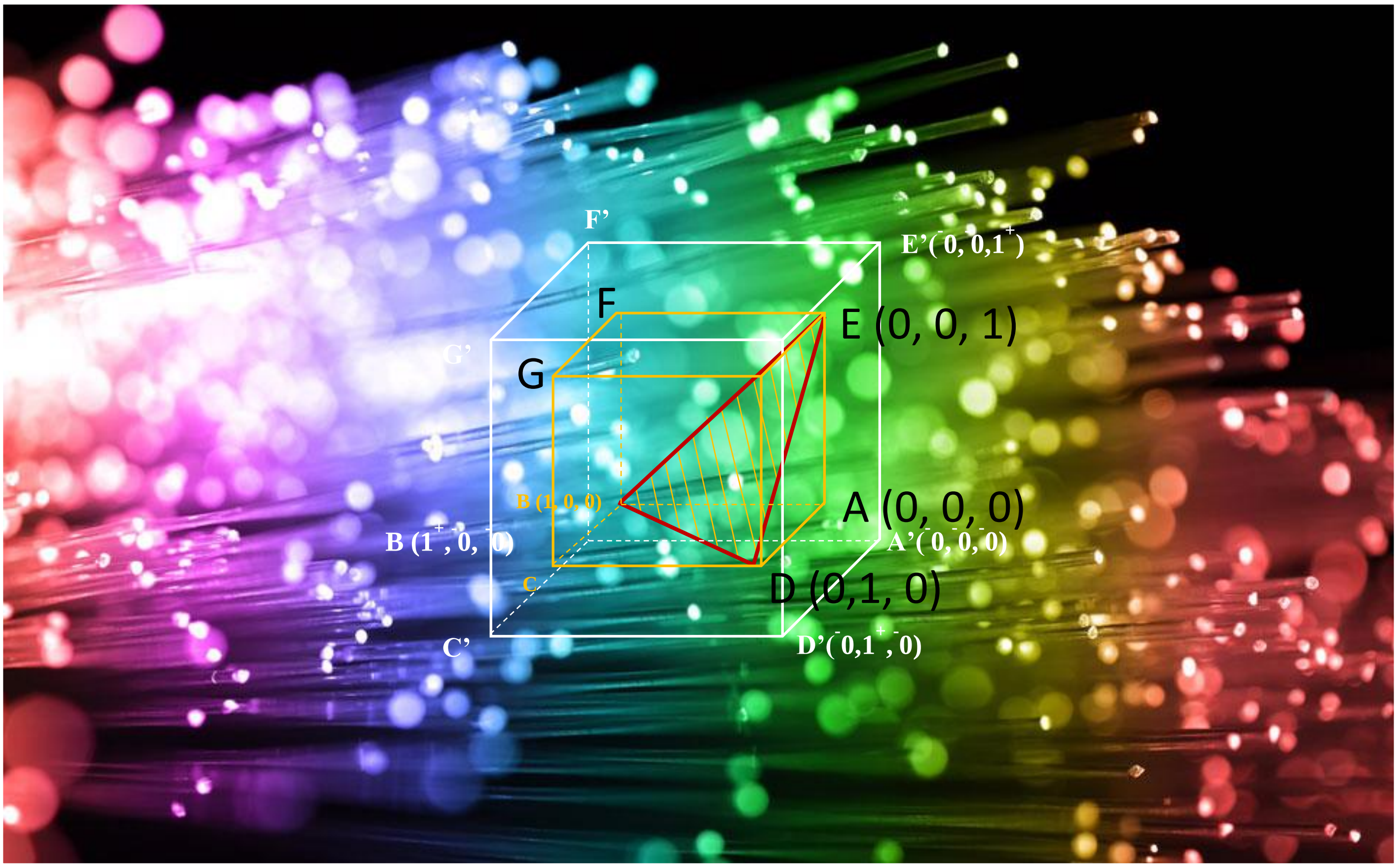
NEUTROSOPHIC KNOWLEDGE

JOURNAL OF MODERN SCIENCE AND ARTS

Volume 2, 2021



Editors-in-Chief

A. A. Salama, Florentin Smarandache, and Ibrahim Yasser

ISSN 2767-0619 (Print)
ISSN 2767-0627 (Online)

Neutrosophic Science
International Association (NSIA)

Published by the UNIVERSITY OF NEW MEXICO, United States

Neutrosophic Knowledge

JOURNAL OF MODERN SCIENCE AND ARTS

Editors-in-Chief

A. A. Salama, Florentin Smarandache,

and Ibrahim Yasser

ISSN 2767-0619 (Print)

ISSN 2767-0627 (Online)

ISSN 2767-0627 (online) ISSN 2767-0619 (Print)

Neutrosophic Knowledge

An international Journal concerned with publishing in all scientific and literary fields

Papers Published in Arabic and English

Copyright Notice

Information for Authors and Subscribers

"Neutrosophics Knowledge" has been created for publications on advanced studies in neutrosophy, neutrosophic set, neutrosophic logic, neutrosophic probability, neutrosophic statistics that started in 1995 and their applications in any field, such as the neutrosophic structures developed in algebra, geometry, topology, etc.

The submitted papers should be professional, in good English and Arabic, containing a brief review of a problem and obtained results.

Neutrosophy is a new branch of philosophy that studies the origin, nature, and scope of neutralities, as well as their interactions with different ideational spectra.

ISSN 2767-0627 (online) ISSN 2767-0619 (Print)

This theory considers every notion or idea <A> together with its opposite or negation <antiA> and with their spectrum of neutralities <neutA> in between them (i.e. notions or ideas supporting neither <A> nor <antiA>). The <neutA> and <antiA> ideas together are referred to as <nonA>.

Neutrosophy is a generalization of Hegel's dialectics (the last one is based on <A> and <antiA> only).

According to this theory every idea <A> tends to be neutralized and balanced by <antiA> and <nonA> ideas - as a state of equilibrium.

In a classical way <A>, <neutA>, <antiA> are disjoint two by two. But, since in many cases the borders between notions are vague, imprecise, Sorites, it is possible that <A>, <neutA>, <antiA> (and <nonA> of course) have common parts two by two, or even all three of them as well.

Neutrosophic Set and *Neutrosophic Logic* are generalizations of the fuzzy set and respectively fuzzy logic (especially of intuitionistic fuzzy set and respectively intuitionistic fuzzy logic). In neutrosophic logic a proposition has a degree of truth
(T), a degree of indeterminacy (I), and a degree of falsity (F), where T, I, F are standard or non-standard subsets of $]^-0, 1^+[$.

