منطقي في ثلاثة مكونات هي الصحة (T) بدرجات والخطأ (F) بدرجات واللايقين (I) بدرجات نعبر عنه بالشكل (T,I,F) ويضع هذه المكونات تحت الدراسة.

4. نبذة مختصرة عن فلورنتن سمارانداكة (Florentin Smarandache)

نظراً لهدف هذا المقال ومن أجل الأمانة العلمية لا بد أن نسلط الضوء على شخصية مؤسس هذا المنطق وأبرز المحطات التي مرّ بها. ولد السيد فلورنتن سمارانداكة (Florentin Smarandache) بمدينة (Balcesti) برومانيا في العاشر من ديسمبر عام 1954م وتخرج من قسم الرياضيات وعلم الحاسوب من جامعة (Craiova) عام 1979م وهو الأول على دفعته، حصل على شهادة الدكتوراه في الرياضيات من جامعة (State University Moldova) في مدينة (Kishinev) عام 1997م وعاش في ظل الحكم الشيوعي لرومانيا في عهد Ceausescu's era، إذ اعتُبر من المعارضين للسلطة الحاكمة آنذاك، قد أُضرب عن الطعام في عام 1986 بسبب منعه من حضور المجلس الدولي لعلماء الرياضيات في جامعة

Berkeley بالولايات المتحدة الأمريكية، عندئذٍ نشر رسالة تحوي ملاحظات المجمع الرياضي الأمريكي لحرية العلماء فأصبح منشقاً ونتيجة لذلك بقي عاطلاً عن العمل لمدة عامين فاضطر أن يترك رومانيا في سبتمبر من عام 1988م، ظل قرابة عامين في معسكرات اللاجئين السياسيين بتركيا، في مارس من عام 1990م هاجر إلى الولايات المتحدة، حيث واصل دراسات ما بعد الدكتوراه بجامعة أمريكية مختلفة كجامعة (تكساس Texas) وجامعة (Phoenix) وفي غضون ذلك عمل كمهندس برمجيات لشركة هونيويل Honeywell (1990-1995) م، عمل كأستاذ ملحق في كلية بيما Pima (1995-1997) م، عمل كأستاذ مساعد بجامعة (نيومكسيكو New Mexico) الأمريكية إلى أن رقي إلى أستاذ في الرياضيات في الجامعة نفسها 2008م. يجيد السيد فلورنتن سمارانداكة أربع لغات هي: (الإيطالية وهي لغته الأم، الفرنسية، الإنكليزية، الإسبانية). لقد ترأس قسم الرياضيات في كلية الآداب والعلوم بجامعة نيومكسيكو الأمريكية خلال الفترة (2007-2009)م، له أكثر من 900 بحث علمي منشور وأكثر من 400 كتاب مؤلف في العديد من المجالات العلمية كالرياضيات، الفيزياء، علوم الحاسوب، الفلسفة، الاقتصاد، الأدب، الفنون، العلوم الاجتماعية وله الكثير من الأبحاث والمقالات العلمية وهو رئيس تحرير لأكثر من مجلة علمية وخصص بالذكر مجلة (Neutrosophic Sets and Systems) اختصاراً (NSS) التي تصدر عن جامعة (نيومكسيكو New Mexico) الأمريكية، إذ أن هذه المجلة متخصصة بنشر علوم النيوتروسوفك، وهو حالياً أستاذ في قسم الرياضيات في جامعة (نيو مكسيكو New Mexico) كما أنه رئيس المجمع العلمي العالمي النيوتروسوفكي (Neutrosophic Science International Association) الذي مركزه الرئيسي في جامعة نيومكسيكو ولهذا المجمع أفرع عديدة حول العالم، وقد تم وضع النظام الداخلي لهذا المجمع من قبل فرع المجمع في العراق بعد موافقة السيد فلورنتن إذ تم نشر النظام الداخلي للمجمع لأول مرة في الموقع الرسمي الذي صمم لذات الغرض من قبل فرع العراق في عام 2017م كما وأن هذا الموقع يحوي جميع أفرع المجمع حول العالم ومسؤولي الأفرع ومهامهم الرئيسية وهو مربوط مباشرةً بموقع جامعة نيومكسيكو [12].

5. أبرز الباحثين العرب

لعلنا لا نجافي الحقيقة إذا قلنا إنَّ الباحثين العرب لهم الدور الكبير في تطوير هذا المفهوم وتشهد لهم في ذلك أعمالهم البحثية، لذا كان هدف هذا المقال تقديم نبذة مختصرة عن الدراسات السابقة لثلة من الباحثين العرب الذين برزوا في مجالات متعددة ضمن المنطق النيوتروسوفكي، ودورهم في تطويره.

