Journal of Business and Environmental Sciences
Volume: 2 (2): Page: 275-302
https://doi.org/10.21608/JCESE.2023.213475.1035
ISSN: 2974-3117
E-ISSN: 2974-3125

Research article

Using the Neutrosophic Measurement Technique to Evaluate the Level of Human Resources Performance

Haitham I. A. Ward 1, Mohamed M. Elmaradny [2], Ibrahim Y. Abdel Basset [3] Ahmed A. K. Salama [4 *]

1 Department of Environmental Administrative, Legal and Economic Sciences - Institute of Graduate Environmental Studies - Arish University, Egypt; haithamward75@gmail.com
2 Department of Educational Technology - College of Education - Arish University, Egypt; dr.elmaradny@yahoo.com
3 Department of Communications and Computers - Faculty of Engineering - Mansoura University, Egypt, ibrahim_yasser@mans.edu.eg.
4 Department of Mathematics and Computer Science, Faculty of Science, Port Said University, Egypt, drsalama44@gmail.com.
* **Correspondence:** drsalama44@gmail.com.

Abstract: This study aims to evaluate the level of human resource performance in an economic institution working in the field of food industry in Egypt, using the technique of neutrosophic inference that relies on neutrosophic logic. This logic is an extension of fuzzy logic and is characterized by its ability to deal with indeterminate information that carries different degrees of truth, falsehood, neutrality and uncertainty. Computer software was used to apply a neutrosophic inference system to human resource data related to qualifications, experiences, skills, productivity, absence, discipline and others. These data were converted into neutrosophic values using membership, comparison and action functions. Then neutrosophic rules were used to calculate human resource performance scores in terms of truth, falsehood, neutrality and uncertainty. The results of the study showed that the level of human resource performance in the institution was average in general, where the truth score was 0.54, the neutrality score was 0.03 and the uncertainty score was 0.51. According to these results, the study presented some recommendations to improve human resource performance in the institution, such as developing training, motivation, evaluation and reward programs.

Keywords: Neutrosophic logic, neutrosophic reasoning, human resource performance evaluation, human resource performance.

APA Citation: Ward. H. I. A., Al-Maradani. M. M., AbdelBasset I. Y., Salameh. A. A. K., (2023). Using the neutrosophic measurement technique to evaluate the level of human resources performance. Journal of Business and Environmental Sciences, 2(2), 275-302.

Received: 30 April 2023; **Revised**: 27 May 2023; **Accepted:** 30 May 2023; **Online:** 31 May 2023
The Scientific Association for Studies and Applied Research (SASAR)
https://jcese.journals.ekb.eg/

استخدام تقنية القياس النيتروسوفكي لتقييم مستوى أداء الموارد البشرية

هيثم إبراهيم السيد ورد[1]، محمد مختار المرادنى[2]، إبراهيم ياسر عبد الباسط[3]، أحمد عبد الخالق سلامة[4]

[1] قسم العلوم الإدارية والقانونية والاقتصادية البيئية -معهد الدراسات البيئية العليا -جامعه العريش، مصر. haithamward75@gmail.com
[2] قسم تكنولوجيا التعليم -كلية التربية -جامعة العريش، مصر، dr.elmaradny@yahoo.com
[3] قسم الاتصالات والحاسبات – كلية الهندسة – جامعة المنصورة، مصر. ibrahim_yasser@mans.edu.eg
[4] قسم الرياضيات وعلوم الحاسب بكلية العلوم -جامعة بورسعيد، مصر. drsalama44@gmail.com

الملخص: تهدف هذه الدراسة إلى تقييم مستوى أداء الموارد البشرية في مؤسسة اقتصادية تعمل في مجال الصناعة، باستخدام تقنية الاستدلال النيتروسوفكي التي تعتمد على المنطق النيتروسوفكي. يعد هذا المنطق توسيعاً للمنطق النيتروسوفكي ويتميز بقدرته على التعامل مع المعلومات اللاتحديد التي تحمل درجات مختلفة من الحقيقة والكذب والحياد والعدم تأكد. تم استخدام البرمجيات الحاسوبية لتطبيق نظام استدلال نيتروسوفكي على بيانات الموارد البشرية المتعلقة بالمؤهلات والخبرات والمهارات والإنتاجية والغياب والانضباط وغيرها. تم تحويل هذه البيانات إلى قيم نيتروسوفكية باستخدام دوال الانتماء والمقارنة والإجراء. ثم تم استخدام قواعد نيتروسوفكية لحساب درجات أداء الموارد البشرية من حيث الحقيقة والكذب والحياد والعدم تأكد. أظهرت نتائج الدراسة أن مستوى أداء الموارد البشرية في المؤسسة كان متوسطاً بشكل عام، حيث بلغت درجة الحقيقة 0.54 ودرجة الحياد 0.03 ودرجة عدم التأكد 0.51. وفقاً لهذه النتائج، قدمت الدراسة بعض التوصيات لتحسين أداء الموارد البشرية في المؤسسة، مثل تطوير برامج التدريب والتحفيز والتقييم والمكافأة.

الكلمات مفتاحية: المنطق النيتروسوفيكي، الاستدلال النيتروسوفيكي، تقيم أداء الموارد البشرية، أداء الموارد البشرية.

1 مقدمة الدراسة:

في عصر تطور الحوسبة والبرمجيات، شهد مجال علم الحوسبة تقدمًا كبيرًا مع ظهور تقنيات جديدة قائمة على الذكاء الاصطناعي، ومن بينها المنطق النيتروسوفيكي الذي قدمه Florentin Smarandache.[25,26] كتعميم للمنطق الفازي الذي قدمه زادة، وامتدادًا لذلك أدخل A. A. Salama نظرية المجموعات النيتروسوفيكية Neutrosophic Crisp Set Theory والعديد من التطبيقات [-12 26]. يهدف المنطق النيتروسوفيكي إلى محاكاة التفكير البشري وتمثيل الخبرة البشرية بطريقة رياضية، ويتميز بقدرته على التعامل مع المعلومات ذات الحدود غير المحددة والتناقض. يستخدم المنطق النيتروسوفيكي في عملية تقييم الأداء لتحسين كفاءة وفعالية المورد البشري في المؤسسات الاقتصادية، وكشف نقاط القوة والضعف في أدائه، وإجراء التحسينات اللازمة لزيادة إنتاجيته. ومن بين التطبيقات المهمة للمنطق النيتروسوفيكي تقييم الموارد البشرية، حيث يمكن استخدام هذه التقنية في تحويل المعلومات الغامضة أو المبهمة إلى قيم رقمية قابلة للقياس. تستخدم هذه الدراسة تقنية القياس النيتروسوفيكي لتقييم مستوى أداء الموارد البشرية في مؤسسة اقتصادية تعمل في مجال الصناعة الغذائية في مصر، وتهدف الدراسة إلى تحسين دقة النتائج وشموليتها في ظل ظروف عدم التأكد والحياد والتناقض. وتستخدم الدراسة برمجيات متخصصة لإجراء عملية التحليل باستخدام دوال الانتماء والإجراء والاستخلاص، كما تستخدم قواعد نظام استدلال نيتروسوفيكية لتقييم الأداء للموارد البشرية. يمكن طرح إشكالية الدراسة حول مدى فعالية تقنية القياس النيتروسوفيكي في تقييم مستوى أداء الموارد البشرية في هذه الظروف. تتناول العديد من الدراسات المتخصصة في مجالات التكنولوجيا والموارد البشرية [1-12] استخدام المنطق النيتروسوفيكي في تحسين عملية التقييم واتخاذ القرار [12-26].

◄ فرضية الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى اختبار الفرضية التالية: إن استخدام المنطق النيتروسوفكي في تقييم مستوى أداء الموارد البشرية في مؤسسة اقتصادية تعمل في مجال الصناعة الغذائية في مصر، يمكن أن يساهم في تقديم تقييم أكثر دقة وشمولية للأداء، مقارنة بالتقنيات التقليدية. وذلك لأن المنطق النيتروسوفكي يتمتع بالقدرة على التعامل مع المعلومات اللاتحديد التي تحمل درجات مختلفة من الحقيقة والكذب

والحياد والعدم تأكد، والتي تشكل جزءاً كبيراً من المؤشرات والمتغيرات المستخدمة في عملية تقييم الأداء. كما أن المنطق النيتروسوفكي يوفر طريقة رياضية لتحويل المعلومات اللغوية والغامضة إلى قيم رقمية قابلة للقياس، باستخدام دوال الانتماء والإجراء والاستخلاص.

◄ أهداف الدراسة:

الهدف الأساسي هو تقييم مستوى أداء الموارد البشرية في مؤسسة اقتصادية تعمل في مجال الصناعة الغذائية في مصر، باستخدام نموذج القياس النيتروسوفكي كأحد تقنيات الذكاء الاصطناعي. ويتميز هذا النموذج بالقدرة على التعامل مع المعلومات اللاتحديد والغامضة والمتغيرة التي تشكل جزءًا كبيرًا من المؤشرات والمتغيرات المستخدمة في عملية تقييم الأداء. كما تهدف الدراسة إلى تبيان أهمية مؤشرات أداء الموارد البشرية من منظور التعلم والنمو لبطاقة الأداء المتوازن، والتي تعدداه تخطيط وتقييم استراتيجي في المؤسسات، وتربط الرؤية والأهداف الاستراتيجية بمجموعة من المؤشرات وتعد الموارد البشرية من أهم الموارد في المؤسسات الاقتصادية، حيث تساهم في تحسين الإنتاجية والكفاءة، وتلعب دورًا حاسمًا في تحقيق الأهداف الاستراتيجية. ويمكن استخدام المنطق النيتروسوفيكي في تقييم الموارد البشرية لتحديد مستوى الأداء الفردي والجماعي وتحسين الكفاءة والإنتاجية وتعزيز الأداء العام للمؤسسة.

◄ الدراسات السابقة:

تمت معالجة هذا الموضوع من خلال العديد من الدراسات ومن أهمها ما يلي :

أولاً دراسات في مجال الموارد البشرية والتكنولوجيا:

1- دراسة: Karehka Ramey(2013) بعنوان: – what is technology- meaning of technology ret-retrieved لسنة (2019) بعنوان: Edited of use technology and its use

قدم الباحثان فيها "التكنولوجيا أصبحت شيئًا أساسيًا في شتى مناحي الحياة وأصبحت العديد من الشركات الكبرى تستخدم التكنولوجيا للحفاظ على قدرتها التنافسية ".

تتعلق دراسة Karehka Ramey بمعنى التكنولوجيا واستخداماتها في الحياة اليومية.

تشير الدراسة إلى أن التكنولوجيا أصبحت جزءًا أساسيًا من حياتنا اليومية وتستخدم في شتى المجالات، بما في ذلك الأعمال التجارية والترفيه والتواصل والتعليم والصحة والعلوم وغيرها. وتوضح الدراسة أن العديد من الشركات الكبرى تستخدم التكنولوجيا للحفاظ على قدرتها التنافسية وتحسين فعاليتها وكفاءتها.

وتذكر الدراسة أن التكنولوجيا تأتي بأشكال مختلفة، بما في ذلك الأجهزة الإلكترونية والبرمجيات والأنظمة والشبكات والتطبيقات والخدمات السحابية وغيرها.

● **دراسة بعنوان: رحاب حسين جواد كاظم لسنة (2016) بعنوان تعريف الموارد البشرية.**

تشير الدراسة إلى أن الموارد البشرية تعد جزءًا أساسيًا من أي منظمة أو شركة، وهي تشمل جميع العاملين في المنظمة، بغض النظر عن مستوياتهم الوظيفية أو التخصصات العلمية التي يمتلكونها.

ثانياً دراسات في مجال النيتروسوفيكيك وتطبيقاته:

2- (Hanafy.M. I, Salama. A. A, Mahfouz.M. K 2013) [17]

Correlation Coefficients of Neutrosophic Sets by Centroid Method

في هذا البحث تم اقتراح طريقة لحساب معامل الارتباط للفئات النيتروسوفيكية، ومن ثم معرفة قوة العلاقة التي تربط الفئات النيتروسوفيكية من خلال معامل الارتباط وفيما إذا كانت مرتبطة بشكل إيجابي أو سلبي بالإضافة لتقديم بعض الأمثلة.

3- دراسة Florentin سنة (1990) بعنوان: Neutrosophy

أدخل الباحث منطق متعدد جديد في مجال الفلسفة سماه المنطق النيتروسوفكى وأشار أنه سيقوم بتعميم كلا من مفاهيم ونظريات (الاحتمالات ونظرية الفئات الفازية).

دراسة Florentin من سنة 1990 بعنوان "Neutrosophy" تعد واحدة من الدراسات الأولى التي تطرقت لمفهوم المنطق النيتروسوفيكي وتعميم مفاهيم ونظريات الاحتمالات ونظرية الفئات الفازية في هذا المجال. يهدف هذا المفهوم إلى توسيع نطاق المنطق التقليدي من خلال إدخال مفهوم الثلاثية النيتروسوفيكية، حيث يعتبر المفهوم النيتروسوفيكي الثالث مفهومًا جديدًا يتعامل مع المفاهيم التي تكون غير قطعية وغير قابلة للتحديد بشكل قاطع. وفي المنطق النيتروسوفيكي، يتم استخدام مجموعة من المفاهيم الثلاثية

النيتروسوفيكية التي تحتوي على ثلاث قيم هي: الصحيح، الزائف، واللاتحديد. ويتم استخدام هذه المفاهيم في تمثيل المفاهيم الغير قطعية والغير واضحة بشكل أكثر فعالية.

4- دراسة A.A. Salama et.al سنة (2014) بعنوان Neutrosophic database

قدم فيها البيانات النيتروسوفكية كتعميم لقاعدة البيانات الفازية وإدخال بعض الخوارزميات النيتروسوفكية للبيانات.

5- دراسة A.A. Salama وآخرون من سنة 2014 بعنوان "Neutrosophic Database" تناقش فكرة استخدام البيانات النيتروسوفيكية كتعميم لقاعدة البيانات الفازية، وتقدم بعض الخوارزميات النيتروسوفيكية للبيانات، وذلك بهدف توسيع قدرة قواعد البيانات على التعامل مع المفاهيم الغير قطعية وغير الواضحة.

6- دراسة A.A. Salama و Florentin Smarandacheمن سنة 2015 بعنوان "Neutrosophic Crisp Set Theory" تعد دراسة A.A. Salama و Florentin Smarandache

7- تناولت الدراسة بعض الخصائص والعمليات الجبرية لنظرية الفئات النيتروسوفيكية الكلاسيكية، مثل خواص الانتماء والتقاطع والاتحاد والتكملة والقوائم والتراكيب والتداخل والقابلية للتعميم، وتطرقت إلى تطبيقات نظرية الفئات النيتروسوفيكية الكلاسيكية في مجالات مختلفة مثل علوم الحاسب، واتخاذ القرار، وأمن المعلومات.يعد مجال نظرية الفئات النيتروسوفيكية الكلاسيكية مجالا واعدا يمكن أن يساعد في تطوير العديد من التطبيقات في مجالات مختلفة، وقد تفيد الشركات والمؤسسات في تحليل البيانات واتخاذ القرارات الهامة بشأن العمليات التجارية والمالية والإدارية. ومن المهم الإشارة إلى أن نظرية الفئات النيتروسوفيكية الكلاسيكية **دراسة A.A. Salama and Florentin Smarandache سنة (2016) بعنوان: Neutrosophic Crisp Problity Theory &Dection Making**

قدم الباحثان نظرية الاحتمالات الكلاسيكية النيتروسوفكية وبعض المسلمات وتطبيقاتها في اتخاذ القرار.

دراسة A.A. Salama و Florentin Smarandacheمن سنة 2016 بعنوان "Neutrosophic Crisp Probability Theory & Decision Making"تعرض نظرية الاحتمالات الكلاسيكية النيتروسوفيكية وتطبيقاتها في اتخاذ القرارات. تهدف هذه الدراسة إلى توسيع نظرية الاحتمالات الكلاسيكية لتشمل المفاهيم النيتروسوفيكية الثلاثية، وذلك باستخدام المفاهيم الثلاثية النيتروسوفيكية لتمثيل المفاهيم الغير قطعية وغير الواضحة بشكل أفضل.