Neutrosophic Probability is a generalization of the classical probability and imprecise probability.

Neutrosophic Statistics is a generalization of the classical statistics.

What distinguishes the neutrosophics from other fields is the <neutA>, which means neither <A> nor <antiA>.

<neutA>, which of course depends on <A>, can be indeterminacy, neutrality, tie game, unknown, contradiction, ignorance, imprecision, etc.

All submissions should be designed in MS Word format using our template file:
http:// fs.unm.edu/NK/Nk-paper-template.doc.

A variety of scientific books in many languages can be downloaded freely from the Digital Library of Science:
http:// fs.unm.edu/ScienceLibrary.htm.

To submit a paper, mail the file to the Editor-in-Chief. To order printed issues, contact the Editor-in-Chief. This journal is non-commercial, academic edition. It is printed from private donations.

Information about the neutrosophics you get from the UNM website:
http:// fs.unm.edu/neutrosophy.htm.. The home page of the journal is accessed on http://fs.unm.edu/NK.

ISSN 2767-0627 (online) ISSN 2767-0619 (Print)

Editors-in-Chief

Associate Editors

ISSN 2767-0627 (online) ISSN 2767-0619 (Print)

Editors

ISSN 2767-0627 (online) ISSN 2767-0619 (Print)

Content

Neutrosophic Knowledge, Vol. 2, 2021
University of New Mexico

Article

A Study of the Neutrosophic Bimatrix

Malath F. Alaswad [1,*]

[1] Faculty of Science,, Department,of Mathematices, AL- Baath University, Homs, Syria; Malaz.aswad@yahoo.com.

* Correspondence: Malaz.aswad@yahoo.com

Received: February 2021; *Accepted:* April 2021

Abstract: In this paper, the definition of neutrosophic bimatrix. The main objective is to define a neutrosophic bipolynomial. And to find neutrosophic biinverse for neutrosophic bimatrix. And finding the biinverse of the square neutrossophic bimatrix using the Kayley-Hamilton theorem, Also defining the eigenvalues of the neutrosophic bimatrix and diagonalizing the neutrosophic bimatrix.

Keywords: Neutrosophic Bimatrices, Neutrosophic Bivectores, Bimatrices integers.

1. Introduction

Neutrosophic logic. Neutrosophy, Neutrosophic set, Neutrosophic probability and a like, are recently creations of Smarandache F., being characterized by having the indeterminacy as component of their framework,and a notable feature of neutrosophic logic is that can be considered a generaliazation of fuzzy logics, encompassing the classical logic as well [1]. Also. F. Smarandache, has defined the bimatrix integers in year 2005 in [1], and laplace equation for bimatrix [1]. Moreover, he has defined the special types of bimatrix in [3]. Finally he introduced introduction to neutrosophic bimatrix in [2].

Among the recent applications there are: neutrosophic crisp set theory in image processing [6][7], neutrosophic sets medical field [8][9][10][11][12], in information geographic systems [13] and possible applications to database [14]. Also, neutrosophic triplet group application to physics [15]. Morever Several researches have made multiple contributions to neutrosophic topological [16][17][18][19][20][21][22], Finally More researches have made multiple contributions to neutrosophic analysis [23].

2. Preliminaries

In this paper $A_B = A_1 \cup A_2$ is called a bimatrix integers or a Neutrosophic bimatrix . Now, we recall some definitions which are useful in this paper.

Definition 2.1. [**1**][**2**]

A bimatrix $A_B$is defined as the union of two rectangular away of numbers A_1 and A_2 arranged into rows and columns. It is written as follows $A_B = A_1 \cup A_2$where $A_1 \neq A_2$with:

$$A_1 = \begin{bmatrix} a_{11}^1 & \cdots & a_{1n}^1 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1}^1 & \cdots & a_{mn}^1 \end{bmatrix}, \qquad A_2 = \begin{bmatrix} a_{11}^2 & \cdots & a_{1n}^2 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1}^2 & \cdots & a_{mn}^2 \end{bmatrix}$$

'∪' is just the notational convenience (symbol) only.

The above array is called a m by n bimatrix.

Definition 2.2. [1]

Let $A_B = A_1 \cup A_2$ be a bimatrix, If both A_1 and A_2 are $m \times n$ rectangular matrices then the bimatrix A_B is called the rectangular $m \times n$ bimatrix.

Definition 2.3. [1]

Let $A_B = A_1 \cup A_2$ be a bimatrix, If both A_1 and A_2 are square matrices then A_B is called the square bimatrix.

Definition 2.4. [2]

Let $A_B = A_1 \cup A_2$ be a bimatrix, If one of matrices in the bimatrix $A_B = A_1 \cup A_2$ is square and other is rectangular or if both A_1 and A_2 are rectangular matrices say $m_1 \times n_1$ and $m_2 \times n_2$ with $m_1 \neq m_2$ or $n_1 \neq n_2$ then we say A_B is a mixed bimatrix.

Example 2.5. [2] Let:

$$\boldsymbol{A_B = A_1 \cup A_2} = \begin{bmatrix} \mathbf{3} & \mathbf{0} & \mathbf{1} \\ \mathbf{-1} & \mathbf{2} & \mathbf{1} \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} \mathbf{0} & \mathbf{2} & \mathbf{-1} \\ \mathbf{1} & \mathbf{1} & \mathbf{0} \end{bmatrix}$$

Is a ectangular $\mathbf{2 \times 3}$ bimatrix.

Example 2.6. [2] Let:

$$\boldsymbol{A_B = A_1 \cup A_2} = \begin{bmatrix} \mathbf{3} & \mathbf{1} & \mathbf{1} \\ \mathbf{2} & \mathbf{-1} & \mathbf{1} \\ \mathbf{-1} & \mathbf{0} & \mathbf{0} \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} \mathbf{0} & \mathbf{2} & \mathbf{0} \\ \mathbf{-1} & \mathbf{1} & \mathbf{0} \end{bmatrix}$$

Is a mixed bimatrix.

Example 2.7. [2] Let:

$$\boldsymbol{A_B = A_1 \cup A_2} = \begin{bmatrix} \mathbf{3} & \mathbf{0} & \mathbf{1} \\ \mathbf{2} & \mathbf{1} & \mathbf{1} \\ \mathbf{-1} & \mathbf{1} & \mathbf{0} \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} \mathbf{4} & \mathbf{1} & \mathbf{1} \\ \mathbf{2} & \mathbf{1} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \mathbf{1} \end{bmatrix}$$

Is a square $\mathbf{3 \times 3}$ bimatrix.