5-1- أحمد سلامة (Ahmed. A. Salama)

ولد أ.د. أحمد عبد الخالق سلامة في مصر عام 1964م، شغل منصب رئيس قسم الرياضيات في جامعة بورسعيد، وحالياً هو عميد المعهد العالي للعلوم التجارية والحاسب الآلي بالعريش، فيما يلي نورد أهم نشاطاته البحثية والعلمية لعل ذلك يكون منارةً للباحثين العرب في مسيرتهم العلمية:

- 1- كان سلامة أول من أدخل مفهوم المجاميع النيوتروسوفكية الكلاسيكية أو الهشة (Neutrosophic Crisp Sets) ووضع أسس العديد من التطبيقات الجديدة في مجالات العلوم والمعرفة وأنظمة المعلومات.
- 2- مؤسس مشارك لأول مجلة علمية محكمة في علوم النيوتروسوفيك بالتعاون مع مؤسس المنطق النيوتروسوفكي أ.د. فلورنتن سمارانداكة/جامعة نيومكسيكو وقد تم فهرسة هذه المجلة في العديد من المكتبات العالمية منها مكتبة الكونجرس بأمريكا عام 2013م ومجلة (Neutrosophic Sets and Systems) هي الآن مفهرسة ضمن قواعد بيانات Scopus، Clarivate Analytics.
- 3- نشر أكثر من 150 بحثاً في دوريات ومجلات علمية دولية في مجال الرياضيات وعلوم الحاسب ونظم المعلومات والاحصاء وله مشاركات في المؤتمرات الدولية باسم مصر وقام بالمشاركة بنشر أكثر من 10 كتب علمية في دور نشر بأمريكا واليابان والهند [4-11].

حائز على العديد من الجوائز والأوسمة الدولية أهمها:

- أفضل باحث في أفريقيا 2017 م بترشيح من مراكز بحثية بأمريكا وبريطانيا.
- أنشط باحث 2013م من جامعة نيومكسيكو بأمريكا.
- أفضل بحث منشور 2014م باليابان، أفضل بحث منشور 2018 م بأمريكا.
- حائز على إحدى الميداليات الذهبية التي خصصت لأفضل الباحثين العالميين في المنطق والنظرية النيوتروسوفكية لعام 2020م وقد تم منح هذه الميداليات من قبل المجمع العلمي العالمي النيوتروسوفكي/ فرع العراق.
- سفيراً للعلم والإبداع من 2008م إلى 2020م من بعض المؤسسات العربية والدولية.
- حصل على العديد من جوائز التميز في مرجعيات الأبحاث والكتب المنشورة.

5-2- صلاح عثمان (Salah Osman)

ولد أ.د. صلاح محمود عثمان محمد في مصر عام 1963م، هو أستاذ في المنطق وفلسفة العلوم، يشغل حالياً رئيساً لقسم الفلسفة بكلية الآداب في جامعة المنوفية في مصر، هو أول من سلط الضوء على مفهوم المنطق والنظرية النيوتروسوفية من وجهة نظر الفلسفة العربية وذلك بتأليف كتاب مشترك بينه وبين أ.د. فلورنتن سمارانداكة تحت عنوان (الفلسفة العربية من منظور نيوتروسوفي). نُشر هذا الكتاب عام 2007م باللغتين العربية والإنكليزية حيث يتناول نظرة عامة للنيوتروسوفيا ويحاول إيجاد مفهوم موجز وواضح باعتباره فلسفة شاملة تهدف إلى تمثيل حقيقة العلاقة الجدلية بين الأفكار وقابلية تلك الأفكار للصدق أو الكذب أو الحيادية [61].

5-3- سعيد برومي (Said Broumi)

ولد الدكتور سعيد برومي في الدار البيضاء بالمغرب العربي عام 1978م، حاصل على شهادتي الماجستير والدكتوراه من جامعة الحسن الثاني المغربية ويعمل الآن في مختبر معالجة المعلومات/ كلية العلوم بن M'Sik / جامعة الحسن الثاني. كتب في عدة مجالات علمية مختلفة منها: البيانات النيوتروسوفية (Neutrosophic graph)، المجموعات الناعمة النيوتروسوفية (Neutrosophic Soft Sets)، الزمر والحلقات النيوتروسوفية (Neutrosophic Groups and Rings). له مؤلفات عدة أخرى يمكن الاطلاع عليها من خلال الرجوع إلى حسابه الشخصي على الباحث العلمي لجوجل (Google Scholar) لمعرفة قيمة أبحاثه العلمية من خلال عدد الاقتباسات وعدد ومواضيع الأبحاث العلمية التي نشرها وألف فيها، علماً أنه قد حاز على إحدى الميداليات الذهبية التي خُصصت لأفضل الباحثين العالميين في المنطق والنظرية النيوتروسوفية لعام 2020م، قد تم منح هذه الميداليات من قبل المجمع العلمي العالمي النيوتروسوفي/ فرع العراق كما أنه رئيس تحرير المجلتيْن الأمريكيَّتين (Neutrosophic Sets and Systems) & (International Journal of Neutrosophic Science) [30-35].

5-4- هدى اسماعيل خالد (Huda E. Khalid)