8- دراسة KANIKA MANDAL, KAJLA BASU سنة (2017) بعنوان: Multi Criteria Decision Making Method in Neutrosophic Environment Using a New Aggregation Operator, Score and Certainty Function

تتناول دراسة Kanika Mandal و Kajla Basu (2017)استخدام طريقة اتخاذ القرارات متعددة المعايير في البيئة النيوتروسوفيكية باستخدام مشغل تجميع جديد ووظيفة النقاط المحددة حديثًا. وتهدف الدراسة إلى تحسين طرق اتخاذ القرارات في بيئة معقدة وغير قطعية.

يقترح المشغل الجديد المستخدم في هذه الدراسة على أساس النظرية النيوتروسوفيكية والذي يتم استخدامه لتجميع المعلومات المتعددة المصادر والتي تختلف في درجات الغموض والعدمية. وباستخدام هذا المشغل، يتم تحويل كل قرار إلى نيوتروسوفيك بحيث يتم تمثيله بواسطة ثلاثة قيم هي الصحيح والزائف والمحايد، ويتم تطبيق وظيفة نقاط محددة حديثًا لتقدير مدى اليقين حول القرار المتخذ. وتستند الدراسة على مجموعة من الخوارزميات المستخدمة في الرياضيات النيوتروسوفيكية لتحليل المعلومات المتعددة وتقدير مدى اليقين حول القرارات المتخذة.

9- دراسة Kanika Mandal و Kajla Basuمن سنة 2017 بعنوان "Multi Criteria Decision Making Method in Neutrosophic Environment Using a New Aggregation Operator, Score and Certainty Function"تعتبر طريقة جديدة لاتخاذ القرارات المتعددة المعايير في البيئة النيتروسوفيكية باستخدام مشغل تجميع جديد ووظيفة النقاط المحددة.

وتهدف هذه الدراسة إلى تطوير طريقة فعالة لاتخاذ القرارات المتعددة المعايير في البيئة النيتروسوفيكية، حيث يتم استخدام مشغل تجميع جديد لتجميع المعلومات من مصادر مختلفة وتقييمها بشكل فعال. وتعرض الدراسة أيضًا وظيفة النقاط المحددة والتي تستخدم لتحديد مدى الثقة في المعلومات المتاحة، ووظيفة النقاط المحددة تستخدم لتحديد مدى القرب من المعلومات المتاحة إلى القيم الحدودية المحددة.

10- دراسة A.A-Salama وآخرون من سنة 2016 بعنوان "Morphology Neutrosophic Mathematical" تتعلق بتحليل الشكل الخارجي للصور باستخدام رياضيات النيتروسوفيكية.

تهدف هذه الدراسة إلى تطوير نظريات وأساليب جديدة لتحليل الصور باستخدام رياضيات النيتروسوفيكية والذي يتميز بالقدرة على التعامل مع المفاهيم الغير قطعية وغير الواضحة بشكل أفضل. وتعرض الدراسة أيضًا بعض التقنيات الحديثة في مجال تحليل الصور، مثل التصنيف والتعرف على الأشياء والكشف عن الأخطاء والتلاعب في الصور.

11- دراسة (مجدي بدران، أحمد سلامة، أحمد شرف الدين، عصام الدين) بعنوان: التحليل النيتروسوفكي لأهم المتغيرات المرتبطة بمشروعات تطوير المجري الملاحي لقناة السويس

وتوصلت الدراسة الي انه نتيجة لذلك نصل من خلال الورقة البحثية لتوصيف دقيق لكل انواع البيانات من حيث اليقين واللايقين. تتعلق دراسة بتحليل البيانات المرتبطة بمشروعات تطوير المجرى الملاحي لقناة السويس باستخدام التحليل النيتروسوفيكي.

- **الفرق بين البحث الحالي والدراسات السابقة:**

يبدو أن البحث الحالي يختلف عن الدراسات السابقة في استخدامه لنموذج القياس النيوتروسوفكي في تحليل أداء الموارد البشرية، وهذا يعد اتجاهًا جديدًا ومختلفًا في تطبيق منطق النيتروسوفيكيك. ويستخدم هذا النموذج مؤشرات لغوية ونوعية خاصة بأداء الموارد البشرية، مع التركيز على منظور التعلم والنمو، واستخدام أدوات منطق نيوتروسوفيك مثل المجموعات النيوتروسوفيكية ووظائف العضوية الثلاثية وقواعد الشرطية على مستوى نظام قياس النيتروسوفيكيك وتم تطبيق النموذج على برنامج مطالب وتم الحصول على بطاقة أداء متوازنة لتقييم أداء الموارد البشرية في المؤسسة التي تمت دراستها، مما يتيح إمكانية الحصول على نتائج مختلفة وتفيد في تحسين أداء الموارد البشرية في المؤسسات والشركات. ومن الممكن أن تحتاج هذه الطريقة إلى مهارات وخبرات متخصصة في النيوتروسوفيك والتحليل اللغوي والنوعي، مما يعني أنها قد تتطلب جهدًا إضافيًا في التدريب والتطوير وإنشاء النظام اللازم لجمع وتحليل البيانات.

وبشكل عام، يمكن القول إن البحث الحالي يعتمد على نموذج مختلف وجديد في تحليل أداء الموارد البشرية، مما يتيح إمكانية الحصول على نتائج مختلفة ومفيدة في تحسين أداء الموارد البشرية في المؤسسات والشركات. ويتميز هذا النموذج بتحليله للأداء من منظور التعلم والنمو، واستخدامه لأدوات منطق نيوتروسوفيك لتحليل المؤشرات اللغوية والنوعية التي ترتبط بأداء الموارد البشرية. وتحقيق الأهداف المنشودة بشكل أفضل.

2-الجانب النظري للدراسة:

1.2الإطار المفاهيم للمنطق النيتروسوفكي:Neutrosophic logic

المنطق النيتروسوفيكي (Logic Neutrosophic) هو تطوير حديث للمنطق الضبابي والذي يعالج الحالات التي تحتوي على عدم اليقين في القرارات والمفاهيم. وهو إطار مفاهيمي يحتوي على ثلاثة مفاهيم رئيسية وهي المفهوم المؤكد، والمفهوم اللا مؤكد والمفهوم المتناقض.

ويمكن تمثيل هذه المفاهيم باستخدام مجموعة من القيم المثلثة (Ternary Values) والتي تتألف من True (صحيح) و False (خاطئ) و Indeterminate(غير معلوم). وتم استخدام هذه المفاهيم والقيم المثلثة المرتبطة بها لحل العديد من المشاكل التي تحتوي على عدم اليقين وعدم تحديد واضح للقرارات.

وبشكل عام، يعتمد المنطق النيتروسوفيكي على الفكرة الأساسية لتعددية الجوانب وعدم اليقين في القرارات وأن الحقيقة لا يمكن تقييمها بشكل ثابت، وبالتالي فإن هذا الإطار المفاهيم تم استخدامه للتعامل مع القرارات والمفاهيم التي تحتوي على عدم اليقين والتعقيد.

1.1.2لمحة تاريخية عن المنطق النيتروسوفكي:

تم تطوير المنطق النيتروسوفيكي (Logic Neutrosophic) في العام 1995 من قبل الفيلسوف فلوريتين سمارنادكي. وكان فكرة المنطق النيتروسوفيكي تطوراً للمنطق الضبابي والذي يعالج الحالات التي تحتوي على عدم اليقين في القرارات والمفاهيم. ومن خلال تطوير المنطق النيتروسوفيكي، وفتح بابٍ جديدٍ في الفلسفة والرياضيات والعلوم الأخرى، وذلك من خلال إدخال تعددية الجوانب وعدم اليقين في القرارات والمفاهيم.

وفي السنوات التالية، اهتم المفكرون والعلماء بالمنطق النيتروسوفيكي وبدأوا في تطبيقه في مجالات مختلفة مثل الهندسة والإحصاء والتمويل والطب والعلوم الاجتماعية وغيرها. واستخدمت المنطق النيتروسوفيكي لحل العديد من المشاكل التي تحتوي على عدم اليقين وعدم تحديد واضح للقرارات.

ومنذ ذلك الحين، تم تطوير المنطق النيتروسوفيكي بشكل مستمر، وظهرت العديد من الدراسات والأبحاث التي تركز على تطبيقاته وتطويره. وبالنظر إلى المستقبل، يمكن أن يستخدم المنطق النيتروسوفيكي في المزيد من المجالات والصناعات حيث تحتوي البيانات على عدم اليقين والتعقيد، ويمكن أن يساعد في تحليلها وتحسين القرارات المتخذة كما المراجع [12,26] و [10-1].

2.2.1. مفهوم المنطق النيتروسوفكي:

المنطق النيتروسوفيكي هو نوع من أنواع المنطق الرياضي التي تستخدم في الذكاء الاصطناعي وعلوم الحوسبة وغيرها من المجالات. يعتمد المنطق النيتروسوفيكي على مفهوم العضوية، حيث يتم تحديد مدى انتماء العنصر إلى مجموعة ما بدلاً من قيمة 0 أو 1 في المنطق الكلاسيكي.

تم استخدام المنطق النيتروسوفيكي في مجالات مختلفة مثل التحكم الآلي، وتحليل البيانات، والذكاء الاصطناعي، وغيرها. ويتميز بعدة خصائص مهمة، بما في ذلك سهولة الفهم من الناحية النظرية ومرونته في التعديل والتوظيف في أساليب أخرى، وتمثيل البيانات غير الدقيقة، وإمكانية بناء المنطق النيتروسوفيكي على المفاهيم اللفظية، مما يجعله أكثر ملاءمة للتعامل مع الحالات الحقيقية التي تحتوي على عدم اليقين والغموض. ومن الاستخدامات الشائعة للمنطق النيتروسوفيكي تحليل البيانات الضخمة واستخلاص الأنماط، وتطوير نظم التحكم الذكية، وحل المشاكل التي تتعلق بعدم اليقين وعدم الدقة في البيانات.

تعتبر المنطق النيتروسوفيكي إضافة مهمة إلى المنطق التقليدي (المنطق الكلاسيكي)، حيث تم استخدامه في حالات التعامل مع بيانات غير دقيقة أو غير محددة بشكل كامل. ففي الحياة الواقعية، عادة ما تحتوي البيانات على عدم اليقين والغموض والتعقيد، وهذا يعني أنه من الممكن أن تكون القيم غير دقيقة أو مفقودة أو غير محددة بشكل كامل.

2.1.2 أدوات المنطق النيتروسوفكي:

تستخدم أدوات المنطق النيتروسوفكي لتحليل البيانات غير الدقيقة وغير الكاملة، وهي تشمل:

1- **نظرية المجموعات النيتروسوفكية:** وهي نظرية تعتمد على مفهوم المجموعات النيتروسوفكية التي تتكون من عناصر تحتوي على درجة انتماء محددة للمجموعة. وتستخدم هذه النظرية في تحليل البيانات غير الدقيقة وغير الكاملة، حيث يمكن تمثيل العناصر بدرجات انتماء مختلفة إلى المجموعات النيتروسوفكية.

2- **دوال الانتماء:** هي دوال تستخدم لتحديد درجة انتماء العناصر إلى المجموعات النيتروسوفكية. وتستخدم هذه الدوال في تحليل البيانات غير الدقيقة وغير الكاملة، حيث تقوم بتحديد درجة انتماء العناصر إلى المجموعات النيتروسوفكية بناءً على معايير معينة.

3- **الاستدلال النيتروسوفكي**: وهو عملية استخراج المعرفة من البيانات غير الدقيقة وغير الكاملة باستخدام المنطق النيتروسوفكي. وتستخدم هذه العملية في العديد من المجالات العلمية والتطبيقية مثل التعلم الآلي والتحليل الإحصائي والتحكم الذكي والتعرف على النمط.

4- **القياس النيتروسوفكي**: وهو عملية لقياس الخصائص النيتروسوفكية للمتغيرات، وتستخدم هذه الأداة في تحليل البيانات غير الدقيقة وغير الكاملة، حيث تساعد في تحديد درجة الانتماء للعناصر إلى المجموعات النيتروسوفكية بشكل دقيق وفعال.

5-الإفادة النيتروسوفكية: وهي عملية استخراج المعلومات والمعرفة من البيانات غير الدقيقة وغير الكاملة، وتستخدم هذه العملية في العديد من المجالات مثل التعلم الآلي والتحليل الإحصائي والتحكم الذكي والتعرف على النمط.

علي سبيل المثال يتم استخدام الفئات النيتروسوفيكية لتمثيل النتائج التي تم الحصول عليها من الاستطلاع. ووفقًا للنتيجة التي تم الحصول عليها، فإن النتيجة هي (0.45، 0.05، 0.55)، حيث يمثل الرقم 0.45 النسبة المئوية للأشخاص الذين وافقوا على الإجراء الذي سيقوم به رئيس العمل.

وبناءً على هذه النتيجة، يمكن تحديد القيم الصحيحة للأشخاص الموافقين على الإجراء من بين الأشخاص المشمولين في المسح باستخدام معامل الاعتمادية. ووفقًا للبحث المذكور في السؤال السابق، يمكن حساب القيم الصحيحة باستخدام الصيغة التالية: $T = p + i * q$

حيث:

T -هي القيمة الصحيحة للأشخاص الموافقين.

p -هو النسبة المئوية الحقيقية للأشخاص الموافقين (0.45 في هذه الحالة).

i -هو معامل الاعتمادية (0.05 في هذه الحالة).

q -هو الفرق بين قيمة i و 0.5.(q = 0.05 - 0.5 = -0.05)

بعد حساب القيم، يتم تحديد المجال الذي تقع فيه القيمة الصحيحة باستخدام الصيغة التالية:

[t-i, t+i] = [p + (i * (-q)), p + (i * q)]

= [0.45 + (0.05 * 0.05), 0.45 + (0.05 * -0.05)]

= [0.40, 0.50]

وبالتالي، يمكن القول أن القيمة الصحيحة للأشخاص الذين وافقوا على الإجراء الذي سيقوم به رئيس العمل من بين الأشخاص المشمولين في المسح تقع ضمن المجال [0.40، 0.50]. وتعني هذه النتيجة أن 45% من الأشخاص المشمولين في المسح وافقوا على الإجراء الذي سيقوم به رئيس العمل، ويبلغ هامش الخطأ 5%.

◄ **العمليات على الفئات النيتروسوفيكية:**

توفر الفئات النيتروسوفيكية طريقة مرنة وفعالة للتعامل مع المتغيرات الغير دقيقة والمعلومات غير الكاملة. ويمكن القيام بمجموعة من العمليات على الفئات النيتروسوفيكية للوصول إلى نتائج مفيدة، منها:

1 .الاندماج :(Fusion) وتعني دمج عدة فئات نيتروسوفيكية مختلفة لتكوين فئة نيتروسوفيكية واحدة. وتم استخدام الاندماج لتحسين دقة البيانات وتحسين الأداء الكلي للنموذج.

2 .التفريع :(Fission) وتعني تجزئة فئة نيتروسوفيكية واحدة إلى فئات نيتروسوفيكية صغيرة. تم استخدام التفريع لتحسين دقة النموذج وتفصيل المعلومات وتحسين الأداء الكلي للنموذج.

3 .القطع Clipping) وتعني تقليص قيم الفئة النيتروسوفيكية لتناسب نطاق القيم المطلوب. تم استخدام القطع لتحسين دقة النموذج وتحسين الأداء الكلي للنموذج.

4 .الدمج :(Combination) وتعني دمج عدة فئات نيتروسوفيكية لتكوين فئة نيتروسوفيكية واحدة باستخدام دوال رياضية مختلفة. تم استخدام الدمج لتحسين دقة النموذج وتحسين الأداء الكلي للنموذج وتوحيد المعلومات المتعددة.

5 .الاستنتاج :(Inference) وتعني استخدام الفئات النيتروسوفيكية لاتخاذ قرارات واتخاذ إجراءات. تم استخدام الاستنتاج لتحليل البيانات واتخاذ القرارات المنطقية وتحسين الأداء الكلي للنموذج.