Definition 2.8. [3]

Let $A_B = A_1 \cup A_2$ and $C_B = C_1 \cup C_2$ be any two $m \times n$ bimatrix. The sum D_B of the bimatrices A_B and C_B is defined as:

$$D_B = A_B + C_B = (A_1 \cup A_2) + (C_1 \cup C_2) = (A_1 + C_1) \cup (A_2 + C_2)$$

Definition 2.9. [4]

Let $A_B = A_1 \cup A_2$ and $C_B = C_1 \cup C_2$ be any two $m \times n$ bimatrix. Subtraction D_B of the bimatrices A_B and C_B is defined as:

$$D_B = A_B - C_B = A_B + (-C_B) = (A_1 \cup A_2) + (-C_1 \cup -C_2) = (A_1 - C_1) \cup (A_2 - C_2)$$

Definition 2.10. [5]

Let $A_B = A_1 \cup A_2$ and $C_B = C_1 \cup C_2$ be two $m \times n$ a square bimatrix. A product $D_B = A_B . C_B = (A_1 . C_1) \cup (A_2 . C_2)$ is bimatrix.

Example 2.11. [5] Let:

$$A_B = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & 2 \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} 4 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & -2 \end{bmatrix} , C_B = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 2 & 2 & -1 \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} 3 & 3 & 1 \\ 0 & 2 & -1 \end{bmatrix}$$

Then:

$$A_B + C_B = \left\{\begin{bmatrix} 3 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 2 & 2 & -1 \end{bmatrix}\right\} \cup \left\{\begin{bmatrix} 4 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & -2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 3 & 3 & 1 \\ 0 & 2 & -1 \end{bmatrix}\right\} = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} 7 & 3 & 0 \\ 0 & 3 & -3 \end{bmatrix}$$

Example 2.12. Let:

$$A_B = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 2 \\ 0 & 3 \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} 5 & -2 \\ 1 & 1 \\ 3 & -2 \end{bmatrix}, C_B = \begin{bmatrix} 8 & -1 \\ 4 & 2 \\ -1 & 3 \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} 9 & 2 \\ 2 & 9 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$$

Then:

$$A_B - B_B = A_B + (-B_B) = \left\{\begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 2 \\ 0 & 3 \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} 5 & -2 \\ 1 & 1 \\ 3 & -2 \end{bmatrix}\right\} + \left\{-\begin{bmatrix} 8 & -1 \\ 4 & 2 \\ -1 & 3 \end{bmatrix} \cup -\begin{bmatrix} 9 & 2 \\ 2 & 9 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}\right\} = \begin{bmatrix} -5 & 2 \\ -5 & 0 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} -4 & -4 \\ -1 & -8 \\ 4 & -3 \end{bmatrix}$$

3. A Neutrosophic Bimatrix

Previous definitions can be reformulated by adding an indeterminacy.

Example 3.1. Let:

$$\boldsymbol{A_B = A_1 \cup A_2 = \begin{bmatrix} 3+I & 0 & 1 \\ -1 & 2I & I \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} 0 & 2-I & -1 \\ 1+I & 1 & 0 \end{bmatrix}}$$

Is a neutrosophic rectangular $\mathbf{2 \times 3}$ bimatrix.

Example 3.2. Let:

$$\boldsymbol{A_B = A_1 \cup A_2 = \begin{bmatrix} 3I & 1 & 1 \\ 2 & I-1 & 1 \\ -1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} 0 & 2I & 0 \\ -1 & I+1 & 0 \end{bmatrix}}$$

Is a neutrosophic mixed bimatrix.

Example 3.3. Let:

$$\boldsymbol{A_B = A_1 \cup A_2 = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 2 & I & 1 \\ -1 & 1+I & 0 \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} 4I & 1 & 1-I \\ 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & I \end{bmatrix}}$$

Is a square $\mathbf{3 \times 3}$ neutrosophic bimatrix.

Note 3.4. $I^2 = I$, $1.I = I.1 = I$, $0.I = I.0 = 0$, where I is indeterminacy.

Example 3.5. Let:

$$A_B = \begin{bmatrix} -I & I & I-1 \\ -1 & 0 & 2I \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} I+1 & 1 & 1 \\ I & I-1 & -I+2 \end{bmatrix}, C_B = \begin{bmatrix} -1 & 0 & I \\ 0 & 0 & -I \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} I-3 & 3I & -1 \\ 1 & 0 & -I-1 \end{bmatrix}$$

Then:

$$A_B + C_B = \begin{bmatrix} -I & I & I-1 \\ -1 & 0 & 2I \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -1 & 0 & I \\ 0 & 0 & -I \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} I+1 & 1 & 1 \\ I & I-1 & -I+2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} I-3 & 3I & -1 \\ 1 & 0 & -I-1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} -I-1 & I & -1 \\ -1 & 0 & I \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} 2I-2 & 3I+1 & 0 \\ I+1 & I-1 & -2I+1 \end{bmatrix}$$

Example 3.6. Let:

$$A_B = \begin{bmatrix} I & I-1 \\ 2I & -1 \\ 3 & 0 \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} -5I & I-2 \\ I & -I \\ -I & I-2 \end{bmatrix}, C_B = \begin{bmatrix} 2I & I-1 \\ 3I-3 & -2I \\ I+2 & 0 \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} 4I & -2I \\ 0 & 3I \\ -I & 0 \end{bmatrix}$$

Then:

$$A_B - B_B = \left\{\begin{bmatrix} I & I-1 \\ 2I & -1 \\ 3 & 0 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 2I & I-1 \\ 3I-3 & -2I \\ I+2 & 0 \end{bmatrix}\right\} \cup \left\{\begin{bmatrix} -5I & I-2 \\ I & -I \\ -I & I-2 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 4I & -2I \\ 0 & 3I \\ -I & 0 \end{bmatrix}\right\}$$
$$= \begin{bmatrix} -I & 0 \\ -I & -2I-1 \\ -I+1 & 0 \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} -9I & 3I-2 \\ I & -5I \\ 0 & I-2 \end{bmatrix}$$

Definition 3.7. Let $A_B = A_1 \cup A_2$ a neutrosophic bimatrix. The neutrosophic transpose of a bimatrix A_B is defined as:

$$A_B^T = (A_1 \cup A_2)^T = A_1^T \cup A_2^T$$

Example 3.8. Let:

$$A_B = \begin{bmatrix} -3+I & 0 & 1 \\ 1 & -I & 0 \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} 1 & I & 1 \\ 1+I & 0 & -2 \end{bmatrix}$$

Then:

$$A_B^T = \begin{bmatrix} -3+I & 1 \\ 0 & -I \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} 1 & 1+I \\ I & 0 \\ 1 & -2 \end{bmatrix}$$

Note 3.9. $(A_B + C_B)^T = A_B^T + C_B^T$.