ولدت أ.د. هدى اسماعيل خالد الجميلي في الموصل عام 1974م، العراق. حصلت على شهادة البكالوريوس في الرياضيات من جامعة الموصل / كلية العلوم بتقدير (جيد جداً) عام 1998م، حصلت على شهادتي الماجستير في اختصاص السلاسل الزمنية بتقدير (امتياز) عام 2001م، والدكتوراه في اختصاص الأمثلية (البرمجة الهندسية) عام 2010م بتقدير (امتياز)، شغلت منصب رئيسة قسم الرياضيات في كلية التربية الأساسية / جامعة الموصل (موقع كليات تلعفر) ثم رئيسة قسم الرياضيات / كلية التربية الأساسية/ جامعة تلعفر ثم تولت منصب المساعد العلمي لرئيس جامعة تلعفر وهي الآن مديرة قسم الشؤون العلمية والعلاقات الثقافية في جامعة تلعفر، تعمل كمحرر مشارك في هيئة تحرير المجلة الأمريكية (Neutrosophic Sets and Systems) كما أنها عضوة في هيئة تحرير المجلة الأمريكية (International Journal of Neutrosophic Science)، كما ولديها عضوية في ثلاث مجلات أوروبية أخرى خاصة بالفيزياء والفلك، لديها بحوث منشورة في مجال تطوير النظرية النيوتروسوفية باتجاهات عدة منها البرمجة الهندسية النيوتروسوفية والبرمجة الهندسية النيوتروسوفية العلائقية، قامت بالتعاون مع أ.د. فلورنتن سمارانداكة على تطوير مفهوم (Neutrosophic (Over, Off, Under) sets) وذلك بالاشتراك مع المهندس أحمد خضر عيسى الجبوري مدير شعبة الإحصاء في جامعة تلعفر كما قامت بترجمة أهم كتابين في النظرية النيوتروسوفية من اللغة الإنكليزية إلى اللغة العربية وهما (مبادئ التفاضل والتكامل النيوتروسوفي وحساب التفاضل والتكامل النيوتروسوفي) وكتاب (مقدمة في الإحصاء النيوتروسوفي)، قامت أيضاً بتطوير مفهوم القيم غير المعينة (Indeterminate values) مع وضع نسخة جديدة لنظرية ذات الحدين مع كافة المبرهنات والنتائج المنبثقة عنها وذلك ضمن مفهوم حساب التفاضل النيوتروسوفي كما أنها رئيسة فريق منح الجوائز لأفضل بحث علمي منشور في المجلة الأمريكية (NSS) وتقوم سنوياً بمنح شهادات تقديرية لأفضل الأبحاث ضمن إصدارات المجلة، قامت بمراجعة عشرات البحوث العلمية لصالح المجلات المذكورة في أعلاه كما أنها رئيسة المجمع العلمي العالمي النيوتروسوفي / فرع العراق وذلك بموافقة مؤسس المنطق النيوتروسوفي أ.د. فلورنتن سمارانداكة ولديها نشاطات أخرى منها : منح ميداليات ذهبية لأفضل العلماء العاملين في المنطق والنظرية النيوتروسوفية، إذ تم إهداء ست ميداليات لأفضل العلماء حول العالم منهم أ.د. فلورنتن، أ.د. أحمد سلامة، أ.د. سعيد برومي، تم اختيار المستحقين وفق مقاييس منها مشاورات مع علماء في هذا الاختصاص ودراصة شاملة للبصمة النوعية للباحثين ومتابعة منشوراتهم ودرجة اقتباسات إنتاجاتهم العلمية ضمن مقياس (H-index)، مقياس (iH-index) في المنصات البحثية العالمية المرموقة منها (Google Scholar)، (Academia)، (Research Gate)، (Scopus) وغيرها [13-22].

6. دراسات سابقة (Previous Studies)

في هذا المقال تم تسليط الضوء على أهم الدراسات السابقة وبالتحديد للباحثين العرب ودورهم في تطوير المنطق النيوتروسوفيكي، نبتدئ بفريق العمل البحثي من دولة مصر متمثلاً بالدكتور أحمد سلامة الذي يتصدر قائمة الباحثين العرب في مجال النيوتروسوفيكي كذلك د. محمد عبد الباسط [25-26] ود. هويدا الغوالي، إذ أن هذا الفريق البحثي أنتج أبحاثاً علمية يمكن تطبيقها في مجالات علمية مختلفة.

بدأ العمل في عام 2013م وذلك بوضع الأساس التوبولوجي للمجاميع النيوتروسوفكية (Neutrosophic topological Sets) حيث قدّم أحمد سلامة توصيفاً جديداً لمفهوم الفضاءات التوبولوجية النيوتروسوفكية (Neutrosophic Topological Spaces) كتوسيع لمفهوم الفضاءات التوبولوجية الضبابية (Fuzzy Topological Spaces) وأيضاً قدّم توصيفاً آخر لمفهوم الفضاءات التوبولوجية النيوتروسوفكية الكلاسيكية (Neutrosophic Crisp Topological Spaces) كتعميم لمفهوم الفضاءات التوبولوجية الكلاسيكية واستمر هذا الفريق بالعمل في مجال نظم المعلومات وتطبيقاتها منها عملية استرجاع الصور باستخدام تقنيات نيوتروسوفكية، من جهة أخرى قاموا بتطوير برمجيات حاسوبية ملائمة للتعامل مع مفهوم الفئات والبيانات النيوتروسوفكية، لم يقتصر العمل على مجال التوبولوجي وبرمجيات الحاسوب بل استمروا بالعمل وتقديم أبحاث في الاحتمالية والإحصاء النيوتروسوفيكي [29], [48-57], [23-26]. وحديثاً قدّم تشخيص دقيق حول فيروس كورونا المستجد بفريق عمل من كلية الهندسة جامعة المنصورة [52, 53].

فريق عمل بحثي آخر من المغرب العربي كان بقيادة د. سعيد برومي، قاموا بأعمال مهمة أبرزها تعميم صيغ المجاميع النيوتروسوفكية الناعمة، تعريف معامل الارتباط للمجموعة النيوتروسوفكية ذات الفترات، من جهة أخرى عمل هذا الفريق في عدد من مقاييس التشابه للفئات النيوتروسوفكية وكذلك في مسائل صناعة القرار وتطبيقاتها في مسائل التشخيص الطبي فضلاً عن عمله المشترك في تطوير نظرية البيانات النيوتروسوفكية مع السادة الباحثين عرفان دلي ومحمد طاليا وأحمد بقال [30-35].