6 .التحويل :(Transformation) وتعني تحويل الفئات النيتروسوفيكية من تمثيل على شكل دوال إلى تمثيل على شكل أخر، مثل تحويل الفئات النيتروسوفيكية على شكل أعداد إلى تمثيل على شكل كلمات أو أيقونات. تم استخدام التحويل لتبسيط التفاعل بين المستخدم والنموذج وتحسين الأداء الكلي للنموذج.

تتيح العمليات النيتروسوفيكية مزيدًا من المرونة والدقة في التعامل مع المتغيرات غير الدقيقة والمعلومات غير الكاملة، وتساعد في تحسين دقة النموذج وأدائه الكلي. وتستخدم الفئات النيتروسوفيكية بشكل واسع في العديد من المجالات، مثل الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات والتحكم الذكي واللغة الطبيعية والمزيد.

◄ **الفئة النيتروسوفيكية الكلاسيكية للموارد البشرية كمثال. لحساب الاتحاد والتقاطع والمكمل:**

تم استخدام الفئات النيتروسوفيكية الكلاسيكية لتمثيل المعلومات الخاصة بالموارد البشرية، حيث تساعد في تقديم معلومات غير دقيقة ولكنها تساعد في فهم حالة الموارد البشرية بشكل أفضل. على سبيل المثال:

- الفئة النيتروسوفيكية الكلاسيكية لخبرات الموظفين: P = {خبراء، ذوي الخبرة} ، N = {مبتدئين، لا خبرة} ، I = {متوسطي الخبرة}.

- الفئة النيتروسوفيكية الكلاسيكية لمستويات التحصيل العلمي للموظفين: P = {دكتوراه، ماجستير} ، N = {شهادة الثانوية، دبلوم} ، I = {بكالوريوس}.

لحساب الاتحاد والتقاطع والمكمل تم استخدام القواعد الآتية:

- الاتحاد: يشير إلى المجموعة التي تحتوي على جميع العناصر التي تنتمي إلى الفئة النيتروسوفيكية الكريسب P أو I أو N. يمكن حسابها عن طريق جمع جميع العناصر في الفئات الثلاثة.P U I U N
- التقاطع: يشير إلى المجموعة التي تحتوي على العناصر التي تنتمي إلى الفئتين النيتروسوفيكيتين P و I. يمكن حسابها عن طريق اختيار العناصر المشتركة في الفئتين.P ∩ I
- المكمل: يشير إلى المجموعة التي تحتوي على العناصر التي تنتمي إلى الفئة النيتروسوفيكية الحادة المكملة لفئة معينة. يمكن حسابها عن طريق اختيار العناصر التي لا تنتمي إلى الفئة المحددة ولكنها تنتمي إلى الاتحاد الكامل للفئات النيتروسوفيكية الثلاثة.

لذلك، يمكن حساب المكمل للفئة النيتروسوفيكية P عن طريقP- (I ∪ N) :، والمكمل للفئة النيتروسوفيكية I عن طريق (P ∪ N) : I - (N)، والمكمل للفئة النيتروسوفيكية الحادة N عن طريق.N - (P ∪ I) :

تم استخدام هذه الفئات النيتروسوفيكية في تطبيقات إدارة الموارد البشرية، مثل تصنيف الموظفين وتحديد مستويات الخبرة والتحصيل العلمي، وتوفير توجيهات للشركة بشأن كيفية تعيين وتطوير الموظفين بشكل أفضل. يمكن أيضًا استخدام هذه الفئات في تحليل سلوك الموظفين وترتيب الأولويات بين المهام المختلفة وإدارة العمليات الداخلية للشركة.

- **ما هي الأهمية العلمية والتطبيقية لدراسة المجموعات النيتروسوفيكية؟**

أهمية المجموعات النيتروسوفيكية تكمن في قدرتها على التعامل مع الغموض والتناقض في مختلف المجالات العلمية والتطبيقية، مثل الرياضيات والفيزياء والهندسة والحاسب الآلي والطب والاقتصاد والإدارة وغيرها. وهي تساعد على اتخاذ القرارات الأمثل في ظل الظروف المعقدة والغير مؤكدة.

بعض الأمثلة على استخداماتها هي:

-دراسة الأحداث واحتمالاتها النيتروسوفيكية[1].

-تحليل وتصنيف البيانات النيتروسوفيكية[3].

-حل المعادلات والمسائل باستخدام الأرقام والمصفوفات والدوال النيتروسوفيكية[1].

-تصميم نظم دعم القرار والذكاء الاصطناعي باستخدام المنطق والقواعد والخوارزميات.

- **شجرة القرارات الفازية النيتروسوفيكية:**

شجرة القرارات النيتروسوفيكية (Neutrosophic Fuzzy Decision Tree) هي تقنية تستخدم في تحليل البيانات واتخاذ القرارات، وتعتمد على الدالة الفازية النيتروسوفيكية (Neutrosophic Fuzzy Function) في تمثيل البيانات.

وبشكل عام، فإن استخدام شجرة القرارات النيتروسوفيكية يساعد على تحسين دقة تحليل البيانات واتخاذ القرارات في بيئات غير مستقرة ومتغيرة، ويساعد على تحسين الأداء والكفاءة والإنتاجية في مختلف المجالات.

2.1.4 الفجوات النيتروسوفيكية للبيانات والمعلومات والذكاء الاصطناعي ونظم الإدارة:

تتعلق الفجوات النيتروسوفيكية بالبيانات والمعلومات والذكاء الاصطناعي ونظم الإدارة بالفروقات التي تظهر بين الأفراد والمنظمات في استخدام هذه التقنيات والتقدم فيها. وتشير هذه الفجوات إلى الاختلافات في المعرفة والمهارات والموارد والتكنولوجيا والقدرة على استخدامها بين الأفراد والمنظمات.

فيما يلي بعض الفجوات النيتروسوفيكية للبيانات والمعلومات والذكاء الاصطناعي ونظم الإدارة:

1 . **الفجوة النيتروسوفيكية في الوصول إلى البيانات**: تشير هذه الفجوة إلى الاختلافات في الوصول إلى البيانات بين الأفراد والمنظمات، حيث يمكن لبعض الأفراد والمنظمات الوصول إلى كميات كبيرة من البيانات بينما يفتقر البعض الآخر إلى هذه القدرة.

2 . **الفجوة النيتروسوفيكية في القدرة على تحليل البيانات:** تشير هذه الفجوة إلى الاختلافات في القدرة على تحليل البيانات بين الأفراد والمنظمات، حيث يمكن لبعض الأفراد والمنظمات تحليل البيانات بفعالية والحصول على نتائج دقيقة بينما يفتقر البعض الآخر إلى هذه القدرة.

3 . **الفجوة النيتروسوفيكية في الاستخدام الفعال للذكاء الاصطناعي**: تشير هذه الفجوة إلى الاختلافات في القدرة على استخدام التقنيات النيتروسوفيكية والذكاء الاصطناعي بفعالية بين الأفراد والمنظمات، حيث يمكن لبعض الأفراد والمنظمات استخدام التقنيات الحديثة بفعالية والاستفادة من فوائدها بينما يفتقر البعض الآخر إلى هذه القدرة.

4 .**الفجوة النيتروسوفيكية في استخدام نظم الإدارة:** تشير هذه الفجوة إلى الاختلافات في قدرة الأفراد والمنظمات على استخدام نظم الإدارة بفعالية، حيث يمكن لبعض الأفراد والمنظمات تحديث نظم الإدارة والاستفادة من فوائدها بينما يفتقر البعض الآخر إلى هذه القدرة.

لتقليل هذه الفجوات النيتروسوفيكية، يجب على الأفراد والمنظمات تطوير مهاراتهم ومعرفتهم في استخدام التقنيات الحديثة والتعلم المستمر والاستثمار في التدريب والتطوير والبحث والتطوير. ويجب أيضًا على الحكومات والمؤسسات التعاون على توفير البنية التحتية المناسبة والوصول إلى البيانات وتعزيز الاستخدام الفعال للذكاء الاصطناعي ونظم الإدارة.

بالإضافة إلى الفجوات النيتروسوفيكية التي ذكرتها سابقًا، هناك العديد من الفجوات الأخرى في مجالات البيانات والمعلومات والذكاء الاصطناعي ونظم الإدارة، ومنها:

5.الفجوة في جودة البيانات: تتعلق هذه الفجوة بجودة البيانات المستخدمة في تحليل البيانات واتخاذ القرارات الإدارية، وقد تنتج عن عدم دقة جمع البيانات أو عدم تحديثها بشكل منتظم.

6. الفجوة في الاستخدام الفعال للبيانات والمعلومات: تشير هذه الفجوة إلى عدم القدرة على استخدام البيانات والمعلومات بشكل فعال في اتخاذ القرارات الإدارية، وقد تنتج عن عدم وجود الأدوات اللازمة لتحليل البيانات والمعلومات بشكل فعال.

7. الفجوة في تطوير التقنيات الحديثة: تشير هذه الفجوة إلى عدم القدرة على تطوير التقنيات الحديثة بشكل كافي لتلبية احتياجات الأفراد والمنظمات، وقد تنتج عن عدم التمويل الكافي للبحث والتطوير. يمكن للأفراد والمنظمات العمل على تقليل هذه الفجوات من خلال تحسين مهاراتهم ومعرفتهم وتوفير التدريب اللازم والاستثمار في التكنولوجيا والأمن السيبراني وتحسين جودة البيانات وتطوير التقنيات الحديثة. كما يمكن للحكومات والمؤسسات العمل على توفير الدعم اللازم لتطوير هذه المجالات وتحسين فرص الوصول إليها وتطوير البنية التحتية اللازمة.

- **المعرفة الكلاسيكية والمعرفة النيتروسوفيكية:**

المعرفة الكلاسيكية (Classical Knowledge) هي المعرفة التي تعتمد على المنطق الكلاسيكي والذي يعتبر منطقاً صارماً ودقيقاً يعتمد على قواعد ومبادئ ثابتة وواضحة. ويتمثل هذا المنطق في استخدام القواعد الرياضية والمنطقية التي تعتمد على الحكم الذي يتم استنتاجه من مجموعة من الأفراد أو الحقائق المعروفة مسبقاً.

أما المعرفة النيتروسوفيكية (Neuro-Symbolic Knowledge) فهي تربط بين المعرفة الكلاسيكية والذكاء الاصطناعي، وتعتمد على استخدام المنطق النيتروسوفيكي، والذي يقوم على توصيل الأفكار والمفاهيم في مساحة التفكير البشري، مما يؤدي إلى الحصول على معرفة جديدة وأفضل.

تتميز المعرفة النيتروسوفيكية بأنها تجمع بين القدرة الحسية والإدراكية للإنسان والقدرة الحسابية والتنفيذية للحواسيب، وتعتمد على استخدام اللغة الطبيعية والمفاهيم التي يفهمها الإنسان بسهولة، بدلاً من استخدام الرموز الرياضية والمنطقية الصعبة.

ويمكن القول إن المعرفة الكلاسيكية تعتمد على القواعد الثابتة والمنطق الرياضي، بينما المعرفة النيتروسوفيكية تعتمد على تطوير تقنيات الذكاء الاصطناعي وتقنيات اللغة الطبيعية لتحليل المعلومات وتوصيلها بشكل أكثر فعالية وفهماً للإنسان.

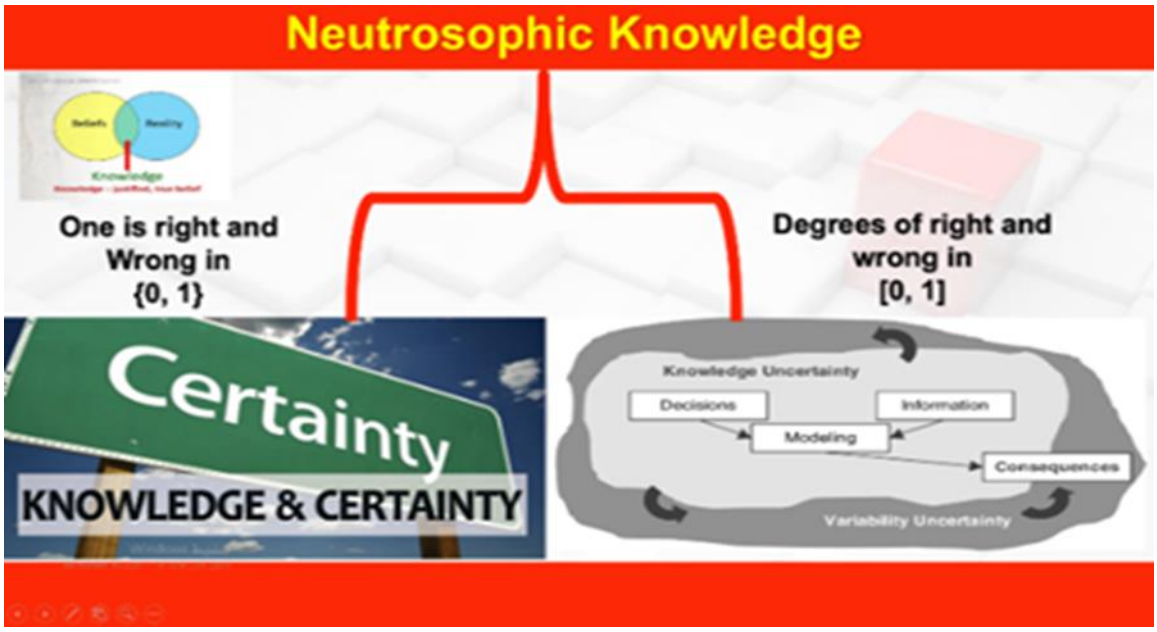
يمكن توضيح الفرق بين المعرفة الكلاسيكية والنيتروسوفيكية بمثال. لنفترض أن لدينا قاعدة بيانات تحتوي على معلومات حول العملاء، ونريد إجراء تحليل لهذه البيانات لتحديد العملاء الذين يتمتعون بأعلى مستوى دخل. في المعرفة الكلاسيكية، يتم استخدام قواعد الرياضيات والمنطق الرياضي لتحليل البيانات واستنتاج النتائج، ويمكن للحواسيب القيام بذلك بسرعة وبدقة عالية.

أما في المعرفة النيتروسوفيكية، يتم استخدام التقنيات الحديثة لتحليل البيانات، مثل تقنيات التعلم العميق ومعالجة اللغة الطبيعية، ويتم استخدام اللغة الطبيعية للتواصل مع الحاسوب، بحيث يمكن للإنسان القيام بتحليل البيانات والحصول على النتائج بسهولة وفهمها بشكل أفضل.

علاوة على ذلك، تستخدم المعرفة النيتروسوفيكية تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات وتوصيل النتائج بشكل أكثر فعالية، وتعتمد على القدرة الحسية والإدراكية للإنسان والقدرة الحسابية والتنفيذية للحواسيب، مما يؤدي إلى الحصول على نتائج أكثر دقة وفعالية.

يتميز المعرفة النيتروسوفيكية أيضًا بقدرتها على التعامل مع المعلومات الغير مثبتة والغير دقيقة، وهذا يشكل تحديًا في المعرفة الكلاسيكية. فعلى سبيل المثال، إذا كان لدينا معلومات غير دقيقة حول العملاء، مثل معلومات عن الدخل أو الأعمار، يمكن للمعرفة النيتروسوفيكية استخدام تقنيات التعلم العميق والتعلم الآلي لتحليل هذه المعلومات والحصول على توقعات دقيقة بناءً على البيانات المتاحة والمعلومات الأخرى المتعلقة بالعملاء.

كما يتميز المعرفة النيتروسوفيكية بقدرتها على التفاعل مع البيئة المحيطة، وهو ما يعرف بالتفاعلية. فعلى سبيل المثال، يمكن للمعرفة النيتروسوفيكية استخدام تقنيات الروبوتات الذكية للتفاعل مع البيئة المحيطة بها، واتخاذ القرارات الذكية بناءً على المعلومات التي تجمعها.