Example 3.10. Let:

$$A_B = \begin{bmatrix} 3I & 1 & 1 \\ -1 & 0 & 2+I \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} 4 & 1 & -I \\ I & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

$$C_B = \begin{bmatrix} -I & 0 & 1-I \\ 2 & 2 & I-1 \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} 3I & 0 & 1 \\ 0 & 2 & I-1 \end{bmatrix}$$

Then:

$$A_B + C_B = \begin{bmatrix} 3I & 1 & 1 \\ -1 & 0 & 2+I \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -I & 0 & 1-I \\ 2 & 2 & I-1 \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} 4 & 1 & -I \\ I & 1 & 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 3I & 0 & 1 \\ 0 & 2 & I-1 \end{bmatrix}$$

$$A_B + C_B = \begin{bmatrix} 2I & 1 & 2-I \\ 1 & 2 & 1+2I \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} 4+3I & 1 & 1-I \\ I & 3 & I+1 \end{bmatrix}$$

$$(A_B + C_B)^T = \begin{bmatrix} 2I & 1 \\ 1 & 2 \\ 2-I & 1+2I \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} 4+3I & I \\ 1 & 3 \\ 1-I & I+1 \end{bmatrix}$$

$$A_B^T = (A_1 \cup A_2)^T = A_1^T \cup A_2^T = \begin{bmatrix} 3I & -1 \\ 1 & 0 \\ 1 & 2+I \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} 4 & I \\ 1 & 1 \\ -I & 2 \end{bmatrix}$$

$$C_B^T = (C_1 \cup C_2)^T = C_1^T \cup C_2^T = \begin{bmatrix} -I & 2 \\ 0 & 2 \\ 1-I & I-1 \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} 3I & 0 \\ 0 & 2 \\ 1 & I-1 \end{bmatrix}$$

$$A_B^T + C_B^T = \begin{bmatrix} 3I & -1 \\ 1 & 0 \\ 1 & 2+I \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -I & 2 \\ 0 & 2 \\ 1-I & I-1 \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} 4 & I \\ 1 & 1 \\ -I & 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 3I & 0 \\ 0 & 2 \\ 1 & I-1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2I & 1 \\ 1 & 2 \\ 2-I & 1+2I \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} 4+3I & I \\ 1 & 3 \\ 1-I & I+1 \end{bmatrix}$$

Then: $(A_B + C_B)^T = A_B^T + C_B^T$.

Definition 3.11. Let $A_B = A_1 \cup A_2$ be a neutrosophic square bimatrix. The bideterminant of a square bimatrix A_B is an ordered pair (d_1, d_2) where $d_1 = |A_1|$ and $d_2 = |A_2|$. $|A_B| = (d_1, d_2)$ where d_1 and d_2 are reals integers or reals neutrosophic may be positive or negative or even zero.

Example 3.12. Let:

$$A_B = A_1 \cup A_2 = \begin{bmatrix} 3I & 0 & 0 \\ 2 & I & 1 \\ 0 & 1 & -1 \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} 4+I & 5 \\ -2I & 0 \end{bmatrix}$$

Then:

$d_1 = |A_1| = 3I\begin{vmatrix} I & 1 \\ 1 & -1 \end{vmatrix} - (0)\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 0 & -1 \end{vmatrix} + (0)\begin{vmatrix} 2 & I \\ 0 & 1 \end{vmatrix} = 3I(-I-1) = -3I^2 - 3I = -3I - 3I = -6I.$

$d_2 = |A_2| = \begin{vmatrix} 4+I & 5 \\ -2I & 0 \end{vmatrix} = (4+I)(0) - 5(-2I) = 10I.$

$$|A_B| = (d_1, d_2) = (-6I, 10I)$$

Note 3.13. $|A_B + C_B| \neq |A_B| + |C_B|$.

Example 3.14. Let:

$$A_B = A_1 \cup A_2 = \begin{bmatrix} I & 0 \\ -I & 2-I \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} I-1 & I \\ I & 0 \end{bmatrix}$$

$$C_B = C_1 \cup C_2 = \begin{bmatrix} I+1 & 1 \\ -I & -I \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} 3I & -I \\ 2I-5 & 0 \end{bmatrix}$$

Then:

$A_B + C_B = \begin{bmatrix} I & 0 \\ -I & 2-I \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} I+1 & 1 \\ -I & -I \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} I-1 & I \\ I & 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 3I & -I \\ 2I-5 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2I+1 & 1 \\ -2I & 2-2I \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} 4I-1 & 0 \\ I-5 & 0 \end{bmatrix}$

$d_1 = \begin{vmatrix} 2I+1 & 1 \\ -2I & 2-2I \end{vmatrix} = (2I+1)(2-2I) - 1(2I) = 4I - 4I^2 + 2 - 2I - 2I - 3I$

$= 4I - 4I + 2 - 2I - 2I - 3I = -I + 2.$

$d_2 = \begin{vmatrix} 4I-1 & 0 \\ I-5 & 0 \end{vmatrix} = (4I-1)(0) - (0)(I-5) = 0.$

$$|A_B + C_B| = (d_1, d_2) = (-I + 2, 0)$$

Now we have:

$|A_1| = \begin{vmatrix} I & 0 \\ -I & 2-I \end{vmatrix} = I(2-I) - (0)(-I) = 2I - I^2 = 2I - I = I.$

$|A_2| = \begin{vmatrix} I-1 & I \\ I & 0 \end{vmatrix} = (I-1)(0) - I(I) = 0 - I^2 = -I.$

$$|A_B| = (I, -I)$$

$|C_1| = \begin{vmatrix} I+1 & 1 \\ -I & -I \end{vmatrix} = (I+1)(-I) - (1)(-I) = -I^2 - I + I = -I^2 = -I.$

$|C_2| = \begin{vmatrix} 3I & -I \\ 2I-5 & 0 \end{vmatrix} = 3I(0) - I(2I-5) = 0 - 2I^2 + 5I = -2I + 5I = 3I.$

$$|C_B| = (-I, 3I)$$

Then:

$$|A_B| + |c_B| = (I, -I) + (-I, 3I) = (0, 2I)$$

We note: $(-I + 2, 0) \neq (0, 2I)$.