باحثون من سوريا اتخذوا أعمال أحمد سلامة مرجعاً أساسياً في أبحاثهم حيث قدّم د. رياض الحميدو توصيفاً لمجموعات ثنائية نيوتروسوفكية كلاسيكية أو (هشة) جديدة (New Neutrosophic Crisp Bi-Sets) وأيضاً استخدم المجموعات النيوتروسوفكية الكلاسيكية أو الهشة في بناء فضاءات متعددة التوبولوجيا [28, 37]، استمر الحميدو مع الباحث لؤي صالحة والدكتور طالب غريبة بالبحث حول موضوع التوبولوجيا بتقديم موضوع مسلمات الفصل في الفضاءات متعددة التوبولوجيا النيوتروسوفكية الكلاسيكية أو الهشة.

في الإحصاء فقد نشرت الباحثة رفيف الحبيب عدة بحوث في مجالات مختلفة وفي مجالات عالمية ومحلية وأهم تلك البحوث كانت في مجال الاحتمال النيوتروسوفيكي واتخاذ القرار وهي: دراسة المتغيرات العشوائية وفق منطق النيوتروسوفيكي (مجلة جامعة البعث، المجلد 39، 2017م)، دراسة التوزيع الاحتمالي فوق الهندسي وفق منطق النيوتروسوفيكي، التوزيع الأسّي النيوتروسوفيكي، اتخاذ القرار النيوتروسوفيكي (مجلة جامعة البعث، المجلد 40، 2018م) كما قدّم الباحث محمد بشير زينه نماذجاً مختلفة لأنظمة صفوف الانتظار النيوتروسوفكية بما فيها الأنظمة المبنية على الأحداث ونماذج إيرلنغ [43, 44].

في الجبر فقد أدخل الباحث أحمد الخطيب عدة مفاهيم جبرية جديدة أبرزها تضمن موضوع المودولات النيوتروسوفكية [45] كما قدّم الباحث محمد أبوبالا مفاهيماً جبرية حول الزمر والحلقات النيوتروسوفكية وأهمها كان حول المودولات النيوتروسوفكية المصفاة من المرتبة n [42]. نشر الباحث ملاذ الأسود ثلاثة بحوث وفي مجالات مختلفة: التكاملي النيوتروسوفيكي، الأعداد العقدية النيوتروسوفكية، وأبرزها كان في المعادلات التفاضلية النيوتروسوفكية [39]، في مجال الأعداد العقدية أيضاً فقد طوّر الباحث مياس اسماعيل مفهوم الشكل الأسّي للأعداد العقدية النيوتروسوفكية [41]، هذا وقد قدّم الباحث حسن دعدوش كتابين حول مفهوم النيوتروسوفيكي الأول تضمن مفهوم المجموعة النيوتروسوفكية الناعمة في الفضاء ثنائي التوبولوجيا والثاني تضمن مفهوم الجبر النيوتروسوفيكي.

باحثون من العراق وبالتعاون مع السيد فلورنتن أدخلوا مفاهيماً وعمليات جديدة على مفهوم المجاميع النيوتروسوفكية في مجالات عدة فقد قامت أ.د. هدى اسماعيل مع المهندس أحمد خضر بتطويرات في مجالات عدة منها: الامثلية (البرمجة الهندسية)، حسابان التفاضل والتكامل، الفيزياء، ذلك بنشر أبحاث في مجالات وأفضل في كتب في دور نشر عالمية كما قدّم كل من د. اسماء الكاتب و د. انس سالم بالاشتراك مع أ.د. هدى اسماعيل أبحاثاً محلية ناقشت تعريفات جديدة في العمليات على المصفوفات النيوتروسوفكية، هذا وقدّم الباحث قيس حاتم تعميماً لبعض المفاهيم التوبولوجية في الفضاءات التوبولوجية الكلاسيكية أو الهشة [21, 38].

في التوبولوجيا أيضا قدم احمد النافعي (Ahmed B. AL-Nafee) مسلمات فصل جديدة في الفضاءات التوبولوجية النيوتروسوفكية الكلاسيكية أو الهشة بالاعتماد على نقاط نيوتروسوفكية كلاسيكية أو هشة جديدة (New Neutrosophic Crisp Points) فضلا عن توصيفه مفهوماً جديداً للمجموعات المغلفة النيوتروسوفكية الكلاسيكية أو الهشة التي أدخلها سلامة (A.A. Salama) في 2015م. تفاصيل أكثر حول هذه المفاهيم تابع [1,2]. أما في مفهوم المجموعات النيوتروسوفكية الناعمة أو اللينة فقط فضاءً توبولوجيا نيوتروسوفكيا ناعماً أو ليناً جديداً بالاعتماد على عائلة جديدة من المجموعات النيوتروسوفكية الناعمة أو اللينة (New Family of Neutrosophic Soft Sets) [3]، مؤخرًا فقد وسع الباحث هذا المفهوم إلى مفهوم أكثر شمولية وهو الفضاء التوبولوجي النيوتروسوفكي الناعم أو اللين الثنائي (Neutrosophic Soft Bitopological Space) وقدم أهم التعريفات والنظريات ذات الصلة فضلا عن بعض المفاهيم الجديدة [59]. من جهة أخرى فقد عمم الباحث السوري لؤي صالحة بعض أعمال احمد النافعي (مسلمات الفصل في الفضاءات التوبولوجية النيوتروسوفكية الكلاسيكية أو الهشة) استنادا على تعميم المجموعات المفتوحة النيوتروسوفكية ونشر بحثين مهمين حول هذا الموضوع وضمّنهما في أطروحته للدكتوراه [46,47].