◄ التحليل الفازى النيتروسوفكى لأهم متغيرات تطوير نظم الموارد البشرية:

التحليل الفازي النيتروسوفيكي هو تقنية تحليلية تستخدم في المعرفة النيتروسوفيكية لتحليل البيانات الضخمة وتوصيل النتائج بشكل فعال ودقيق. وتم استخدام التحليل الفازي النيتروسوفيكي في تحليل أهم متغيرات تطوير النظم الإدارية، ومن بين هذه المتغيرات:

1 .**التكنولوجيا:** تم استخدام التحليل الفازي النيتروسوفيكي لتحليل أهم التقنيات التي تم استخدامها في تطوير النظم الإدارية، مثل تقنيات الذكاء الاصطناعي وتقنيات التعلم الآلي وتقنيات معالجة اللغة الطبيعية وتقنيات التحليل الضخم للبيانات.

2 .**الموارد البشرية:** تم استخدام التحليل الفازي النيتروسوفيكي لتحليل أهم المتغيرات المتعلقة بالموارد البشرية، مثل الكفاءة والخبرة والتدريب والمؤهلات والمعرفة والمهارات، وتحديد العوامل الرئيسية التي يمكن تحسينها لتطوير النظم الإدارية.

3 .**البيئة العملية:** تم استخدام التحليل الفازي النيتروسوفيكي لتحليل أهم المتغيرات المتعلقة بالبيئة العملية، مثل الثقافة المؤسسية والقيادة والتوجيه الاستراتيجي والسياسات والإجراءات والعلاقات الداخلية والخارجية.

4 .**الأداء والجودة:** تم استخدام التحليل الفازي النيتروسوفيكي لتحليل أهم المتغيرات المتعلقة بالأداء والجودة، مثل معايير الجودة والأداء والإنتاجية والكفاءة وتحديد العوامل الرئيسية التي يمكن تحسينها لتطوير النظم الإدارية.

وتتميز التحليل الفازي النيتروسوفيكي بقدرته على التعامل مع المتغيرات المعقدة والغير دقيقة والمتعددة، وتحديد العوامل الرئيسية التي يمكن تحسينها لتطوير النظم الإدارية بشكل فعال ودقيق. وتم استخدام التحليل الفازي النيتروسوفيكي في العديد من المجالات الأخرى، مثل التسويق والإنتاج والتخطيط الاستراتيجي والتمويل والاقتصاد والعلوم الطبية والصحية والبيئية والمجتمعية.

يمكن أن يتم تطبيق التحليل الفازي النيتروسوفيكي في أي مجال يتطلب تحليل البيانات والتوصل إلى نتائج دقيقة وفعالة. ويتميز التحليل الفازي النيتروسوفيكي بعدة مزايا، من بينها:

1 .**قدرته على التعامل مع المتغيرات غير الدقيقة:** حيث يمكن للتحليل الفازي النيتروسوفيكي التعامل مع المتغيرات التي قد تكون غير دقيقة أو غير محددة بشكل كافٍ، وتحديد العوامل الرئيسية التي يمكن تحسينها.

2 .**قدرته على التعامل مع المتغيرات المتعددة:** حيث يمكن للتحليل الفازي النيتروسوفيكي التعامل مع المتغيرات المتعددة وتحليلها بشكل فعال، وتحديد العوامل الرئيسية التي يمكن تحسينها.

3 .**قدرته على التعامل مع البيانات الضخمة:** حيث يمكن للتحليل الفازي النيتروسوفيكي التعامل مع البيانات الضخمة وتحليلها بشكل فعال وتوصيل النتائج بشكل سريع.

4 .**قدرته على التعامل مع المتغيرات المعقدة:** حيث يمكن للتحليل الفازي النيتروسوفيكي التعامل مع المتغيرات المعقدة والمرتبطة بشكل كبير ببعضها البعض، وتحديد العوامل الرئيسية التي يمكن تحسينها.

◄ الدوال النيتروسوفكية للمتغيرات الكلاسيكية:

تم استخدام الدوال النيتروسوفيكية لتحليل المتغيرات الكلاسيكية والحصول على نتائج دقيقة وفعالة. ومن بين الدوال النيتروسوفيكية الشائعة للمتغيرات الكلاسيكية:

1 .**دالة الانحدار النيتروسوفيكية:** وهي دالة تستخدم لتحليل العلاقة بين متغيرين كلاسيكيين، مثل العلاقة بين درجات الحرارة والرطوبة في الجو. وتقوم هذه الدالة بحساب الانحدار النيتروسوفيكي للعلاقة بين المتغيرين، وتوفر نتائج دقيقة وفعالة.

2 .**دالة الاحتمال النيتروسوفيكية:** وهي دالة تستخدم لتحليل الاحتمالات والاحتمالات الشرطية بين المتغيرات الكلاسيكية. وتقوم هذه الدالة بحساب الاحتمال النيتروسوفيكي لحدوث حدث معين، مثل احتمال حدوث حادث سيارة بناءً على السرعة والظروف الجوية والطريق.

3 .**دالة الانحراف النيتروسوفيكية:** وهي دالة تستخدم لتحليل الانحرافات والانحرافات القياسية بين المتغيرات الكلاسيكية. وتقوم هذه الدالة بحساب الانحراف النيتروسوفيكي للمتغيرات، وتوفر نتائج دقيقة وفعالة.

4 .**دالة المتوسط النيتروسوفيكية:** وهي دالة تستخدم لتحليل المتوسطات والأوسط الحسابية للمتغيرات الكلاسيكية. وتقوم هذه الدالة بحساب المتوسط النيتروسوفيكي للمتغيرات، وتوفر نتائج دقيقة وفعالة.

وتتميز الدوال النيتروسوفيكية بقدرتها على التعامل مع المتغيرات الكلاسيكية بشكل دقيق وفعال، وتحليلها بطريقة توفر نتائج دقيقة وفعالة. وتم استخدام الدوال النيتروسوفيكية في العديد من المجالات، مثل الإحصاءات والاقتصاد والعلوم الطبية والبيئية والمجتمعية.

تستخدم الدوال النيتروسوفيكية لتحليل المتغيرات الكلاسيكية في العديد من المجالات والتطبيقات، ومن بينها:

1 .الإحصاءات: حيث تم استخدام الدوال النيتروسوفيكية في تحليل البيانات الإحصائية وتحديد العلاقات بين المتغيرات الكلاسيكية، مثل العلاقة بين العمر والدخل والتعليم.

2 .الاقتصاد: حيث تم استخدام الدوال النيتروسوفيكية في تحليل الاحتمالات والانحرافات والمتوسطات الحسابية للمتغيرات الاقتصادية، مثل الإنفاق والإنتاج والتضخم.

3 .العلوم الطبية والصحية: حيث تم استخدام الدوال النيتروسوفيكية في تحليل بيانات الأبحاث الطبية وتحديد العلاقات بين المتغيرات الكلاسيكية، مثل العلاقة بين العمر والجنس والأمراض.

4 .البيئة والمجتمع: حيث تم استخدام الدوال النيتروسوفيكية في تحليل البيانات البيئية والاجتماعية وتحديد العلاقات بين المتغيرات الكلاسيكية، مثل العلاقة بين المناخ والتلوث والصحة العامة.

وتعتبر الدوال النيتروسوفيكية أدوات متطورة وقوية لتحليل المتغيرات الكلاسيكية، حيث توفر نتائج دقيقة وفعالة وتساعد على فهم العلاقات بين المتغيرات وتحديد العوامل الرئيسية التي تؤثر عليها. وتم استخدام الدوال النيتروسوفيكية بشكل فعال في تطوير النظم وتحسين الأداء وتحليل البيانات بطريقة دقيقة وفعالة.

يتم استخدام الفئات النيتروسوفيكية لتمثيل النتائج التي تم الحصول عليها من الاستطلاع. ووفقًا للنتيجة التي تم الحصول عليها، فإن النتيجة هي (0.45، 0.05، 0.55)، حيث يمثل الرقم 0.45 النسبة المئوية للأشخاص الذين وافقوا على الإجراء الذي سيقوم به رئيس العمل.

وبناءً على هذه النتيجة، يمكن تحديد القيم الصحيحة للأشخاص الموافقين على الإجراء من بين الأشخاص المشمولين في المسح باستخدام معامل الاعتمادية. ووفقًا للبحث المذكور في السؤال السابق، يمكن حساب القيم الصحيحة باستخدام الصيغة التالية: T = p + i * q

حيث:

T -هي القيمة الصحيحة للأشخاص الموافقين.

p -هو النسبة المئوية الحقيقية للأشخاص الموافقين (0.45 في هذه الحالة).

i -هو معامل الاعتمادية (0.05 في هذه الحالة).

q -هو الفرق بين قيمة i و 0.5.(q = 0.05 - 0.5 = -0.05).

بعد حساب القيم، يتم تحديد المجال الذي تقع فيه القيمة الصحيحة باستخدام الصيغة التالية:

[t-i, t+i] = [p + (i * (-q)), p + (i * q)]

= [0.45 + (0.05 * 0.05), 0.45 + (0.05 * -0.05)]

= [0.40, 0.50]

وبالتالي، يمكن القول أن القيمة الصحيحة للأشخاص الذين وافقوا على الإجراء الذي سيقوم به رئيس العمل من بين الأشخاص المشمولين في المسح تقع ضمن المجال [0.40، 0.50]. وتعني هذه النتيجة أن 45% من الأشخاص المشمولين في المسح وافقوا على الإجراء الذي سيقوم به رئيس العمل، ويبلغ هامش الخطأ 5%.

◄ النظام النيتروسوفكى للمعالجة:

يتميز النظام النيتروسوفيكي بقدرته على معالجة البيانات وتحليلها بطريقة دقيقة وفعالة، وذلك باستخدام الخوارزميات النيتروسوفيكية التي تتميز بالقدرة على التعامل مع المتغيرات غير الدقيقة والمتغيرات المتعددة والمتغيرات المعقدة.

يتكون النظام النيتروسوفيكي من عدة أجزاء، من بينها:

1 .قاعدة المعرفة: وهي المكان الذي يتم فيه تخزين المعلومات والمعرفة التي يحتاجها النظام للتعامل مع البيانات وتحليلها. ويتم تصميم قاعدة المعرفة بشكل يتناسب مع المجال الذي يتم تطبيق النظام فيه، وتشمل قاعدة المعرفة القواعد النيتروسوفيكية والمتغيرات الكلاسيكية والمعلومات الإضافية الأخرى.

2 .المحرك النيتروسوفيكي: وهو الجزء الذي يتم فيه تطبيق الخوارزميات النيتروسوفيكية على البيانات الموجودة في قاعدة المعرفة، وذلك لتحليل البيانات والوصول إلى نتائج دقيقة وفعالة. ويستخدم المحرك النيتروسوفيكي مختلف التقنيات والأدوات لتحليل البيانات، مثل الأدوات الإحصائية والتحليل الرياضي والذكاء الاصطناعي.

3 .واجهة المستخدم: وهي الجزء الذي يستخدمه المستخدم للتفاعل مع النظام وإدخال البيانات واستخراج النتائج. وتتميز واجهة المستخدم بالبساطة والسهولة في الاستخدام، وتتضمن واجهة المستخدم عدة عناصر مثل صناديق الحوار والقوائم العائمة والأزرار الخاصة بالتحكم والإدخال والإخراج.

ويتم تطبيق النظام النيتروسوفيكي في العديد من المجالات، مثل الأعمال والتسويق والإنتاج والتمويل والاقتصاد والعلوم الطبية والصحية والبيئية والمجتمعية. وتتيح الخوارزميات النيتروسوفيكية تحليل البيانات بطريقة دقيقة وفعالة، مما يساعد على تحسين الأداء واتخاذ القرارات الذكية والمستنيرة.

◄ **بعض الخوارزميات للعمليات الأساسية النيتروسوفكية**:

توجد العديد من الخوارزميات النيتروسوفيكية التي تم استخدامها للعمليات الأساسية النيتروسوفيكية، ومن بين الخوارزميات الشائعة:

1 .خوارزمية الشجرة النيتروسوفيكية :(Neuro-Fuzzy Tree Algorithm) وهي خوارزمية تستخدم لتحليل البيانات وتصنيفها بناءً على المعرفة والخبرة السابقة. وتعتمد هذه الخوارزمية على تقسيم البيانات إلى مجموعات صغيرة وتطبيق الخوارزمية على كل مجموعة على حدة.

2 .خوارزمية الشبكات العصبية النيتروسوفيكية :(Neuro-Fuzzy Network Algorithm) وهي خوارزمية تستخدم لتحليل البيانات وتصنيفها بناءً على العلاقات بين المتغيرات. وتعتمد هذه الخوارزمية على استخدام الشبكات العصبية لتحليل البيانات وتحديد العلاقات بين المتغيرات.

3 .خوارزمية الاستنتاج النيتروسوفيكي :(Neuro-Fuzzy Inference Algorithm) وهي خوارزمية تستخدم لتحليل البيانات وتحديد النتائج بناءً على المعرفة والخبرة السابقة. وتعتمد هذه الخوارزمية على استخدام الاستنتاج النيتروسوفيكي لتحليل البيانات وتحديد النتائج والتوصيات.

4 .خوارزمية الاستدلال النيتروسوفيكي :(Neuro-Fuzzy Reasoning Algorithm) وهي خوارزمية تستخدم لتحليل البيانات وتحديد العلاقات والأسباب والنتائج. وتعتمد هذه الخوارزمية على استخدام الاستدلال النيتروسوفيكي لتحليل البيانات وتحديد العلاقات بين المتغيرات وتحديد الأسباب والنتائج.

وتتميز الخوارزميات النيتروسوفيكية بالعديد من المزايا، من بينها:

1 .القدرة على التعامل مع المتغيرات غير الدقيقة: حيث يمكن للخوارزميات النيتروسوفيكية التعامل مع المتغيرات التي تحوي على أخطاء أو نيتروسوفيكية، وذلك باستخدام التقنيات النيتروسوفيكية التي تساعد على تحليل المعلومات بطريقة دقيقة.

.2القدرة على التعامل مع المتغيرات المتعددة: حيث تمكن الخوارزميات النيتروسوفيكية من تحليل العلاقات بين المتغيرات المتعددة وتحديد العوامل الرئيسية التي تؤثر على النتائج.

3 .القدرة على التعامل مع المتغيرات المعقدة: حيث تمكن الخوارزميات النيتروسوفيكية من تحليل المتغيرات المعقدة وتحديد العلاقات بينها، وذلك باستخدام التقنيات النيتروسوفيكية الحديثة.

4 .القدرة على تحسين الأداء: حيث تمكن الخوارزميات النيتروسوفيكية من تحسين الأداء في العديد من المجالات، مثل الأعمال والتسويق والإنتاج والتمويل والاقتصاد والعلوم الطبية والصحية والبيئية والمجتمعية، وذلك باستخدام تقنيات التحليل النيتروسوفيكي.

تم استخدام الخوارزميات النيتروسوفيكية في العديد من التطبيقات والمجالات، ومن بينها:

1 .التنبؤات والتوقعات: تم استخدام الخوارزميات النيتروسوفيكية في تحليل البيانات وتوقع المستقبل، وذلك في مجالات مختلفة مثل الأعمال والاقتصاد والتمويل والأسواق المالية.

2 .التحليل الاحصائي: تم استخدام الخوارزميات النيتروسوفيكية في تحليل البيانات الإحصائية وتحديد العلاقات بين المتغيرات، وذلك في مجالات مختلفة مثل العلوم الاجتماعية والإحصاءات الحكومية.

3 .التحليل الطبي: تم استخدام الخوارزميات النيتروسوفيكية في تحليل البيانات الطبية وتحديد العلاقات بين المتغيرات، وذلك في مجالات مختلفة مثل الأبحاث الطبية والتشخيص الطبي وتحليل الأدوية.

4 .التحليل البيئي: تم استخدام الخوارزميات النيتروسوفيكية في تحليل البيانات البيئية وتحديد العلاقات بين المتغيرات، وذلك في مجالات مختلفة مثل الأبحاث البيئية والتشخيص البيئي وتحليل الأثر البيئي.

يمكن تطبيق الخوارزميات النيتروسوفيكية في العديد من المحالات العملية.