Then:

$$|A_B + C_B| \neq |A_B| + |C_B|$$

Definition 3.15. Let $A_B = A_1 \cup A_2$ a neutrosophic square bimatrix. The biinverse of A_B is written as:

$$A_B^{-1} = (A_1 \cup A_2)^{-1} = A_1^{-1} \cup A_2^{-1}$$

Note 3.16. $A_B^{-1}.A_B = A_B.A_B^{-1} = I_B$, And $A_B^{-1} = \frac{I}{A_B}$ or $A_B^{-1} = \frac{1}{A_B}$.

Note 3.17. $(A_B^{-1})^{-1} = A_B$.

Example 3.18. Let:

$$A_B = A_1 \cup A_2 = \begin{bmatrix} -3I & I \\ 2 & I \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} 3I & 1 \\ 7 & 5I \end{bmatrix}$$

Then:

$$A_1^{-1} = \frac{1}{|A_1|}\begin{bmatrix} I & -I \\ -2 & -3I \end{bmatrix} = \frac{1}{-5I}\begin{bmatrix} I & -I \\ -2 & -3I \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{I}{-5I} & \frac{-I}{-5I} \\ \frac{-2}{-5I} & \frac{-3I}{-5I} \end{bmatrix}$$

$$A_2^{-1} = \frac{1}{|A_2|}\begin{bmatrix} 5I & -1 \\ -7 & 3I \end{bmatrix} = \frac{1}{15I-7}\begin{bmatrix} 5I & -1 \\ -7 & 3I \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{5I}{15I-7} & \frac{-1}{15I-7} \\ \frac{-7}{15I-7} & \frac{3I}{15I-7} \end{bmatrix}$$

Then:

$$A_B^{-1} = (A_1 \cup A_2)^{-1} = A_1^{-1} \cup A_2^{-1} = \begin{bmatrix} \frac{I}{-5I} & \frac{-I}{-5I} \\ \frac{-2}{-5I} & \frac{-3I}{-5I} \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} \frac{5I}{15I-7} & \frac{-1}{15I-7} \\ \frac{-7}{15I-7} & \frac{3I}{15I-7} \end{bmatrix}$$

4. Neutrosophic bipolynomial characteristic of neutrosophic bimatrix.

In this section is given the definition of the neutrosophic bipolynomial characteristic of neutrosophic bimatrix, as well the operation of integration over it.

Defintion 4.1. Let $A_B = A_1 \cup A_2$ a square mixed bimatrix neutrosophic. Then we define the neutrosophic bipolynomial characteristic of neutrosophic bimatrix A_B such as:

$$\varphi(x) = \left(\varphi_1(x) \cup \varphi_2(x)\right) = (|xE_1 - A_1| \cup |xE_2 - A_2|)$$

Where E_1, E_2 are a neutrosophic Unitary matrixes

Example 4.2. Let

$$A_B = A_1 \cup A_2 = \begin{bmatrix} I & 2 & I-1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 4 & -4 & 5I \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3I & I-4 \end{bmatrix}$$

Then:

$$\varphi(x) = \left(\varphi_1(x) \cup \varphi_2(x)\right) = (|xE_1 - A_1| \cup |xE_2 - A_2|)$$

Now we have:

$$xE_1 - A_1 = x\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} I & 2 & I-1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 4 & -4 & 5I \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x-I & -2 & -I+1 \\ -1 & x & -1 \\ -4 & 4 & x-5I \end{bmatrix}$$

$$\varphi_1(x) = |xE_1 - A_1| = \begin{vmatrix} x-I & -2 & -I+1 \\ -1 & x & -1 \\ -4 & 4 & x-5I \end{vmatrix} = (x-I)\begin{vmatrix} x & -1 \\ 4 & x-5I \end{vmatrix} + 2\begin{vmatrix} -1 & -1 \\ -4 & x-5I \end{vmatrix} + (-I+1)\begin{vmatrix} -1 & x \\ -4 & 4 \end{vmatrix}$$

$$\varphi_1(x) = (x-I)(x^2 - 5Ix + 4) + 2(-x + 5I - 4) + (-I+1)(-4+4x)$$

$$\varphi_1(x) = x^3 - 5Ix^2 + 4x - Ix^2 + 5I^2x - 4I - 2x + 10I - 8 + 4I - 4Ix - 4 + 4x$$

$$\varphi_1(x) = x^3 - 6Ix^2 + (I+6)x + 10I - 12$$

Now:

$$xE_2 - A_2 = x\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3I & I-4 \end{bmatrix} = \begin{vmatrix} x-1 & 2 \\ -3I & x-I+4 \end{vmatrix}$$

$$\varphi_2(x) = |xE_2 - A_2| = \begin{vmatrix} x-1 & 2 \\ -3I & x-I+4 \end{vmatrix} = (x-1)(x-I+4) - 2(-3I)$$

$\varphi_2(x) = x^2 - Ix + 4x - x + I - 4 - 6I = x^2 + (-I + 3)x - 5I - 4$

$\varphi_2(x) = x^2 + (-I + 3)x - 5I - 4$

$\varphi(x) = \big(\varphi_1(x) \cup \varphi_2(x)\big) = (x^3 - 6Ix^2 + (I + 6)x + 10I - 12 \cup x^2 + (-I + 3)x - 5I - 4)$

Theorem 4.3. The neutrosophic bipolynomial characteristic of neutrosophic bimatrix $A_B = A_1 \cup A_2$ is equal a neutrosophic bipolynomial characteristic of their transpose.

proof. Let $\varphi(x) = \big(\varphi_1(x) \cup \varphi_2(x)\big)$ is a neutrosophic bipolynomial characteristic of bimatrix neutrosophic $A_B = A_1 \cup A_2$, and let $\acute{\varphi}(x) = \big(\acute{\varphi}_1(x) \cup \acute{\varphi}_2(x)\big)$ is a neutrosophic bipolynomial characteristic of transpose $A_B^T = (A_1 \cup A_2)^T = A_1^T \cup A_2^T$. Then:

$$\varphi(x) = \big(\varphi_1(x) \cup \varphi_2(x)\big) = (|xE_1 - A_1| \cup |xE_2 - A_2|) = (|xE_1 - A_1| \cup |xE_2 - A_2|)^T$$
$$= (|xE_1^T - A_1^T| \cup |xE_2^T - A_2^T|) = \big(\acute{\varphi}_1(x) \cup \acute{\varphi}_2(x)\big) = \acute{\varphi}(x).$$