هذا وقدم الباحث الاردني وديع محمد العمري عدة بحوث في التوبولوجيا كتوصيف لمفاهيم توبولوجية نيوتروسوفكية كلاسيكية جديدة كما وقدم بحثاً مشتركاً حول تعميم المجموعات المغلفة في الفضاء التوبولوجي النيوتروسوفكي [36, 60]. كما ولاحظنا عشرات البحوث قد نُشرت في مجالات نيوتروسوفكية مختلفة في مجالات عالمية ومحلية من دول عربية أخرى مثل السعودية، فلسطين، اليمن، الجزائر، ليبيا، ...

7. رسائل ماجستير وأطاريح دكتوراه تضمنت مفهوم النيوتروسوفيك

هناك الكثير من رسائل ماجستير ودكتوراه تضمنت مفهوم النيوتروسوفيك سنذكر البعض منها:

- أطروحة الدكتوراه للباحث خالد محفوظ عبد الوهاب المجموعات النيوتروسوفكية وتطبيقاتها في الإحصاء (Neutrosophic Sets and Its Applications on Mathematical Statistic)، بإشراف الدكتور أحمد سلامة وآخرين، كلية العلوم، جامعة بورسعيد، مصر.
- أطروحة الدكتوراه للباحثة رفيف الحبيب (صياغة بعض المفاهيم والنظريات الاحتمالية وبعض التوزيعات الاحتمالية بتقنية النيوتروسوفيك وتأثير ذلك على اتخاذ القرار)، بإشراف الدكتور مصطفى مظهر والدكتور هيثم فرح والدكتور أحمد سلامة / قسم الإحصاء الرياضي، كلية العلوم، جامعة حلب، سوريا.
- أطروحة الدكتوراه للباحث هيثم الوحش (استخدام التقنيات الحيوية لتأمين الشبكات الانفرادية اعتماداً على التقسيم النيوتروسوفكي)، بإشراف الدكتور أحمد سلامة وآخرين، كلية العلوم، جامعة بورسعيد، مصر.
- أطروحة الدكتوراه للباحث رياض الحميدو (دراسة في الفضاءات متعددة التوبولوجيا) بإشراف الدكتور طالب غريبة، كلية العلوم، جامعة الفرات سوريا.
- أطروحة الدكتوراه للباحث لؤي صالحة (مسلمات الفصل في الفضاءات متعددة التوبولوجيا النيوتروسوفكية الهشة) بإشراف الدكتور طالب غريبة، الدكتور رياض الحميدو، كلية العلوم، جامعة الفرات سوريا.
- أطروحة الدكتوراه للباحث حسن دعدوش (المجموعة النيوتروسوفكية اللينة أو الناعمة في الفضاء ثنائي التوبولوجيا) بإشراف الدكتور سبيل دميرال، جامعة كاستامونو، تركيا.
- رسالة الماجستير تحت عنوان: (استرجاع الصور باستخدام مجموعات النيوتروسوفيك) (Image Retrieval Using Neutrosophic Sets)، كلية العلوم، جامعة بورسعيد، مصر.
- رسالة الماجستير تحت عنوان: المعالجة الحاسوبية للبيانات النيوتروسوفكية (Using Neutrosophic Sets For Data Processing) كلية العلوم، جامعة بورسعيد، مصر.
- رسالة الماجستير تحت عنوان: قواعد البيانات النيوتروسوفكية، كلية العلوم، جامعة بورسعيد، مصر.
- رسالة الماجستير تحت عنوان: مجموعات النيوتروسوفيك والاحصاء دراسة تطبيقية على التعديلات في مواد الدستور المصري، كلية التجارة، دمياط، مصر.
- رسالة الماجستير تحت عنوان: دراسة على الفضاءات التوبولوجية النيوتروسوفكية (Topological Spaces On Neutrosophic Sets, A study)، كلية العلوم، جامعة بورسعيد، مصر.

- رسالة الماجستير تحت عنوان: مستودع البيانات النيوتروسوفكية والمجموعة الديناميكية، كلية العلوم، جامعة بورسعيد، مصر.
- رسالة الماجستير تحت عنوان: تحليل ومعالجة الصور باستخدام النيوتروسوفيك التوبولوجي والمانيفولد، كلية الهندسة، جامعة بورسعيد، مصر.
- رسالة الماجستير تحت عنوان: نظرية الفئات النيوتروسوفكية وبعض الخصائص النيوتروسوفكية في الفضاءات التوبولوجية لنظم المعلومات الجغرافية (Neutrosophic Sets Theory and Some Neutrosophic Properties for GIS Topological Spaces)، كلية العلوم، جامعة بورسعيد، مصر.
- رسالة الماجستير تحت عنوان: النظام الحركي للنمذجة والمحاكاة باستخدام تقنية النيوتروسوفيك (Dynamical System for Modeling and Simulation via Neutrosophic Technique)، كلية العلوم، جامعة بورسعيد، مصر.
- رسالة الماجستير تحت عنوان: منهجية النيوتروسوفيك في المروفلوجي الرياضي (Neutrosophic Approach for Mathematical Morphology)، كلية الهندسة، جامعة بورسعيد، مصر.
- رسالة الماجستير تحت عنوان نظام النيوتروسوفيك لتحسين وحفظ واسترجاع الوثائق (Neutrosophic System to Improve, Save and Retrieve Documents)، كلية التجارة الخارجية بالزمالك، مصر.
- رسالة الماجستير للباحث حسن دعدوش (المجموعة النيوتروسوفكية اللينة أو الناعمة) بإشراف د. نجاتي اولكون، جامعة غازي عنتاب، تركيا.