4.1.2 نظام القياس النيتروسوفكي Neutrosophic System inference :

نظام القياس النيتروسوفكي Neutrosophic هو نظام قياس يستخدم في تحليل البيانات غير الدقيقة وغير الكاملة باستخدام المنطق النيتروسوفكي. ويتميز هذا النظام بالقدرة على تحديد درجة الانتماء للعناصر إلى المجموعات النيتروسوفكية بشكل دقيق وفعال.

يتكون نظام القياس النيتروسوفكي من عدة مراحل، وهي:

1-تحديد المتغيرات: حيث تتم تحديد المتغيرات التي سيتم قياسها باستخدام النظام.

2-إنشاء المجموعات النيتروسوفكية: حيث يتم إنشاء المجموعات النيتروسوفكية التي سيتم قياس درجة انتماء العناصر إليها.

3- تحديد الدوال النيتروسوفكية: حيث يتم تحديد الدوال النيتروسوفكية التي سيتم استخدامها في تحديد درجة الانتماء للعناصر إلى المجموعات النيتروسوفكية.

4-تحديد معايير القياس: حيث يتم تحديد المعايير التي سيتم استخدامها في قياس درجة الانتماء للعناصر إلى المجموعات النيتروسوفكية.

5-تحديد قيم العناصر: حيث يتم تحديد قيم العناصر التي سيتم قياس درجة انتمائها إلى المجموعات النيتروسوفكية.

6-القياس: حيث يتم قياس درجة الانتماء للعناصر إلى المجموعات النيتروسوفكية باستخدام الدوال النيتروسوفكية والمعايير المحددة.

7-التحليل: حيث يتم تحليل النتائج لتحديد درجة الانتماء للعناصر إلى المجموعات النيتروسوفكية بشكل دقيق وفعال.

يتميز نظام القياس النيتروسوفكي Neutrosophic بالعديد من المزايا الأساسية، ومن أبرزها:

1-قدرة على التعامل مع البيانات غير الدقيقة وغير الكاملة: حيث تم استخدام هذا النظام في تحليل البيانات التي تحتوي على متغيرات غير دقيقة أو غير معروفة بشكل كامل.

2-دقة القياس: حيث يتميز نظام القياس النيتروسوفكي بدقة عالية في تحديد درجة الانتماء للعناصر إلى المجموعات النيتروسوفكية، مما يساعد في اتخاذ القرارات الصحيحة والتحليل الشامل للبيانات.

3-سهولة الاستخدام: حيث يتميز نظام القياس النيتروسوفكي بسهولة الاستخدام والتنفيذ، حيث يمكن للمستخدمين العاملين في مجالات مختلفة استخدامه بسهولة وفعالية، دون الحاجة إلى مهارات تقنية متخصصة.

4-القدرة على تحليل البيانات الكبيرة: حيث تم استخدام نظام القياس النيتروسوفكي في تحليل البيانات الكبيرة والمعقدة، وتحديد العلاقات والاتجاهات بين المتغيرات المختلفة بشكل دقيق وفعال.

5-القدرة على العمل مع البيانات غير العددية: حيث تم استخدام نظام القياس النيتروسوفكي في تحليل البيانات غير العددية، مثل النصوص والصور والفيديوهات، وتحويلها إلى بيانات عددية قابلة للتحليل والاستخدام في العديد من المجالات.

6-القدرة على التعلم الآلي: حيث تم استخدام نظام القياس النيتروسوفكي في تطوير نماذج التعلم الآلي، وذلك بتحليل البيانات واستخدامها في تدريب النماذج الذكية على القيام بمهام متنوعة.

2.2تقييم أداء الموارد البشرية:

عملية تقييم أداء الموارد البشرية تعتبر عملية حيوية للغاية في إدارة الموارد البشرية، حيث تساعد على تحديد نقاط القوة والضعف لدى كل فرد في المؤسسة، وتساعد على تحديد المجالات التي يحتاج فيها الفرد إلى تطوير وتحسين أدائه. وتتضمن هذه العملية تحديد المعايير المناسبة لتقييم أداء الموارد البشرية، وتحديد المؤشرات والخطط اللازمة لتحسين الأداء، وتوفير التدريب والتطوير اللازم للموارد البشرية.

ويمكن تحقيق أهداف تقييم أداء الموارد البشرية من خلال الخطوات التالية:

1- تحديد المعايير: يتم تحديد المعايير المناسبة لتقييم أداء الموارد البشرية، وتشمل هذه المعايير المهارات الفنية والسلوكية والتفاعلية والإنجازات المحققة.

2- تحديد المؤشرات: يتم تحديد المؤشرات اللازمة لتحسين الأداء، وتشمل هذه المؤشرات عدد الأخطاء والمشكلات التي تم حلها وزيادة المبيعات وتقليل النفقات.

3- توفير التدريب والتطوير: يتم توفير التدريب والتطوير اللازم للموارد البشرية، ويمكن تحقيق ذلك من خلال تنظيم دورات تدريبية وورش عمل والاستفادة من البرامج التدريبية الخارجية.

4- إجراء المراجعات الدورية: يجب إجراء مراجعات دورية لأداء الموارد البشرية، وذلك لتحديد مدى التقدم والتحسين في الأداء والمساهمة في تحقيق أهداف المؤسسة.

5- تحديد الأهداف الواضحة: يجب تحديد الأهداف الواضحة للموارد البشرية والتوضيح لهم بالتفصيل ما يتوقع منهم تحقيقه، وذلك لتحفيزهم وتحقيق أفضل النتائج.

1.2.2أداء الموارد البشرية من منظور التعلم والنمو لبطاقة الأداء المتوازن:

تعتبر بطاقة الأداء المتوازنBalanced Scorecard حد الأدوات التي تستخدم لقياس وتتبع أداء المؤسسة، وتتضمن هذه البطاقة عدة مؤشرات ومعايير لقياس أداء المؤسسة من مختلف الجوانب، ويمكن توظيف هذه المؤشرات لتقييم أداء الموارد البشرية من منظور التعلم والنمو. وفيما يلي بعض المؤشرات التي تم استخدامها في هذا الإطار:

1- نسبة الموظفين الذين حصلوا على التدريب: يعد هذا المؤشر مهمًا لتحديد مدى الاهتمام بتطوير قدرات الموظفين، وتم استخدامه لتحديد نسبة الموظفين الذين حصلوا على التدريب والتطوير خلال فترة محددة، ويمكن أن يكون هذا المؤشر مؤشرًا على مستوى التعلم والنمو للموظفين.

2- نسبة الموظفين الذين يشاركون في برامج التعلم الإلكتروني: تم استخدام هذا المؤشر لتحديد مدى اعتماد المؤسسة على التكنولوجيا في توفير الفرص التعليمية للموظفين، ويمكن أن يكون هذا المؤشر مؤشرًا على النمو والتطور التقني في المؤسسة.

3- نسبة الموظفين الذين يتم ترقيتهم: تم استخدام هذا المؤشر لتحديد مدى الاهتم بالمؤسسة على تشجيع التعلم والنمو لدى الموظفين، ويمكن أن يكون هذا المؤشر مؤشرًا على مدى التقدم والتطور المهني للموظفين.

4- معدل تقييم أداء الموظفين: تم استخدام هذا المؤشر لتحديد مدى نجاح عملية تقييم أداء الموظفين وتحسين أدائهم، يكون هذا المؤشر مؤشرًا على مدى تحسين وتطوير أداء الموظفين.

5-الرضا العام للموظفين: تم استخدام هذا المؤشر لتحديد مدى رضا الموظفين عن بيئة العمل والإدارة والفرص التعليمية المتاحة لهم، ويمكن أن يكون هذا المؤشر مؤشرًا على مدى تحسين البيئة التعليمية والتطويرية في المؤسسة.

استخدام هذه المؤشرات كجزء من بطاقة الأداء المتوازن لتتبع وقياس أداء الموارد البشرية من منظور التعلم والنمو، حيث يمكن تحديد أهداف محددة لكل مؤشر وتتبع تحقيقها على مدار الفترة المحددة، وتم استخدام النتائج المتحصل عليها لتحسين ممارسات الموارد البشرية وتطوير العمليات التعليمية والتدريبية في المؤسسة. وبذلك يمكن للمؤسسة تحديد مدى نجاحها في تحقيق أهداف التعلم والنمو وتحسين أداء الموارد البشرية وبالتالي تعزيز الأداء العام للمؤسسة.

3-الدراسة التطبيقية:

دراسة تمت على إحدى المؤسسات الاقتصادية المصرية لتقييم أداء مواردها البشرية. ولتحقيق ذلك، تم استخدام آلية القياس النيتروسوفكي التي قدمها فلورنتن وسلامة والتي تستخدم لتحديد مدى التوافق بين الأهداف المحددة والنتائج المتحصل عليها.

وتم اعتماد أربعة مؤشرات رئيسية لتقييم مستوى أداء الموارد البشرية بناءً على منظور التعلم والنمو لبطاقة الأداء المتوازن، والتي تعتبر من المنهجيات الأساسية في قياس أداء المؤسسات وتحسينه في العديد من الدول.

وتم استخدام هذه الدراسة ونتائجها لتحسين أداء الموارد البشرية في المؤسسة وتطوير العملية التعليمية والتدريبية، وبالتالي تحسين الأداء العام للمؤسسة في مجالها الاقتصادي. وتعتبر آلية القياس النيتروسوفكي وبطاقة الأداء المتوازن أدوات قياس فعالة ومفيدة لتحسين أداء الموارد البشرية في المؤسسات الاقتصادية والمؤسسات الأخرى في جميع أنحاء العالم. في النهاية، تم استخدام نتائج هذه الدراسة لتحسين الأداء العام للمؤسسة وتحسين جودة الخدمات التي تقدمها لعملائها وزيادة رضاهم.

محرك الاستدلال النيتروسوفيكي هو جزء من نظام خبير نيتروسوفيكي يطبق قواعد منطقية على قاعدة المعرفة لاستنتاج معلومات جديدة. يعمل محرك الاستدلال النيتروسوفيكي بأحد وضعين رئيسيين: التسلسل الأمامي والتسلسل الخلفي. التسلسل الأمامي يبدأ بالحقائق المعروفة ويستنتج حقائق جديدة. التسلسل الخلفي يبدأ بالأهداف ويعمل للخلف لتحديد ما الحقائق التي يجب استنتاجها حتى يمكن تحقيق الأهداف.

المنطق الذي يستخدمه محرك الاستدلال النيتروسوفيكي هو عادة ما يمثل بصورة قواعد .IF-THEN الشكل العام لهذه القواعد هو IF <تعبير منطقي> THEN <تعبير منطقي>. تستخدم هذه القواعد لإظهار المجموعات النيتروسوفيكية وربطها بشروط واستنتاجات. المجموعات النيتروسوفيكية هي مجموعات غير حادة تحتوي على عنصر غير محدد أو غامض. هذا العنصر يمثل درجة من عدم التأكد أو عدم التحديد في المجموعة[3].

مثال بسيط على قاعدة نيتروسوفيكية هو IF x :هو إنسان x THEN هو فان x OR هو غير فان. هذه القاعدة تعبر عن أن كل إنسان إما فان أو غير فان، ولكن لا نستطيع تحديد ذلك بشكل دقيق. فان هو عنصر غامض في المجموعة

يتكون النموذج النيتروسوفيكي من عدة مراحل، حيث يتم في المرحلة الأولى تحديد المتغيرات اللينة وتحديد نطاق قيم كل متغير. ثم يتم تعريف القواعد النيتروسوفيكية التي تربط المتغيرات ببعضها البعض وتحدد العلاقات المنطقية بينها.

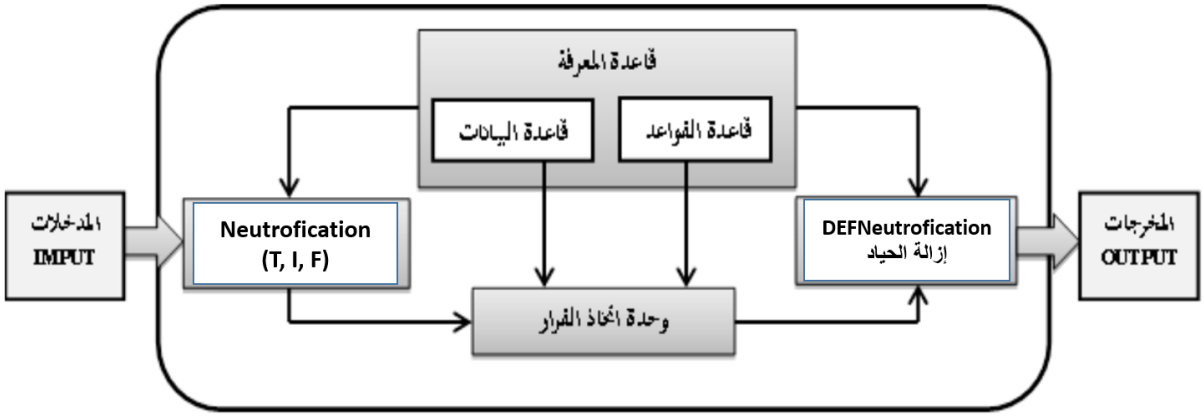
في المرحلة الثانية، يتم تقييم القواعد النيتروسوفيكية باستخدام القواعد IF-THEN والتي تحدد الشروط والاستنتاجات المتعلقة بالمشكلة. يتم تحديد درجة الانتماء لكل شرط واستنتاج باستخدام دوال الانتماء المعرفة مسبقًا.

في المرحلة الثالثة يتم تجميع الاستنتاجات المتعلقة بالمشكلة وتحويلها إلى قرار نهائي. يتم ذلك باستخدام عملية الاستدلال النيتروسوفيكي التي تستند إلى التفكير المنطقي وتقدير الاحتماليات. يتم توليد قرار نهائي يعتمد على الاستنتاجات التي تم جمعها وتقييمها.

تم استخدام نموذج الاستدلال النيتروسوفيكي في العديد من المجالات مثل الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة والتحليل الإحصائي

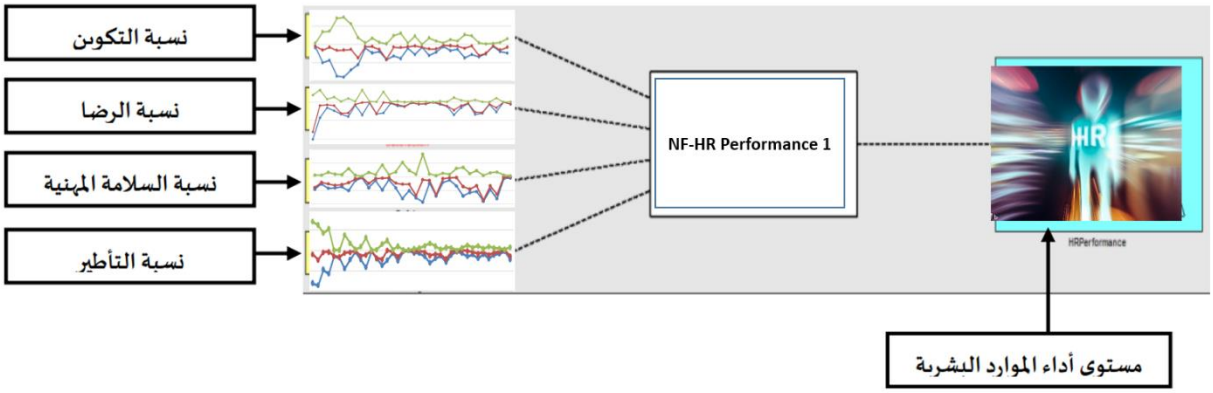
والتحليل الاقتصادي والتحكم الآلي والأنظمة الطبية والزراعية والصناعية والهندسية والعديد من المجالات الأخرى التي تتطلب التعامل مع المتغيرات غير الدقيقة وتحليلها بطريقة منطقية.
الشكل (1)