Theorem 4.4. Let $A_B = A_1 \cup A_2$ is a neutrosophic square bimatrix over field k. Then neutrosophic bipolynomial characteristic of neutrosophic bimatrix A_B is equal neutrosophic bipolynomial characteristic for any neutrosophic bimatrix similar of bimatrix A_B.

proof. Let $C_B = C_1 \cup C_2$ is a neutrosophic square bimatrix over field k similar to neutrosophic bimatrix $A_B = A_1 \cup A_2$. Then we have a neutrosophic square bimatrix $P_B = P_1 \cup P_2$ where:

$$C_B = C_1 \cup C_2 = [P_1^{-1} A_1 P_1] \cup [P_2^{-1} A_2 P_2]$$

Now let $\varphi(x) = \big(\varphi_1(x) \cup \varphi_2(x)\big)$ is a neutrosophic bipolynomial characteristic of a neutrosophic square bimatrix $A_B = A_1 \cup A_2$, and let $\psi(x) = \big(\psi_1(x) \cup \psi_2(x)\big)$ is a neutrosophic bipolynomial characteristic of a neutrosophic square bimatrix $C_B = C_1 \cup C_2$. Then:

$$\psi(x) = \big(\psi_1(x) \cup \psi_2(x)\big) = (|xE_1 - C_1| \cup |xE_2 - C_2|) = (|xP_1^{-1}P_1 - C_1| \cup |xP_2^{-1}P_2 - C_2|)$$
$$= (|xP_1^{-1}P_1 - P_1^{-1}A_1P_1| \cup |xP_2^{-1}P_2 - P_2^{-1}A_2P_2|)$$
$$= (|P_1^{-1}(xE_1 - A_1)P_1| \cup |P_2^{-1}(xE_2 - A_2)P_2|)$$
$$= |P_1^{-1}||xE_1 - A_1||P_1| \cup |P_2^{-1}||xE_2 - A_2||P_2| = (|xE_1 - A_1| \cup |xE_2 - A_2|)$$
$$= \big(\varphi_1(x) \cup \varphi_2(x)\big) = \varphi(x)$$

Definition 4.5 . Let $f(x) = f_1(x) \cup f_2(x)$ is a neutrosophic bipolynomial characteristic over biring $K[x]$ where

$$f_1(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \cdots + a_1 x + a_0$$
$$f_2(x) = b_n x^n + b_{n-1} x^{n-1} + \cdots + b_1 x + b_0$$

And let $A_B = A_1 \cup A_2$ is a neutrosophic square bimatrix over bifield k. Then:

$$f(A_B) = f_1(A_1) \cup f_2(A_2)$$
$$= \big(a_n {A_1}^n + a_{n-1} {A_1}^{n-1} + \cdots + a_1 A_1 + a_0\big) \cup \big(b_n {A_2}^n + b_{n-1} {A_2}^{n-1} + \cdots + b_1 A_2 + b_0\big)$$

We call $f(A_B)$ is a value neutrosophic bipolynomial characteristic for $x = A_B$.

Theorem 4.6.(Kayley-Hamilton theorem). Any neutrosophic square bimatrix (or mixed square) is root of this neutrosophic bipolynomial characteristic.

5. Biinverse neutrosophic of a bimatrix neutrosophic by using Kayley-Hamilton theorem.

Let $A_B = A_1 \cup A_2$ is a neutrosophic square bimatrix (or mixed square), and let $\varphi(x) = \big(\varphi_1(x) \cup \varphi_2(x)\big)$ is a neutrosophic bipolynomial characteristic of A_B.

Method of solution.

We have by theorem 4.6 :

$\varphi(A_B) = \big(\varphi_1(A_1) \cup \varphi_2(A_2)\big) = (0_1 \cup 0_2)$

$$\varphi(A_B) = \left({A_1}^n + a_{n-1}{A_1}^{n-1} + \cdots + a_1A_1 + a_0\right) \cup \left({A_2}^n + b_{n-1}{A_2}^{n-1} + \cdots + b_1A_2 + b_0\right) = (0_1 \cup 0_2)$$

Then:

$$\begin{cases} {A_1}^n + a_{n-1}{A_1}^{n-1} + \cdots + a_1A_1 + a_0 = 0 \\ {A_2}^n + b_{n-1}{A_2}^{n-1} + \cdots + b_1A_2 + b_0 = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} {A_1}^n + a_{n-1}{A_1}^{n-1} + \cdots + a_1A_1 = -a_0I_1 \\ {A_2}^n + b_{n-1}{A_2}^{n-1} + \cdots + b_1A_2 = -b_0I_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \left[{A_1}^{n-1} + a_{n-1}{A_1}^{n-2} + \cdots + a_1\right]A_1 = -a_0I_1 \\ \left[{A_2}^{n-1} + b_{n-1}{A_2}^{n-2} + \cdots + b_1\right]A_2 = -b_0I_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \dfrac{-1}{a_0}\left[{A_1}^{n-1} + a_{n-1}{A_1}^{n-2} + \cdots + a_1\right] = A_1^{-1} \\ \dfrac{-1}{b_0}\left[{A_2}^{n-1} + b_{n-1}{A_2}^{n-2} + \cdots + b_1\right] = A_2^{-1} \end{cases}$$

Then:

$$A_B^{-1} = A_1^{-1} \cup A_2^{-1}$$

Example 5.1. Find neutrosophic biinverse of neutrosophic bimatrix A_B by using Kayley-Hamilton theorem where:

$$A_B = A_1 \cup A_2 = \begin{bmatrix} I & 1 & 2 \\ 3 & 1 & I \\ 2I & 3 & 1 \end{bmatrix} \cup \begin{bmatrix} I & 2 \\ 3I & I \end{bmatrix}$$

Solution.

$$\varphi(x) = \left(\varphi_1(x) \cup \varphi_2(x)\right) = (|xE_1 - A_1| \cup |xE_2 - A_2|)$$

$$\varphi(x) = \begin{vmatrix} x-I & -1 & -2 \\ -3 & x-1 & -I \\ -2I & -3 & x-1 \end{vmatrix} \cup \begin{vmatrix} x-I & -2 \\ -3I & x-I \end{vmatrix}$$

$$\varphi(x) = (x^3 + (-I-2)x^2 + (-5I-2)x + 4I - 15 \cup x^2 - 2Ix - 5I)$$

Now we have depending on theorem (4.6):

$$\varphi(A_B) = \left(\varphi_1(A_1) \cup \varphi_2(A_2)\right) = (0_1 \cup 0_2)$$