استنتاجات

لقد انتهى هذا المقال إلى أن المنطق النيوتروسوفكي قابل للتطبيق في مجالات علمية ك الرياضيات، الفيزياء، الكيمياء، الهندسة وغيرها من فروع العلوم الطبيعية، ونتيجة لدوره في تمثيل البيانات غير المتسقة، والبيانات المبهمة أو غير الكاملة تمثيلاً رياضياً دقيقاً؛ أفسح المجال لجميع العلوم الانسانية والأحيائية والجيولوجية وغيرها كي تعاد صياغتها بطريقة جديدة تُمكن المجتمع العلمي من معرفة حقائق هذه العلوم بتقنيات أكثر حداثة ودقة مما كانت عليه سابقاً. وأن هذا المقال هو الأول من نوعه في تقديم أعمال الباحثين العرب لإعطاء تصور واضح عن الجهود التي بذلت في تطوير هذا المنطق.

الدعم

لقد تم دعم هذا المقال من قبل المجمع العلمي العالمي النيوتروسوفكي / فرع العراق (Neutrosophic Science International Association/ Iraqi Branch)، داعين الباحثين العراقيين والعرب إلى التعاون من أجل إنتاج علمي رصين خدمة للسمعة العلمية الأكاديمية لمؤسسات التعليم العالي في العراق والعالم العربي.

المراجع

1. AL-Nafee, A. B., Al-Hamido, R. K., & Smarandache, F. (2019). Separation Axioms in Neutrosophic Crisp Topological Spaces. *Neutrosophic Sets & Systems*, 25. pp. 25 – 33.
2. AL-Nafee, A. B., Smarandache, F., & Salama, A. A. (2020). New Types of Neutrosophic Crisp Closed Sets. *Neutrosophic Sets & Systems*, 36. pp. 175 -183.
3. AL-Nafee, A. B. (2020). New Family of Neutrosophic Soft Sets. *Neutrosophic Sets & Systems*, (38). pp. 482 – 496.
4. A. Salama. "Basic Structure of Some Classes of Neutrosophic Crisp Nearly Open Sets and Possible Application to GIS Topology". *Neutrosophic Sets and Systems*, vol.(7),18-22. 2015.

5. A. Salama and F. Smarandache. "Filters via Neutrosophic Crisp Sets", Neutrosophic Sets and Systems, vol. 1, no.1, pp. 34-38, 2013.
6. A. Salama and H. Elagamy. "Neutrosophic Filters". International Journal of Computer Science Engineering and Information Technology Research (IJCSEITR), vol.3, no.1, pp. 307-312, 2013.
7. A. Salama and S. A. Alblowi. "Neutrosophic Set and Neutrosophic Topological Space". ISORJ, Mathematics, vol. (3), no 4, pp. 31-35, 2012.
8. A. Salama and S. A. Alblowi. "Generalized Neutrosophic Set and Generalized Neutrosophic Topological Spaces", Journal computer Sci. Engineering, vol.2 , no.7, pp. 29-32, 2012.
9. A. Salama. "Neutrosophic Crisp Points and Neutrosophic Crisp Ideals", Neutrosophic Sets and Systems, vol.1, no 1, pp. 50-54. 2013.
10. A. Salama and F. Smarandache and V. Kroumov. "Neutrosophic Crisp Sets and Neutrosophic Crisp Topological Spaces", Neutrosophic Sets and Systems, vol. 2, pp. 25-30. 2014.
11. A. Salama and Florentin Smarandache. "Neutrosophic Crisp Set Theory, USA Book, Educational. Education Publishing 1313 Chesapeake, Avenue, Columbus, Ohio 43212, 2015
12. F. Smarandache. "A Unifying Field in Logics: Neutrosophic Logic. Neutrosophy, Neutrosophic Set, Neutrosophic Probability", American Research Press, Rehoboth, NM, 1999.
13. F. Smarandache, Huda E. Khalid, Ahmed K. Essa and M. Ali "The Concept of Neutrosophic Less than or Equal: A New Insight in Unconstrained Geometric Programming". Critical Review (CR), vol XII: pp. 72-8, 2016.
14. Huda E. Khalid, "An Original Notion to Find Maximal Solution in the Fuzzy Neutrosophic Relation Equations (FNRE) with Geometric Programming (GP)", Neutrosophic Sets and Systems, vol. 7, pp. 3-7, 2015.
15. Huda E. Khalid, "The Novel Attempt for Finding Minimum Solution in Fuzzy Neutrosophic Relational Geometric Programming (FNRGP) with (max, min) Composition", Neutrosophic Sets and Systems (NSS), Vol. 11: pp. 107-112, 2016.
16. Huda E. Khalid, F. Smarandache, & Ahmed K. Essa, "The Basic Notions for (over, off, under) Neutrosophic Geometric Programming Problems". Neutrosophic Sets and Systems, vol. 22, pp. 50-62, 2018.
17. Huda E. Khalid, "Geometric Programming Dealt with a Neutrosophic Relational Equations Under the (max-min) Operation", Book Chapter Four "Neutrosophic Sets in Decision Analysis and Operations Research", IGI Global Publishing House, 2020.
18. Huda E. Khalid, F. Smarandache, & Ahmed K. Essa, A Neutrosophic Binomial Factorial Theorem with their Refrains. Neutrosophic Sets and Systems, 14, pp. 50-62, 2016.
19. Huda E. Khalid, "Neutrosophic Geometric Programming (NGP) with (max-product) Operator, An Innovative Model", Neutrosophic Sets and Systems, vol. 32, pp. 269-281, 2020.
20. Huda E. Khalid, "Neutrosophic Geometric Programming (NGP) Problems Subject to (max, .) Operator; the Minimum Solution", Neutrosophic Sets and Systems, vol. 32, pp. 15-24, 2020.
21. F. Smarandache, Huda E. Khalid, Ahmed K. Essa "Neutrosophic Logic: The Revolutionary Logic in Science and Philosophy", EuropaNova Publishing House, Brussels, 2018.
22. F. Smarandache, Huda E. Khalid, "Neutrosophic Precalculus and Neutrosophic Calculus", Second Enlarged Edition, Pons Publishing House, Brussels, 2018.
23. I. Hanafy, A. Salama and K. Mahfouz, "Correlation of Neutrosophic Data", International