الشكل (١) نموذج الاستدلال النيتروسوفيكي



مرحلة التضبيب في نموذج القياس النيتروسوفكي لتقييم مستوى أداء الموارد البشرية في المؤسسة. وتشمل هذه المرحلة تحديد المجموعات النيتروسوفكية لكل مدخلات ومخرجات النموذج، بالإضافة إلى تحديد الدوال الانتماء المثلثية المقابلة لها.
وتم اعتماد أربعة مؤشرات رئيسية لتقييم مستوى أداء الموارد البشرية بناءً على منظور التعلم والنمو، وهي نسبة تكوين الموارد البشرية، ونسبة رضا الموارد البشرية، ونسبة السلامة المهنية، ونسبة تأطير الموارد البشرية. وتم حصر نسبة هذه المدخلات والمخرجات في الفترة [0,1]
تم تقسيم المدخلات إلى ثلاث مجموعات نيتروسوفيكية، والمخرجات إلى أربعة مجموعات نيتروسوفيكية، بناءً على وثائق المؤسسة وآراء المسؤولين على مستوى إدارة الموارد البشرية.
وتم تلخيص هذه المعلومات في الجدول (1) الذي يوضح المجموعات النيتروسوفكية الخاصة بمدخلات ومخرجات تقنية الاستدلال النيتروسوفكي. وتستخدم هذه المجموعات لتحديد مدى تأثير كل مدخل أو مخرج على نتائج التقييم، وتحديد الدوال الانتماء المثلثية التي تمثل هذا التأثير.
يهدف استخدام نموذج القياس النيتروسوفكي في تقييم مستوى أداء الموارد البشرية إلى تحديد المجالات التي تحتاج إلى تطوير وتحسين، وتحسين العمليات التعليمية والتدريبية في المؤسسات الاقتصادية والمؤسسات الأخرى.
الشكل (2): نموذج الاستدلال النيتروسوفيكي لتقييم مستوى أداء الموارد البشرية بالمؤسسة شكل رقم (2) الذي يبين نموذج الاستدلال النيتروسوفيكي لتقييم مستوى أداء الموارد البشرية في المؤسسة المدروسة. وتتكون هذه الآلية من أربعة مؤشرات رئيسية هي نسبة التكون ونسبة الرضا ونسبة السلامة المهنية ونسبة التأطير.
يستخدم هذا النموذج لتحديد مدى التوافق بين الأهداف المحددة والنتائج المتحصل عليها وتحديد مستوى أداء الموارد البشرية في المؤسسة. نسبة التكون تشير إلى مدى كفاءة وفعالية عملية التدريب والتأهيل المتبعة في المؤسسة، بينما تشير نسبة الرضا إلى مدى رضا الموظفين عن بيئة العمل والمكافآت المقدمة لهم. وتعكس نسبة السلامة المهنية مدى التزام المؤسسة بتوفير بيئة عمل آمنة وصحية للعاملين، وتشير نسبة التأطير إلى مدى وضوح واتساق الأهداف والتوجيهات المستخدمة في المؤسسة.
وباستخدام هذه المؤشرات، يتم تحديد مستوى أداء الموارد البشرية في المؤسسة وتحديد المجالات التي تحتاج إلى تحسين وتطوير. وتعد هذه الآلية من الأدوات الهامة والفعالة في تحسين أداء الموارد البشرية وتطوير العمليات التعليمية والتدريبية في المؤسسات الاقتصادية والمؤسسات الأخرى.

الشكل (٢) نموذج القياس النيتروسوفيكي لتقيم مستوى أداء الموارد البشرية بالمؤسسة محل الدراسة



1.3تحديد المجموعات النيتروسوفكية ودوال الانتماء:

من خلال هذه المرحلة يتم تحديد المجموعات النيتروسوفكية لكل مدخلات ومخرجات النموذج، بالإضافة إلى ذلك تحديد دوال الانتماء النيتروسوفيكية المقابلة لها، حيث تمثل هذه المرحلة العملية الأولى في نموذج القياس النيتروسوفكي . الجدول (1) يمثل تقييم أداء الموارد البشرية باستخدام النمذجة النيتروسوفيكية، وهي طريقة رياضية تستخدم للتعامل مع البيانات الغير محددة أو المتناقضة أو المتغيرة[1]. الهدف من هذه الطريقة هو تحسين جودة القرارات التي تؤثر على أداء الموارد البشرية في المؤسسات[2]. ولتحقيق هذا الهدف، يتم استخدام شجرة القرارات النيتروسوفيكية، وهي نموذج يستند إلى شجرة القرارات الكلاسيكية، ولكن بإضافة بعض البيانات الغير محددة أو المتغيرة أو المتناقضة. وبالاعتماد على هذا النموذج، يمكن اختيار أفضل بديل من بين البدائل المتاحة لتحسين أداء الموارد البشرية والمؤشرات التي تستخدم لتقييم أداء الموارد البشرية هي: نسبة تكوين الموارد البشرية، نسبة رضا الموارد البشرية، نسبة السلامة المهنية، ونسبة تأطير الموارد البشرية[3]. ولكل من هذه المؤشرات، يتم تحديد المجموعات النيتروسوفيكية للمدخلات والمخرجات، والدوال الانتماء النيتروسوفيكية المقابلة لها[3]. وهذه المجموعات والدوال تعبر عن مستوى التحديد والمغايرة والغموض للبيانات.

الجدول (١): المجموعات النيتروسوفيكية الخاصة بمدخلات ومخرجات تقنية الاستدلال النيتروسوفيكي

المدخلات		
	المدى	المجوعات الضبابية <T,I,F>
نسبة التكوين (%)	30 – 0	منخفضة (low) <Tl,Il,Fl>
	60 – 25	متوسطة (medium) <Tm,Im,Fm>
	100 – 55	مرتفعة (high) <Th,Ih,Fh>
نسبة الرضا (%)	35 – 0	منخفضة (low) <Tl,Il,Fl>
	60 – 30	متوسطة (medium) <Tm,Im,Fm>
	100 – 55	مرتفعة (high) <Th,Ih,Fh>
نسبة السلامة المهنية (%)	40 – 0	منخفضة (low) <Tl,Il,Fl>
	70 – 35	متوسطة (medium) <Tm,Im,Fm>
	100 – 65	مرتفعة (high) <Th,Ih,Fh>
نسبة التأطير (%)	20 – 0	منخفضة (low) <Tl,Il,Fl>
	65 – 15	متوسطة (medium) <Tm,Im,Fm>
	100 – 60	مرتفعة (high) <Th,Ih,Fh>
المخرجات		
مستوى أداء الموارد البشرية (%)	20 – 0	أداء ضعيف (poor performance)
	35 – 15	أداء قريب من المتوسط (performance close to average)
	70 – 30	أداء متوسط (average performance)
	100 – 65	أداء جيد (good performance)

انتقل إلى الإعدادات لتنشيط Windows

- **بناء القواعد الشرطية:**

بناء القواعد الشرطية هو عملية إنشاء مجموعة من القواعد اللغوية التي تم استخدامها في نظام الذكاء الاصطناعي أو النظام الخبير لاتخاذ القرارات اللازمة. وتعتمد هذه القواعد على العلاقات الشرطية بين المتغيرات والمفاهيم المختلفة المتعلقة بالموضوع المعين.
يتم بناء القواعد الشرطية عن طريق تحليل البيانات والمعلومات المتاحة وتحديد العلاقات الشرطية بينها، ومن ثم تحويل هذه العلاقات إلى صيغة قواعد لغوية تم استخدامها في النظام الذكي ويتم بناء القواعد الشرطية بشكل عام عن طريق تحديد الشروط اللازمة لاتخاذ القرارات المناسبة في النظام الذكي، وتحديد العمليات والإجراءات التي يجب اتخاذها عندما تتوفر هذه الشروط.
على سبيل المثال، يمكن بناء قواعد شرطية لنظام الذكاء الاصطناعي المستخدم في تحليل البيانات المالية، حيث يتم تحديد الشروط اللازمة لاتخاذ القرارات المناسبة بناءً على البيانات المالية المتاحة. ويمكن أن تشمل هذه الشروط عوامل مثل الإيرادات والتكاليف والربحية والسيولة المالية والديون، ومن ثم يتم تحديد الإجراءات اللازمة لمعالجة البيانات وتحليلها وتقديم النتائج والتوصيات المناسبة.
يتم في هذه المرحلة تحديد القواعد الشرطية (if— them) على مستوى قاعدة المعرفة، بحيث تم تشكيل 64 قاعدة على مستوى البرنامج الحاسوبي، وقد تمثلت أول قاعدة شرطية فيما يلي: إذا (i1) كانت نسبة التكوين منخفضة (أ) و (and)نسبة الرضا منخفضة (1) و (and) نسبة السلامة المهنية منخفضة (1) و (and)نسبة التأطير منخفضة فإن (then) مستوى أداء الموارد البشرية ضعيف .(h.p) وما تبقى من القواعد موضحة في الشكل) 8 3.3 (الحصول على مخرجات تقنية القياس النيتروسوفكي دعد تجميع المجموعات النيتروسوفكية لكل قاعدة يتم الحصول على مجموعة نيتروسوفيكية واحدة تمثل الناتج النهائي الإجمالي للمخرجات، بحيث يتم إزالة النيتروسوفكية وتحويل المتغيرات اللغوية إلى قيم محددة كما هو موضح في الجدول (2) والشكل (9) وذلك بالاعتماد على برمجيات الحاسب والجدول (2): نتائج تقنية الاستدلال نيتروسوفيكية المخرجات مستوى أداء الموارد البشرية 54% نسبة الأطير 21.6% المدخلات نسبة السلامة المهنية 90.4% نسبة الرضا 30.3% نسبة التكوين 65.9%

- **الدوال النيتروسوفيكية المرتبطة بالتكوين:**

يتضمن الجدول الدوال النيتروسوفيكية لنسبة التكوين مجموعة من الآراء حول التكوين ودرجات التأكد والحيادية وعدم التأكد. وتشير الدرجة العالية من التأكد إلى أن الآراء التي تم جمعها تمت دراستها بشكل جيد ويمكن الاعتماد عليها. وتشير درجة الحيادية إلى أن الآراء لم تتأثر بالمصلحة الشخصية أو العواطف الشخصية. وتشير درجة عدم التأكد إلى أن الآراء قد تحتوي على عدم اليقين أو الغموض.
عند تحليل البيانات في الجدول، يمكن ملاحظة أن الدرجة العالية من التأكد موجودة في جميع الآراء، وتتراوح بين 0.999987875 و0.999999688. وتشير هذه النتائج إلى أن الآراء مدروسة جيدًا وتستند إلى بيانات موثوقة. بالنسبة لدرجة الحيادية، تتراوح قيمها بين 5.21726 E-08و6.76862 .E-06ويمكن اعتبار هذه القيم جيدة جدًا، حيث تشير إلى أن الآراء لم تتأثر بالمصلحة الشخصية أو العواطف الشخصية.
وفيما يتعلق بدرجة عدم التأكد، فإن القيم تتراوح بين 1.58792 E-06و1.21248 .E-05ويمكن القول إن هذه القيم مقبولة، حيث يمكن أن تحتوي الآراء على عدم اليقين أو الغموض في بعض الأحيان.
بشكل عام، يمكن القول إن البيانات في الجدول تشير إلى أن الآراء حول التكوين مدروسة جيدًا وتقدم بشكل حيادي وموثوق، وأن هناك بعض العدم اليقين المقبول في بعض الآراء. وبالتالي، يمكن استخدام هذه البيانات بشكل فعال في أبحاث أو دراسات حول التكوين.

الجدول التالي يمثل المركبات الثلاثية للدوال النيتروسوفكية المرتبطة بالتكوين

الدوال النيتروسوفيكية لنسبة التكوين			
اراء حول التكوين	درجه التاكد	درجه الحياديه	درجه عدم التاكد
1	0.999990449	6.76862E-06	9.55067E-06
2	0.999991364	8.42676E-07	8.63554E-06
3	0.999996528	3.00602E-06	3.47229E-06
4	0.999992703	6.90408E-06	7.29738E-06
5	0.99999841	9.24204E-07	1.59014E-06
6	0.999993166	6.27432E-06	6.83447E-06
7	0.999995432	1.2015E-06	4.56764E-06
8	0.99999399	1.36314E-06	6.01021E-06
9	0.999999688	5.21726E-08	3.12095E-07
10	0.999998036	1.6064E-06	1.96437E-06
11	0.999999192	1.96137E-07	8.08465E-07
12	0.999999545	2.38718E-07	4.54836E-07
13	0.999997031	1.49704E-06	2.9692E-06
14	0.999996766	2.44776E-06	3.2335E-06
15	0.999994933	3.09863E-06	5.06735E-06
16	0.999994463	5.57467E-07	5.53659E-06
17	0.999991586	1.12751E-06	8.41418E-06
18	0.999993982	5.09549E-06	6.01763E-06
19	0.99999556	3.69143E-06	4.43956E-06
20	0.999997999	8.72429E-07	2.00068E-06
21	0.999999311	5.05007E-07	6.88974E-07
22	0.999994762	4.41675E-06	5.23788E-06
23	0.999998055	1.61933E-06	1.94518E-06
24	0.999987875	4.93074E-06	1.21248E-05
25	0.999995955	2.61748E-06	4.04463E-06
26	0.999997096	8.24221E-07	2.90401E-06
27	0.999993727	5.64389E-06	6.27348E-06
28	0.999993731	3.8116E-06	6.26875E-06
29	0.99999921	6.40552E-07	7.89844E-07
30	0.999997494	3.53763E-08	2.50562E-06
31	0.999997927	1.85696E-06	2.07253E-06
32	0.999997449	1.07403E-06	2.55084E-06
33	0.999997548	1.00242E-06	2.45179E-06
34	0.999991879	7.28013E-06	8.12128E-06
35	0.99999727	1.58792E-06	2.72996E-06
36	0.99999162	2.40136E-06	8.3802E-06
37	0.999996831	1.71589E-06	3.1691E-06

- **الدوال النيتروسوفكية المرتبطة بالرضا في المؤسسة:**

الجدول التالي يمثل المركبات الثلاثية للدوال النيتروسوفكية المرتبطة بالرضا في المؤسسة

الدوال النيتروسوفكية المرتبطة بالرضا في المؤسسة			
الاراء حول الرضا	درجة التاكد	درجة الحيادية	درجة عدم التاكد
1	0.988740191	0.00461327	0.011259809
2	0.997541134	0.000366208	0.002458866
3	0.99372791	0.003386564	0.00627209
4	0.994747051	0.00352199	0.005252949
5	0.996362317	0.002416395	0.003637683
6	0.9992945	0.000439248	0.0007055
7	0.996371092	0.001113029	0.003628908
8	0.998656708	9.414E-05	0.001343292
9	0.996205932	0.002065225	0.003794068
10	0.996018585	0.003331682	0.003981415
11	0.998642595	0.001125642	0.001357405
12	0.997179889	0.001817804	0.002820111
13	0.997190918	0.00099931	0.002809082
14	0.99900649	0.000160861	0.00099351
15	0.998159997	0.001783886	0.001840003
16	0.998825512	0.000389082	0.001174488
17	0.999178991	9.72807E-05	0.000821009
18	0.997687655	0.000459245	0.002312345
19	0.997405507	0.001358576	0.002594493
20	0.996925695	0.000896872	0.003074305
21	0.998220312	4.8633E-05	0.001779688
22	0.99850752	0.00109835	0.00149248
23	0.999384376	0.000163505	0.000615624
24	0.999094749	0.000322558	0.000905251
25	0.999216422	0.00043813	0.000783578
26	0.999683732	0.00026184	0.000316268
27	0.999261561	0.000391302	0.000738439
28	0.998155283	0.000963051	0.001844717
29	0.998749522	0.000918046	0.001250478
30	0.997990694	0.000537374	0.002009306
31	0.997900945	0.000606896	0.002099055
32	0.99841285	0.000707733	0.00158715
33	0.998114783	0.001177655	0.001885217
34	0.998274559	0.001384855	0.001725441
35	0.998516734	0.000662619	0.001483266
36	0.998157819	0.001816153	0.001842181
37	0.998596055	0.000746927	0.001403945
38	0.999123659	3.86185E-05	0.000876341
39	0.999701164	0.000102857	0.000298836

يحتوي الجدول على نتائج درجات التأكد والحيادية وعدم التأكد لدوال نيتروسوفكية مرتبطة بالرضا في مؤسسة ما. يمكن استخدام هذه النتائج لتحليل مستوى الرضا في المؤسسة وتحديد المناطق التي يجب التركيز عليها لتحسين مستوى الرضا.