Then:

$$\left({A_1}^3 + (-I-2){A_1}^2 + (-5I-2)A_1 + (4I-15)I_1 \cup {A_2}^2 - 2IA_2 - 5II_2\right) = (0_1 \cup 0_2)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} {A_1}^3 + (-I-2){A_1}^2 + (-5I-2)A_1 + (4I-15)I_1 = 0 \\ {A_2}^2 - 2IA_2 - 5II_2 = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} {A_1}^3 + (-I-2){A_1}^2 + (-5I-2)A_1 = -(4I-15)I_1 \\ {A_2}^2 - 2IA_2 = 5II_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \dfrac{1}{-(4I-15)}\left[{A_1}^2 + (-I-2)A_1 + (-5I-2)I_1\right] = A_1^{-1} \\ \dfrac{1}{5I}\left[A_2 - 2II_2\right] = A_2^{-1} \end{cases}$$

Now we have:

$${A_1}^2 = A_1A_1 = \begin{bmatrix} I & 1 & 2 \\ 3 & 1 & I \\ 2I & 3 & 1 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} I & 1 & 2 \\ 3 & 1 & I \\ 2I & 3 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I^2+3+4I & I+1+6 & 2I+I+2 \\ 3I+3+2I^2 & 3+1+3I & 6+I+I \\ 2I^2+9+2I & 2I+3+3 & 4I+3I+1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 5I+3 & I+7 & 3I+2 \\ 5I+3 & 3I+4 & 2I+6 \\ 4I+9 & 2I+6 & 7I+1 \end{bmatrix}$$

$$(-I-2)A_1 = (-I-2)\begin{bmatrix} I & 1 & 2 \\ 3 & 1 & I \\ 2I & 3 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -I^2-2I & -I-2 & -2I-4 \\ -3I-6 & -I-2 & -I^2-2I \\ -2I^2-4I & -3I-6 & -I-2 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} -3I & -I-2 & -2I-4 \\ -3I-6 & -I-2 & -3I \\ -6I & -3I-6 & -I-2 \end{bmatrix}$$

$$(-5I-2)I_1 = (-5I-2)\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -5I-2 & 0 & 0 \\ 0 & -5I-2 & 0 \\ 0 & 0 & -5I-2 \end{bmatrix}$$

Then:

$$A_1^{-1} = \frac{1}{-(4I-15)}\begin{bmatrix} -3I+1 & 5 & I-2 \\ 2I-3 & -3I & -I+6 \\ -2I+9 & -I & I-3 \end{bmatrix}$$

Now we have:

$$A_2 - 2II_2 = \begin{bmatrix} I & 2 \\ 3I & I \end{bmatrix} - 2I\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I & 2 \\ 3I & I \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 2I & 0 \\ 0 & 2I \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -I & 2 \\ 3I & -I \end{bmatrix}$$

Then:

$$A_2^{-1} = \frac{1}{5I}\begin{bmatrix} -I & 2 \\ 3I & -I \end{bmatrix}$$

Then:

$$A_B^{-1} = A_1^{-1} \cup A_2^{-1} = \frac{1}{-(4I-15)}\begin{bmatrix} -3I+1 & 5 & I-2 \\ 2I-3 & -3I & -I+6 \\ -2I+9 & -I & I-3 \end{bmatrix} \cup \frac{1}{5I}\begin{bmatrix} -I & 2 \\ 3I & -I \end{bmatrix}$$

6. Conclusion

In this paper, a new type of neutrosophic bimatrix has been defined, Moreover, we studied a neutrosophic square bimatrix and a neutrosophic rectangular bimatrix and find a addition, Subtraction, and product for tow neutrosophic square bimatrix (mixed square), Kayley-Hamilton theorem by neutrosophic. Also defintion of other types of neutrosophic bimatrix can be found such as a neutrosophic symmatric bimatrix, a neutrosophic skew symmatric bimatrix, and a neutrosophic Hermitian bimatrix, and a neutrosophic diagonatizable bimatrix transformation. We will work on this in the future.

References

1. Smarandache F. W. B. Vasantha Kandasamy, K iianthenral, Introduction To Bimatrices, University of New Mexico, USA, 2005.
2. Smarandache F. W. B. Vasantha Kandasamy, Basic Neitrosophic Algebaric Structures snd their Applications to Fuzzy and Neutrosophic Models, Hexis, Church Rock, 2005.
3. Vasantha Kandasamy, W. B., Bivector spaces, U. Sci. Phy. Sci., 11 (1999) 186-190.
4. Vasantha Kandasamy, W. B., On a new class of semivector spaces, Varahmihir J. of Math. Sci., 1 (2001) 23-30.
5. Vasantha Kandasamy, W. B., Bialgebaric structures and Samarandache bialgebaric structures, American Research Press, Rehoboth, 2003.
6. A. A Salama; I. M Hanafy; Hewayda Elghawalby Dabash M.S, Neutrosophic Crisp Closed RRegion and Neutrosophic Crisp Continuous Functions, New Trends in Neutrosophic Theory and Applications.
7. A. A Salama; Hewayda Elghawalby; M.S, Dabash; A.M. NASR, Retrac Neutrosophic Crisp System For Gray Scale Image, Asian Journal Of Mathematics and Computer Research, Vol 24, 104-117, (2018).