- Refereed Journal of Engineering and Science (IRJES), vol.1, no.2, pp.39-43,2012.
24. I. M. Hanafy, A. Salama and K.M. Mahfouz. "Neutrosophic Crisp Events and Its Probability". International Journal of Mathematics and Computer Applications Research (IJMCAR), vol. 3, no1, pp.171-178,2013.
 25. M. Abdel-Basset,G. Manogaran, A. Gamal and F. Smarandach, "A Group Decision Making Framework Based on Neutrosophic TOPSIS Approach for Smart Medical Device Selection". J. Medical Systems vol.43,no.(2):pp.38:1-38:13,2019.
 26. M. Abdel Basset,V. Chang, A. Gamal and F. Smarandache, "Anintegrated neutrosophic ANP and VIKOR method for achieving sustainable supplier selection: A case study in importing field". Computers in Industry, vol.106 pp.94-110 .2019
 27. Q.Imran, F. Smarandache, Riad. Al-Hamido and R.Dhavaseelan,"On Neutrosophic Semi Alpha Open Sets" Neutrosophic Sets and Systems (NSS), Vol. 18: pp. 37-42 ,2017.
 28. R. Al-Hamido, T. Gharibah, S. Jafari F.Smarandache, "On Neutrosophic Crisp Topology via N-Topology", Neutrosophic Sets and Systems, vol. 21, 96-109, 2018.
 29. S. Alblowi, A. A. Salama and M. Eisa. "New concepts of neutrosophic sets". International Journal of Mathematics and Computer Applications Research (IJMCAR), vol.4, no.1,pp.59-66. 2014.
 30. S. Broumi, and F. Smarandache, "Cosine Similarity Measure of Interval Neutrosophic Sets". Neutrosophic Sets and Systems,vol.5, pp.15-20,2014.
 31. S. Broumi and F. Smarandache. "Several Similarity Measures of Neutrosophic Sets", Neutrosophic Sets and Systems,vol.1, pp.54-62, 2013.
 32. S. Broumi," Generalized neutrosophic soft set". International Journal of Computer Science, Engineering and Information Technology,vol.3, pp.15-30,2013.
 33. S.Broumi, and F. Smarandache, "On Neutrosophic implications". Neutrosophic Sets and Systems,vol.2, pp.9-7,2014.
 34. S. Broumi, and I. Deli, "Correlation Measure For Neutrosophic Refined Sets And Its Application In Medical Diagnosis". Palestine Journal of Mathematics,,vol.5, pp.135-143,2016.
 35. S.Broumi,M. Talea, A. Bakali and F. Smarandache "Single Valued Neutrosophic Graphs". Palestine Journal of Mathematics,vol.10, pp.86-101,2016.
 36. W. Al-Omeri, "Neutrosophic Crisp Sets via Neutrosophic Crisp Topological Spaces NCTS", Neutrosophic Sets and Systems, vol.13,pp.96-104, 2016.
 37. R. Al-Hamido,"Neutrosophic Crisp Bi-Topological Spaces", Neutrosophic Sets and Systems, vol. 21, pp. 66-73, 2018.
 38. R. Al-Hamido, Q. H. Imran, K. A. Alghurabi, T. Gharibah, "On Neutrosophic Crisp Semi Alpha Closed Sets", Neutrosophic Sets and Systems", vol. 21, 28-35, 2018.
 39. M. F. Alaswad," A Study of Neutrosophic Differential Equation by Using a Neutrosophic Thick Function", Neutrosophic Knowledge, Vol. 1, 2020.
 40. N. Olgun and A. Hatip, "On Refined Neutrosophic R-module", *International Journal of Neutrosophic Science*, vol.7,Issue 2,pp.87-96, 2020.
 41. M. Ismail, "The polar form of Neutrosophic Complex Number", *International Journal of Neutrosophic Science*, vol.10, Issue 1,pp.36-44, 2020.
 42. H. Sankari and M. Abobala,"n-Refined Neutrosophic Modules" *Neutrosophic Sets and Systems*,