يتم تقييم مستوى التأكد لكل درجة بواسطة القيمة المقابلة في العمود "درجة التأكد". وهذا يعكس درجة التأكيد على أن الدالة النيتروسوفكية المرتبطة بالرضا تقيس بدقة الرضا في المؤسسة. يمكن رؤية أن جميع الدرجات لديها مستوى التأكد العالي جدًا، حيث

تتراوح بين 0.988 و0.999، مما يشير إلى أن الدوال النيتروسوفكية المستخدمة تقيس الرضا بدقة كبيرة.
تقييم مستوى الحيادية يتم عن طريق القيمة المقابلة في العمود "درجة الحيادية". وهذا يعكس درجة التأكيد على أن الدالة النيتروسوفكية المرتبطة بالرضا تكون محايدة تجاه الرضا في المؤسسة. تشير جميع الدرجات في هذا العمود إلى أن الدوال النيتروسوفكية المستخدمة هي محايدة تجاه الرضا في المؤسسة.
يتم تقييم مستوى عدم التأكد بواسطة القيمة المقابلة في العمود "درجة عدم التأكد". ويعكس هذا المستوى مدى عدم اليقين في قياس الرضا في المؤسسة باستخدام الدوال النيتروسوفكية. يمكن رؤية أن جميع الدرجات لديها مستوى عدم التأكد منخفض، حيث تتراوح بين 0.0003 و0.011، مما يشير إلى أن الدوال النيتروسوفكية المستخدمة تقيس الرضا بشكل موثوق.
بشكل عام، يمكن القول بأن هذه الدوال النيتروسوفكية المرتبطة بالرضا تقيس الرضا في المؤسسة بدقة عالية وبشكل موثوق. ومن الممكن استخدام هذه النتائج لتحسين مستوى الرضا في المؤسسة.
على سبيل المثال، استخدام هذه الدوال لقياس مستوى الرضا لدى الموظفين وتحديد المناطق التي يجب تحسينها، مثل زيادة التواصل بين الموظفين وتحسين بيئة العمل، وتحسين مستوى الخدمة المقدمة للعملاء.
كما يمكن استخدام هذه الدوال لقياس مستوى الرضا لدى العملاء وتحديد المناطق التي يجب تحسينها، مثل تحسين جودة المنتجات أو الخدمات المقدمة وتحسين خدمات العملاء.

- **الدوال النيتروسوفيكية المرتبطة بالسلامة المهنية للمؤسسة**

يتضمن الجدول 39 صفًا، حيث يتم عرض الآراء حول السلامة المهنية بالإضافة إلى درجة التأكد والحيادية وعدم التأكد. يمكن استنتاج بعض الأمور الهامة من هذه النتائج:
-لاحظ أن درجة التأكد عالية بشكل عام وتتراوح بين 0.979 و 0.9996، مما يشير إلى أن الآراء التي تم جمعها تتمتع بمستوى عالٍ من الثقة.
-فيما يتعلق بدرجة الحيادية، فقد تباينت النتائج بشكل كبير، حيث تتراوح بين 0.00006 و 0.0112. قد يرجع ذلك إلى اختلافات في طريقة جمع البيانات أو في طريقة صياغة الأسئلة.
-تباينت درجة عدم التأكد بشدة، حيث تتراوح بين 0.0002 و 0.0204. قد تكون هذه التباينات بسبب اختلاف في فهم المشاركين للأسئلة أو في الطريقة التي تم استخدامها لجمع البيانات.
بشكل عام، يمكن استخدام هذه النتائج لتقييم مستوى الثقة والحيادية وعدم اليقين حول آراء العاملين حول السلامة المهنية في المؤسسة. ومن الممكن أيضًا استخدام هذه النتائج لتحديد المجالات التي تحتاج إلى تحسين أو لتحديد التوجهات العامة للمؤسسة في مجال السلامة المهنية.
نعم، يمكن استخدام هذه النتائج لتحديد التوجهات العامة للمؤسسة في مجال السلامة المهنية. فعلى سبيل المثال، يمكن استخدام النتائج لتحديد المجالات التي تحتاج إلى تحسين أو التركيز عليها، مثل توفير التدريب والتثقيف حول السلامة المهنية للعاملين أو تحسين الإجراءات الأمنية والوقائية في المؤسسة .
كما يمكن استخدام هذه النتائج لتحديد مدى تأثير برامج السلامة المهنية الحالية ومدى فعاليتها في تحسين الوعي بالسلامة وتطوير ثقافة السلامة في المؤسسة. ويمكن استخدام هذه النتائج أيضًا لتحديد مدى تحسين أداء المؤسسة في مجال السلامة المهنية مع مرور الوقت .

الجدول التالي يمثل المركبات الثلاثية للدوال النيتروسوفكية المرتبطة بالسلامة المهنية للمؤسسة

الدوال النيتروسوفيكية المرتبطة بالسلامة المهنية للمؤسسة			
اراء حول السلامة المهنية	درجة التاكد	درجة الحيادية	درجة عدم التاكد
1	0.979597358	0.011222455	0.020402642
2	0.99977598	0.000190899	0.00022402
3	0.987841221	0.011233986	0.012158779
4	0.988722391	0.004594681	0.011277609
5	0.999042398	2.94809E-05	0.000957602
6	0.996013645	0.003510839	0.003986355
7	0.993315242	0.001470175	0.006684758
8	0.999288912	0.000617127	0.000711088
9	0.997280058	0.001194023	0.002719942
10	0.997839878	0.001434591	0.002160122
11	0.999313108	0.000285615	0.000686892
12	0.998390123	0.000424146	0.001609877
13	0.998744516	1.66601E-05	0.001255484
14	0.996685415	0.002629738	0.003314585
15	0.999159935	0.000624388	0.000840065
16	0.999362719	0.000625203	0.000637281
17	0.998118538	0.00074875	0.001881462
18	0.999081238	0.000843198	0.000918762
19	0.998767326	0.000237711	0.001232674
20	0.996110421	0.00035633	0.003889579
21	0.996214035	0.001895643	0.003785965
22	0.997622584	0.001778035	0.002377416
23	0.997971546	0.001753866	0.002028454
24	0.996205565	0.001369003	0.003794435
25	0.99738413	0.002252678	0.00261587
26	0.99737923	0.00066253	0.00262077
27	0.99901595	0.000512284	0.00098405
28	0.998766167	0.001011506	0.001233833
29	0.999572232	0.000179547	0.000427768
30	0.99961459	0.000176656	0.00038541
31	0.9986817	0.000122479	0.0013183
32	0.998326458	0.000859449	0.001673542
33	0.998183893	0.000195493	0.001816107
34	0.99938128	0.000356578	0.00061872
35	0.999648021	0.000346284	0.000351979
36	0.998516736	0.000578491	0.001483264
37	0.99840945	0.000915206	0.00159055
38	0.998917136	E-05 6.82709	0.001082864
39	0.999421069	2.40589E-05	0.000578931

- الدوال النيتروسوفيكية المرتبطة بالتأطير:

الجدول التالي يمثل المركبات الثلاثية للدوال النيتروسوفكية المرتبطة بالتأطير

الدوال النيتروسوفيكية المرتبطة بالتاطير			
اراء التاطير	درجه التاكد	درجه الحياديه	درجه عدم التاكد
1	0.999980808	2.68364E-06	1.91925E-05
2	0.999975151	8.10953E-06	2.48487E-05
3	0.999998995	4.16959E-07	1.00491E-06
4	0.999995727	2.63953E-06	4.27268E-06
5	0.999979618	1.46253E-05	2.03821E-05
6	0.999988567	7.58596E-07	1.14333E-05
7	0.999984127	1.55296E-05	1.58727E-05
8	0.999988002	3.75304E-06	1.19978E-05
9	0.99999423	2.93423E-07	5.76964E-06
10	0.999982442	1.56162 E-05	1.75578E-05
11	0.999999894	7.69112E-08	E-071.05778
12	0.99999368	4.93127E-06	6.31956E-06
13	0.999989252	7.55723E-06	1.07479E-05
14	0.999993027	1.09647E-06	6.97259E-06
15	0.999996135	2.52924E-06	3.86463E-06
16	0.999994335	2.3808E-06	5.66547E-06
17	0.99999625	2.07892E-06	3.74972E-06
18	0.999996134	3.71619E-06	3.86632E-06
19	0.999997895	6.74216E-07	2.10478E-06
20	0.999988647	2.45364E-06	1.13533E-05
21	0.999993827	2.64785E-06	6.17332E-06
22	0.999993905	2.80495E-06	6.09518E-06
23	0.999997398	2.14679E-06	2.6023E-06
24	0.999991676	2.11799E-06	8.32415E-06
25	0.999996363	1.73944E-06	3.63679E-06
26	0.99999949	2.87001E-07	5.10254E-07
27	0.999999624	1.45097E-07	3.76357E-07
28	0.999997374	3.98441E-07	2.62619E-06
29	0.999992259	6.33327E-07	7.74082E-06
30	0.99999455	5.82952E-07	5.44981E-06
31	0.999999272	5.9419E-07	7.28466E-07
32	0.999992703	5.71205E-06	7.29738E-06
33	0.999999875	9.66849E-08	1.24589E-07
34	0.999990182	4.31384E-06	9.81787E-06
35	0.999999648	8.96058E-08	3.5191E-07
36	0.999993379	2.80686E-06	6.6212E-06
37	0.999993584	5.30479E-06	6.4156E-06
38	0.999998612	1.25861E-06	1.38826E-06

يتضمن الجدول 38 حالة لأراء التأطير ودرجات التأكد والحيادية وعدم التأكد المتعلقة بالدوال النيتروسوفيكية المرتبطة بالتأطير. ويمكن فهم هذه الأرقام على النحو التالي:

-**درجة التأكد**: هي قياس على مدى ثقة الشخص الذي يعبر عن رأيه في حالة التأطير. وتشير الأرقام في الجدول إلى مدى قوة ثقة الشخص في رأيه، حيث تتراوح من 0.999980808 إلى 0.999999875.

-**درجة الحيادية:** هي قياس على مدى عدم التحيز في رأي الشخص المعني بالتأطير. وتشير الأرقام في الجدول إلى مدى عدم التحيز في رأي الشخص، حيث تتراوح من 2.68364 E-06 إلى E-06.5.30479

-**درجة عدم التأكد**: هي قياس على مدى عدم اليقين في رأي الشخص المعني بالتأطير. وتشير الأرقام في الجدول إلى مدى عدم اليقين في رأي الشخص، حيث تتراوح من 1.00491 E-06إلى E-07.1.05778

يمكن استخدام هذه المعلومات لتحليل وتقييم رؤى التأطير ودرجة ثقتها وحيادتها وعدم التأكد في عملية صنع القرارات. على سبيل المثال، يمكن استخدام درجة التأكد لتحديد مدى ثقة الشخص في رأيه واستخدام درجة الحيادية لتحديد مدى تحيز الشخص في رأيه، ويمكن استخدام درجة عدم التأكد لتحديد مدى اليقين في رأي الشخص. يمكن استخدام هذه المعلومات لتحديد مدى تأثير رأي الشخص في القرارات المتعلقة بالتأطير، حيث يمكن الاعتماد على رؤى ذات درجة تأكد عالية وحيادية عند صنع القرارات.

يجب ملاحظة أن هذا التحليل يعتمد على الفرضية أن الشخص المعني بالتأطير هو شخص موثوق به ويمتلك الخبرة والمعرفة اللازمة لتقييم رأيه بشأن التأطير.

- **الدوال النيتروسوفيكية المرتبطة بمستوي الأداء**

أن هذه الدرجات تعكس ثقة عالية في النتائج التي تم الحصول عليها.

ومع ذلك، يجب أن نلاحظ أن درجات الحيادية تتفاوت بين الحالات، حيث تتراوح بين 0.00616466 و0.877296364. وهذا يشير إلى وجود تباين كبير في الآراء حول مستوى الأداء في المؤسسة. وبالتالي، قد تكون هناك حاجة إلى مزيد من الدراسة والتحليل لفهم الأسباب وراء هذا التباين واتخاذ الإجراءات اللازمة لتحسين مستوى الأداء في المؤسسة.

وتجدر الإشارة إلى أن درجة عدم التأكد تتراوح بين 7.22458 E-07وE-065.19522، وهي درجات منخفضة جداً. وهذا يعني أن النتائج التي تم الحصول عليها هي موثوقة ويمكن الاعتماد عليها في التحليل واتخاذ القرارات المستندة إليها.

بشكل عام، يمكن استنتاج أن الدوال النيتروسوفيكية المرتبطة بمستوى الأداء تعطي نتائج موثوقة وتقدم معلومات قيمة حول مستوى الأداء في المؤسسة. ومع ذلك، يجب أن يتم تحليل النتائج بعناية لفهم الأسباب وراء التباين في الآراء حول مستوى الأداء واتخاذ الإجراءات اللازمة لتحسينه.

يمكن أن نلاحظ أن الجدول يحتوي على 38 حالة مختلفة مع درجات مختلفة للتأكد، الحيادية، وعدم التأكد. ويمكن استخدام هذه الدرجات لتحليل مستوى الأداء في المؤسسة.

من المهم الإشارة إلى أن الدرجة العالية من التأكد تعني أن النتائج التي تم الحصول عليها موثوقة ويمكن الاعتماد عليها في صنع القرارات. وتعكس الدرجة المنخفضة لعدم التأكد أن النتائج واضحة وقابلة للتفسير، وأن الدلائل تدعم الاستنتاجات المستخلصة.

ومن الجدير بالذكر أن درجة الحيادية هي عامل مهم لتحليل النتائج المستخلصة من الدراسة. فالحيادية تعني أن الدراسة لم تتأثر بأي اتجاه أو تأثير خارجي، وأن النتائج تعكس الحقيقة بشكل دقيق. ومع ذلك، يمكن أن يكون وجود تباين في درجات الحيادية بين الحالات يشير إلى وجود اختلافات في الآراء بشأن المستوى العام للأداء في المؤسسة.

يمكن استخدام هذه الدرجات لتحليل مستوى الأداء في المؤسسة وتحديد المجالات التي تحتاج إلى التحسين. ويمكن أن تكون هذه المجالات مختلفة، بما في ذلك العمليات، والتكنولوجيا، والموارد البشرية، والإدارة، والبيئة الخارجية، وغيرها. ومن خلال تحليل هذه المجالات، يمكن للمؤسسة تحديد الإجراءات اللازمة لتحسين مستوى الأداء وتحقيق الأهداف المرجوة.

وفي النهاية، يجب أن يتم تحليل النتائج بشكل دوري وتحديث الدراسة حسب الحاجة للحفاظ على جودة النتائج وتحديثها. ويمكن أيضًا تطوير الدوال النيتروسوفيكية لتحسين دقة النتائج وتوفير معلومات أكثر دقة وتحديدًا فيما يتعلق بمستوى الأداء في المؤسسة. ويجب أن يشارك في هذه الدراسات مجموعة متنوعة من الفئات المعنية في المؤسسة، بما في ذلك الموظفين والإدارة والعملاء والموردين، إلخ. لتحقيق أفضل نتائج وفهم أفضل لمستوى الأداء في المؤسسة.