- vol.(36),1-11. 2020.
43. M. Zeina, "Neutrosophic Event-Based Queuing Model", *International Journal of Neutrosophic Science*, vol.6, Issue 1, pp.48-55, 2020.
 44. M. Zeina, "Erlang Service Queuing Model with Neutrosophic Parameters", *International Journal of Neutrosophic Science*, vol.6, Issue 2, pp.106-112, 2020.
 45. N. Olgun and A. Hatip, "On Refined Neutrosophic R-module", *International Journal of Neutrosophic Science*, vol.7, Issue 2, pp.87-96, 2020.
 46. R. Al-Hamido, L. Salha T. Gharibah, "Pre Separation Axioms In Neutrosophic Crisp Topological Spaces ", *International Journal of Neutrosophic Science*, vol.8, Issue 2, pp.72-79, 2020.
 47. R. Al-Hamido, L. Salha T. Gharibah, "Semi Separation Axioms In Neutrosophic Crisp Topological Spaces ", *International Journal of Neutrosophic Science*, vol.6 , pp.32-40, 2020.
 48. A. A. Salama, S. Alblowi, F. Smarandache, "Neutrosophic crisp open set and neutrosophic crisp continuity via neutrosophic crisp ideals". *I.J. Information Engineering and Electronic Business* vol. 3, pp.1 – 8, 2014.
 49. A. A. Salama and H. Elghawalby, " *- Neutrosophic Crisp Set & Relations", *Neutrosophic Sets and Systems*, Vol. 6, pp. 12-17, 2014.
 50. A. A. Salama, S. Alblowi, F. Smarandache "The characteristic function of a neutrosophic set", *Neutrosophic Sets and Systems* vol. 3, pp.14 – 18, 2014.
 51. Ibrahim Yasser, Abeer Twakol, A. A. Abd El-Khalek, Ahmed Samrah and A. A. Salama, COVIDX: Novel Health-Fog Framework Based on Neutrosophic Classifier for Confrontation Covid-19, *Neutrosophic Sets and Systems*, vol. 35, 2020, pp. 1-21.
 52. A.A. Salama, Mohamed Fazaa, Mohamed Yahya, M. Kazim, A Suggested Diagnostic System of Corona Virus based on the Neutrosophic Systems and Deep Learning, *I. J. Neutrosophic Science*, Vol.9(1), 2020, pp.54-59.
 53. 54. A.A. Salama, Ahmed Sharaf Al-Din, Issam Abu Al-Qasim, Rafif Alhabib and Magdy Badran, Introduction to Decision Making for Neutrosophic Environment "Study on the Suez Canal Port, Egypt", *Neutrosophic Sets and Systems*, vol. 35, 2020, pp. 22-44.
 54. Salama A.A., Eisa M., ElGhawalby H., Fawzy A.E. (2019) A New Approach in Content-Based Image Retrieval Neutrosophic Domain. In: Kahraman C., Otay İ. (eds) *Fuzzy Multi-criteria Decision-Making Using Neutrosophic Sets*. *Studies in Fuzziness and Soft Computing*, vol 369 (pp.361-369), Springer, Cham
 55. Elwahsh, H., Gamal, M., Salama, A., & El-Henawy, I. (2018). A novel approach for classifying MANETs attacks with a neutrosophic intelligent system based on genetic algorithm. *Security and Communication Networks*, vol.2018, pp.1-7.
 56. ElWahsh, H., Gamal, M., Salama, A., & El-Henawy, I. (2018). Intrusion detection system and neutrosophic theory for MANETs: A comparative study, *Neutrosophic Sets and Systems*, 23.
 57. Belal Amin, A. A. Salama, I. M. El-Henawy, Khaled Mahfouz, Mona G. Gafar, "Intelligent Neutrosophic Diagnostic System for Cardiotocography Data", *Computational Intelligence and Neuroscience*, Article ID 6656770, 12 pages, 2021.
 58. Mohammad Abobala, Ahmed Hatip, Necati Olgun, Said Broumi, Ahmad A. Salama and Huda E. Khaled, The Algebraic Creativity in The Neutrosophic Square Matrices, *Neutrosophic Sets and Systems*, vol. 40, 2021, pp. 1-11.

59. Ahmed B. AL-Nafee, Said Broumi, & Florentin Smarandache. (2021). Neutrosophic Soft Bitopological Spaces. International Journal of Neutrosophic Science, 14(1), 47–56.
<http://doi.org/10.5281/zenodo.4725946>.
60. W. Al-Omeri, S. Jafari "On Generalized Closed Sets and Generalized Pre-Closed Sets in Neutrosophic Topological Spaces", Mathematics, doi:doi.org/10.3390/math7010001, Vol 7, pp.1-12, 2019.
61. المعارف, 2007. سمارانداكه "الفلسفة العربية من منظور نيوتروسوفي" الإسكندرية, منشأة فلورنتن. د. & عثمان صلاح
62. هدى اسماعيل خالد & أحمد خضر عيسى "مقدمة في الاحصاء النيوتروسوفي" Pons Publishing House.2020 .