الجدول التالي يمثل المركبات الثلاثية للدوال النيتروسوفكية المرتبطة بمستوي الأداء

الدوال النيتروسوفيكية المرتبطة بمستوي الأداء بالمؤسسة			
درجة عدم التأكد	درجة الحيادية	درجة التأكد	أراء حول مستوي الأداء
2.9828E-06	0.082009247	0.999997	1
2.59925E-06	0.115889838	0.999997	2
7.22458E-07	0.257084767	0.999999	3
4.89659E-06	0.621758253	0.999995	4
1.93919E-06	0.076201426	0.999998	5
4.12176E-06	0.164156164	0.999996	6
4.12347E-06	0.617751444	0.999996	7
8.8664E-08	0.204259438	1	8
4.25322E-06	0.699820332	0.999996	9
1.83943E-06	0.505478373	0.999998	10
4.25921E-06	0.661529417	0.999996	11
5.19522E-06	0.343890575	0.999995	12
2.06605E-06	0.237484401	0.999998	13
3.27755E-07	0.652568428	1	14
2.43112E-06	0.290533576	0.999998	15
3.09077E-06	0.410756192	0.999997	16
4.0847E-06	0.774514091	0.999996	17
6.24611E-07	0.820145666	0.999999	18
1.43181E-06	0.652106193	0.999999	19
2.64381E-06	0.78572329	0.999997	20
5.0691E-06	0.00616466	0.999995	21
4.25019E-06	0.432221744	0.999996	22
5.25941E-07	0.856425275	0.999999	23
3.70514E-06	0.877296364	0.999996	24
3.03675E-06	0.23910337	0.999997	25
9.84032E-07	0.870224499	0.999999	26
4.01833E-06	0.28163822	0.999996	27
3.04888E-06	0.681259318	0.999997	28
1.82431E-06	0.321394509	0.999998	29
2.30904E-06	0.900499579	0.999998	30
6.35984E-07	0.63711782	0.999999	31
2.82292E-06	0.11331522	0.999997	32
2.5321E-07	0.505099012	1	33
4.17218E-06	0.57341191	0.999996	34
2.74397E-06	0.089990208	0.999997	35
2.19161E-06	0.693394299	0.999998	36
3.74497E-06	0.687290871	0.999996	37
3.85668E-06	0.789586885	0.999996	38

يتضح من الجدول أن لدينا درجة عالية من التأكد في كل الحالات، حيث تتراوح قيمة درجة التأكد بين 0.999995 و1.0. ومن الواضح

الجدول نتائج الاستدلال النيتروسوفيكي

المدخلات				**المخرجات**
نسبة التكوين	**نسبة الرضا**	**نسبة السلامة المهنية**	**نسبة التأطير**	**مستوى أداء الموارد البشرية**
65.6%	**30.3%**	**90.4%**	**21.6%**	**54%**

الدرجات النيتروسوفيكية <T، I, F>

الدرجات	**الفترة لنسبة التكوين**	**الفترة لمسبة الرضا**	**الفترة نسبة السلامة المهنية**	**الفترة نسبة التأطير**	**الفترة مستوى أداء الموارد البشرية**
أقل درجة تأكد	0.999987875	0.988	0.979	0.999980808	0.999995
أعلي درجة تأكد	0.999999688	0.999	0.9996	.0.999999875	1.0
أقل درجة الحياد	E-5.21726 08	0.005	0.00006	E-061.00491	0.00616466
أعلي درجة الحياد	E-06.6.76862	0.100	0.0112	E-07.1.05778	0.877296364
أقل درجة عدم التأكد	E-1.58792 06	0.0003	0.0002	2.68364	E-07 7.22458
أعلي درجة عدم التأكد	E-05.1.21248	0.011	.0.0204	E-06.5.30479	E-065.19522

الجدول ينثل البيانات المتعلقة بمستوى الأداء في عدة مجالات مختلفة، بما في ذلك نسبة التكوين، ونسبة الرضا، ونسبة السلامة المهنية، ونسبة التأطير، ومستوى أداء الموارد البشرية. كل مجال له درجات نيتروسوفيكية مختلفةT) ، I، (F، ويتم قياس مدى تأكد البيانات ومستوى الحيادية وعدم التأكد في كل مجال يمكن استخدام هذه البيانات لتحسين مستوى الأداء في هذه المجالات. يمكن العمل على زيادة نسبة التكوين ونسبة الرضا ونسبة السلامة المهنية ونسبة التأطير، وتحسين مستوى أداء الموارد البشرية في المؤسسة. يمكن استخدام البيانات لتحليل أسباب عدم التأكد والاختلافات في مستوى الحيادية بين فترات مختلفة، واتخاذ الإجراءات اللازمة لتحقيق تحسينات في هذه المجالات.

4. تحليل النتائج:

الخطوات الأساسية لتحليل النتائج

1.يجب فهم درجة تأثير كل متغير على المتغيرات الأخرى، بما في ذلك الأهداف والمعايير والوزن النسبي لكل متغير.

2 .تحديد العوامل المؤثرة: يجب تحديد العوامل المؤثرة في نظام الموارد البشرية في المؤسسة، وتحليل تأثير كل عامل على المتغيرات المحددة. يجب تحديد العوامل الرئيسية التي تؤثر على نظام الموارد البشرية وتحديد أهمية كل عامل وتأثيره على المتغيرات المحددة.

3 .التركيز على العوامل الرئيسية: يجب التركيز على العوامل الرئيسية التي تؤثر على نظام الموارد البشرية في المؤسسة، وتحديد الخطوات اللازمة لتحسين هذه العوامل وتطويرها.

4 .تحديد الأولويات: يجب تحديد الأولويات وتحديد الإجراءات اللازمة لتحسين العوامل المؤثرة بناءً على الأهمية وتأثيركل عامل. يجب تحديد الإجراءات الأكثر أهمية والتركيز عليها أولاً لتحقيق أفضل النتائج.

5 .تطبيق الإجراءات: يجب تطبيق الإجراءات المتخذة لتحسين وتطوير نظام الموارد البشرية في المؤسسة. يجب تحديد المهام والمسؤوليات والموارد اللازمة لتنفيذ الإجراءات المتخذة، وتطبيقها بشكل فعال وفي الوقت المحدد.

6. إعادة التقييم: يجب إعادة تقييم نظام الموارد البشرية في المؤسسة بانتظام باستخدام التحليل الفازي النيتروسوفكي لتحديث البيانات وتحليل النتائج الجديدة. يجب تحديث البيانات بانتظام وتحليل النتائج الجديدة لتحديد ما إذا كانت الإجراءات المتخذة تلبي الأهداف وتحدث تحسينًا في نظام الموارد البشرية في المؤسسة، وتحديد الإجراءات اللازمة لتحسين النظام بناءً على النتائج الجديدة. يجب أن يتم إعادة التقييم بانتظام للحفاظ على تحسين نظام الموارد البشرية في المؤسسة.

يوضح الجدول (2) نتائج تقييم مستوى أداء الموارد البشرية باستخدام أحد الطرق المنطق النيتروسوفكي بمؤسسة الاعتماد على تقنية القياس النيتروسوفكي وذلك بناءً على البيانات والمعلومات المقدمة بالمؤسسة. حيث بلغ مستوى أداء الموارد البشرية نسبة 54% وهي نسبة تعبر عن أداء متوسط ومقبول بالنسبة لمؤسسة وهذا دليل على أن المؤسسة تملك موارد بشرية ذات كفاءات ومؤهلات جيدة ولديها استراتيجية واضحة في رفع مستوى أداء المورد البشري وتحسينه، بحيث بلغت نسبة التكوين حوالي 66% وهي نسبة مرتفعة وهذا ما يفسر بأن المؤسسة تقوم بتكوين مواردها البشرية من فترة إلى أخرى وذلك بعد تحديدها للاحتياجات التكونية، وتتميز تلك المؤسسة بإمكانياتها البشرية والمادية من أجل التكوين الفعال وتحسين المهارات، أما فيما يخص نسبة الرضا فقد بلغت 30.3% وهي نسبة متوسطة نوعا ما، باعتبار أن المورد البشري بالمؤسسة لديه عدة متطلبات يصعب تنفيذها في بعض الأحيان خاصة من الناحية المادية والمعنوية، لكن المؤسسة تحاول دائما رفع مستوى رضا الموارد البشرية بطرق مختلفة من خلال تقديم العلاوات وتحسين ظروف العمل، بالإضافة إلى طرح انشغالاتهم من فترة إلى أخرى. فيما يخص السلامة المهنية فقد بلغت نسبتها 90.4% وهي نسبة مرتفعة جدا، فالمؤسسة توفر مختلف وسائل السلامة المهنية خاصة على مستوى ميدان العمل حيث أن نسبة حوادث العمل ضعيفة جدا. كما حدد تأطير الموارد البشرية بنسبة 21.6% وهي نسبة متوسطة بحيث أن المؤسسة تملك أكثر من 50 إطار في غالب الأحيان تعتمد على مدى تحسن مهارات المورد البشري وقدراته من أجل رفع نسبة التأطير بالمؤسسة.

5. الخاتمة :

ارتأينا من خلال هذه الدراسة تطبيق أحد نماذج المنطق النيتروسوفكي التي تتوافق مع نظم القرار الحديثة في تقييم مستوى أداء الموارد البشرية بالمؤسسة، باعتبار أن المورد البشري هو العنصر الجوهري في أي مؤسسة ومصدر نجاحها نظرا لامتلاكه مؤهلات وكفاءات تساهم في رسم خطط وأهداف المؤسسة، لذا تحاول المؤسسات دوما تحسين مستوى أداء مواردها البشرية من خلال التقييم المستمر ليا لمعرفة مكامن القوة لتعزيزها ومكامن الضعف لتصحيحها، وعليه تم تبني تقنية القياس النيتروسوفكي لتقييم هذا الأداء، باعتبار أن المنطق النيتروسوفكي يساهم في التقييم الدقيق والفعلي لأداء الموارد البشرية وأفضل من الأساليب التقليدية خاصة وأنه يتعامل مع المتغيرات النوعية، بحيث يسعى إلى إزالة الغموض وحالات عدم التأكد واللاتحديد من المعلومات المبهمة وذلك بالاعتماد على المجموعات النيتروسوفكية ودوال الانتماء بهدف اتخاذ مختلف القرارات حول النتائج المحصلة من عملية تقييم الأداء، وانطلاقا من ذلك توصلنا إلى أن مستوى أداء الموارد البشرية متوسط بالمؤسسة وهذا ما يفسر وجود موارد بشرية ذات مهارات ومؤهلات جيدة تساهم في رفع كفاءة المؤسسة وخدماتها، إلا أن المؤسسة تحاول تطوير وتحسين هذا الأداء بمختلف الأساليب الإدارية الحديثة نظرا لوجود بعض القصور في الأداء نتيجة متغيرات المحيط المعقدة فيجب الاستعانة بطرق الذكاء الاصطناعي القائمة على المنطق النيتروسوفكي في تقييم أداء الموارد البشرية بشكل خاص والأداء الكلي للمؤسسة بشكل عام

قائمة المراجع:

أولاً المراجع العربية:

1- جاري ديسلر، إدارة الموارد البشرية، ترجمة: محمد سيد أحمد عبد المتعال، المملكة العربية السعودية، دار المريخ للنشر والتوزيع، 2003، ص 264.

2- محمد فالح صالح، إدارة الموارد البشرية، الأردن، دار الحامد للنشر والتوزيع، 2004، ص 101.
3- صبحي إدريس وائل محمد، منصور الغالبي طاهر محسن. (2016). سلسلة إدارة الأداء الاستراتيجي: أساسيات الأداء وبطاقة الأداء المتوازن، الطبعة الأولى، دار وائل للنشر.
4- - قرين علي، هبال عبد المالك. "تسيير الموارد التكنولوجية والتطور"، الطبعة الأولى، دار الفكر العربي، 2014.
5- أبو قاسم كندة، ضاهر رياض، وينس مضر. (2011). استخدام المنطق الضبابي في لغة الاستعلامات البنيوية (SQL) ومقارنتها بالمنطق الكلاسيكي، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم الهندسية، المجلد 51، العدد 5.
6- سليمان، مثنى صبحي، قاسم عمر صابر، حسين طالل فاضل. (2015). مقارنة بين طريقة السيطرة المضببة والدالة التمييزية في تصنيف بعض آبار محافظة نينوى، المجلة العراقية للعلوم الإحصائية، المجلد 55، العدد 61.
7- عبد الله مصطفى مثينة. (2015). مقارنة بين الدالة التمييزية والمنطق المضبب في السيطرة على إنتاج المشروبات الغازية، المجلة العراقية للعلوم الإحصائية، المجلد 51، العدد 51.
8- وليد بهنام هندوش، رنا رامي كوثر. (2016). تطبيق المنطق المضبب لنمذجة الكثافة الإنتاجية في معمل الألبسة الوالدي، المجلة العراقية للعلوم الإحصائية، المجلد 6، العدد 52.
9- دهش، جالب إحسان، علي جاسم سيف. (2015). توظيف مقدرات الموارد البشرية في تعزيز الأداء الاستراتيجي- بحث استطلاعي تحليلي في بعض كليات جامعة القادسية، مجلة الغري للعلوم الاقتصادية، المجلد 56، العدد 5.
10- رامي كوثر، كواش ي مراد. (2015). دور بطاقة الأداء المتوازن في تقييم أداء الموارد البشرية في المؤسسة الاقتصادية (من منظور التعلم والنمو) دراسة حالة شركة مناجم الفوسفات-تبسة-، مجلة ميالف للبحوث والدراسات، المجلد 6، العدد 5.
11- ثابت حسان ثابت. (2015). استخدام بطاقة الأداء المتوازن المضببة في تقييم أداء المصارف العراقية الأهلية، وقائع المؤتمر العلمي الدولي الثاني للفترة من 6-5 مارس، الجامعة التقنية الجنوبية..
12- رفيف الحبيب، مصطفى مظهر رنة، هيثم فرح، أحمد سلامة (2018) دراسة المتغيرات العشوائية وفق منطق النيتروسوفيكيك مجلة جامعة البعث المجلد 40 الإصدار3.
13- رفيف الحبيب، مصطفى مظهر رنة، هيثم فرح، أحمد سلامة (2018) التوزيع الأسي النيتروسوفيكي مجلة جامعة البعث المجلد 40 الإصدار 17.
14- رفيف الحبيب أحمد سلامة - صياغة الاحتمال الكلاسيكي وبعض التوزيعات الاحتمالية وفق منطق النيتروسوفيكيك وتأثير ذلك على اتخاذ القرار- جامعة البعث – سوريا – 2019.

ثانياً المراجع الأجنبية:

15- Karehka Ramey (2013), "WHAT IS TECHNOLOGY – MEANING Of TECHNOLOGY AND ITS USE" ،use of technology, Retrieved 6-12-
16- Gorouitz Elizabeth, Employee Training current Trends, Future Challenges, Training and Development Journal, 1993, P 25-29.
17- J. Dilauro, Training needs assessment: current practice and new directions, public personnelmanagement, 1994, P 354.
18- Jamsandekar, Shruti S, Mudholkar R.R. (2013). Performance Evaluation by Fuzzy Inference Technique, International Journal of Soft Computing and Engineering (IJSCE), 3(2).
19- Ibrahim Yasser, Abeer Twakol, A. A. Abd El-Khalek, Ahmed Samrah, and A. A. Salama, "COVID-X: Novel Health-Fog Framework Based on Neutrosophic Classifier for Confrontation Covid-19," Neutrosophic Sets and Systems, vol. 35, 2020, pp. 1-21.
20- A.A. Salama, Ahmed Sharaf Al-Din, Issam Abu Al-Qasim, Rafif Alhabib and MagdyBadran, Introduction to Decision Making for Neutrosophic Environment

"Study on the Suez Canal Port, Egypt", Neutrosophic Sets and Systems, vol. 35, 2020, pp. 22-44.

21- Rafif Alhabib and Ahmad Salama, Studying Neutrosophic Variables, Neutrosophic Theories in Communication, Management and Information Technology, Series: Mathematics Research Developments,ISBN: 978-1-53617-485-4. Categories: Nova, 2020, Mathematics,

22- Alhabib, Rafif, A. A. Salama. "The Neutrosophic Time Series-Study Its Models (Linear-Logarithmic) and test the Coefficients Significance of Its linear model." Neutrosophic Sets and Systems 33.1 (2020) pp105-115.

23- Alhabib, Rafif, and A. A. Salama Using Moving Averages to Pave the Neutrosophic Time Series, International Journal of Neutrosophic Science (IJNS),3,1(2020), pp14-20.

24- 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, vol. 2021, Article ID 6656770, 12 pages,2021.

25- F.Smarandach, (2003), "Neutrosophic set a generalization of the intuition-istic fuzzy sets", Proceedings of the third conference of the European Socie-ty for fuzzy logic and Technolgye, EUSFLAT, Septamper Zittau Geamany; Univ. of Applied Sciences at Zittau Goerlit 2, 141-146.

26- F.Smarandache. Introduction to Neutrosophic statistics, Sitech & Education Publishing, 2014.