8. F. smarandache. "Neutrosophy and Neutrosophic Logic, First International Conference on Neutrosophy, neutrosophic Logic, Set, Probability, and Statistics" University of New Mexico, Gallup, NM87301, USA 2002.
9. M. Abdel-Basset; E. Mai. Mohamed; C. Francisco; H. Z. Abd EL-Nasser. "Cosine similarity measures of bipolar neutrosophic set for diagnosis of bipolar disorder diseases" Artificial Intelligence in Medicine Vol. 101, 101735, (2019).
10. M. Abdel-Basset; E. Mohamed; G. Abdullah; and S. Florentin. "A novel model for evaluation Hospital medical care systems based on plithogenic sets" Artificial Intelligence in Medicine 100 (2019), 101710.
11. M. Abdel-Basset; G. Gunasekaran Mohamed; G. Abdullah. C. Victor, "A Novel Intelligent Medical Decision Support Model Based on soft Computing and Iot" IEEE Internet of Things Journal, Vol. 7, (2019).
12. M. Abdel-Basset; E. Mohamed; G. Abdullah; G. Gunasekaran; L. Hooang Viet." A novel group decision making model based on neutrosophic sets for heart disease diagnosis" Multimedia Tools and Applications, 1-26, (2019).
13. A. 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).
14. A. A Salama; F. Smarandache. Neutrosophic Set Theory, Neutrosophic Sets and Systems, Vol. 5, 1-9, (2014).
15. F. Smarandache, The Neutrosophic Triplet Group and its Application to physics, Seminar Universidad National de Quilmes , Department of science and Technology, Beunos Aires, Argentina, 20 June 2014.
16. A. B.AL-Nafee; R.K. Al-Hamido; F.Smarandache. "Separation Axioms In Neutrosophic Crisp Topological Spaces", Neutrosophic Sets and Systems, vol. 25, 25-32, (2019).
17. R.K. 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).
18. Q. H. Imran, F. Smarandache, R.K. Al-Hamido, R. Dhavasselan, "On Neutrosophic Semi Alpha open Sets", Neutrosophic Sets and Systems, vol. 18, 37-42, (2017).
19. Al-Hamido, R. K.; "A study of multi-Topological Spaces", PhD Theses, AlBaath university , Syria, (2019).
20. Al-Hamido, R. K.; "Neutrosophic Crisp Supra Bi-Topological Spaces", International Journal of Neutrosophic Science, Vol. 1, 66-73, (2018).
21. R.K. Al-Hamido, "Neutrosophic Crisp Bi-Topological Spaces", Neutrosophic Sets and Systems, vol. 21, 66-73, (2018).
22. R.K. Al-Hamido, T. Gharibah, S. Jafari F.Smarandache, "On Neutrosophic Crisp Topology via N-Topology", Neutrosophic Sets and Systems, vol. 21, 96-109, (2018).
23. A. Hatip, "The Special Neutrosophic Functions," International Journal of Neutrosophic Science (IJNS), p. 13, 12 May 2020.

Neutrosophic Knowledge, Vol. 2, 2021
University of New Mexico

Article

Insights about Electronic Technology in Digital Transformation Age & Neutrosophic Data Structure

A. Abd ELhamid[1], A. A. Salama[1,*], Shimaa. I. Hassan[2], N. M. A. Ayad[3]

[1] Faculty of Science, Port Said University, Egypt.
[2] Faculty of Engineering, Benha University, Egypt.
[3] Research Center, Egyptian Atomic Energy Authority, Egypt.

* Correspondence: drsalama44@gmail.com

Received: February 2021; *Accepted:* April 2021.

Abstract: : In recent decades, Information and Communication Technology (ICT) has been advanced and widely spread around the globe in addition to ICT revolution and technological advances are considered the major role in the evolution of modern age, which is called "Digital Transformation Age". Therefore, Electronic Technology (E-Technology) has become one of the most prominent approaches such as Electronic Learning (E-Learning), Electronic Training (E-Training), Mobile Learning (M-Learning), Virtual Lab (V-Lab), Virtual University, etc. E-Technology includes some features, for instance anyone, anywhere, anytime and reducing of geographical barriers. E-Technology is a great trend and influences many fields and sectors such as Learning, Training, Military, Navy, Aviation, Medicine, and Digital space. According to nature of usage, E-Technology can be used in positive or negative trends. E-Technology is considered as a valuable tool in providing several opportunities for learning and training processes for individuals and organizations, especially in critical issues. Finally, we give a quick overview of neutrosophic data and some recent applications.

Keywords: Information and Communication Technologies (ICT), Electronic Technology (E-Technology), Electronic Learning (E- Learning), Mobile Learning (M-Learning), Virtual Lab (V-Lab), Neutrosophic Data.

1. Introduction

Currently, it is remarkable that the advancement of computers systems, the web and Information and Communications Technology (ICT) has become very large and rapidly increased. ICT is considered the main factor in the evolution of modern age called "Digital Transformation Age". Moreover, we live in the digital century and ICT services. ICT has been helpful in several sectors, for instance training, education, health, military and commerce. ICT refers to various groups of technological instruments and resources that provide the possibility to connect and communicate. It also provides the possibility to disseminate, create, manage and combine information. The widely spread of ICT, especially the Internet, is one of the most iconic phenomena related to the "Digital Transformation Age". ICT provides a lot of online services in several sectors, e.g. culture, defence, medicine, entertainment and training.

ICTs include a multitude of software, media, hardware and networks in order to gather, process, transfer, display and store information (images - text- voice) in addition to the related services. ICTs can be broken down into two main parts, the first part is Information and Communication Infrastructure which indicates tangible telecommunication systems and networks (cable, satellite, cellular) in addition to the services that relate those items (voice ,Internet, mail, television, and radio). The second part is Information Technology (IT) which indicates the software and hardware used for information saving, processing and displaying.

ICT approach prepares and supports a wide umbrella on the kind and nature of technology and the methodology to apply and use several technologies, as well as it impacts on individuals, communities and organizations [1]. According to UNESCO, ICT is defined as "The collecting of informatics technology and other relevant technologies, particularly communication technology" [2]. We can define ICT as follows:

The technologies, including communication, computers and information equipment, which are used by persons or organizations for many functions or tasks.

Mobile technologies are related to ICT. Mobile technology is being used in imparting information fast and effectively. Now, we would like to illustrate the wide spread of ICT in everyday life through the next Fig.1which presents the developments of different items of ICT from (2001 to 2019) regarding International Telecommunication Union (ITU) [3].

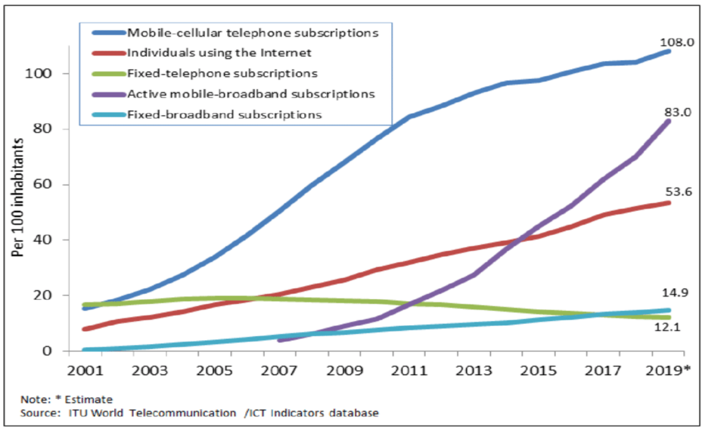


Fig. (1): ICT developments (2001 to 2019)[3]

In view of this, digital transformation has become a buzzword which draws attention and interest of many individuals, researchers, institutions, organizations and countries. According to the importance of digital transformation, there are several studies and publications about this trend. Fig. 2 indicates a notable increase in publications about digital transformation, especially in the previous few years [4].

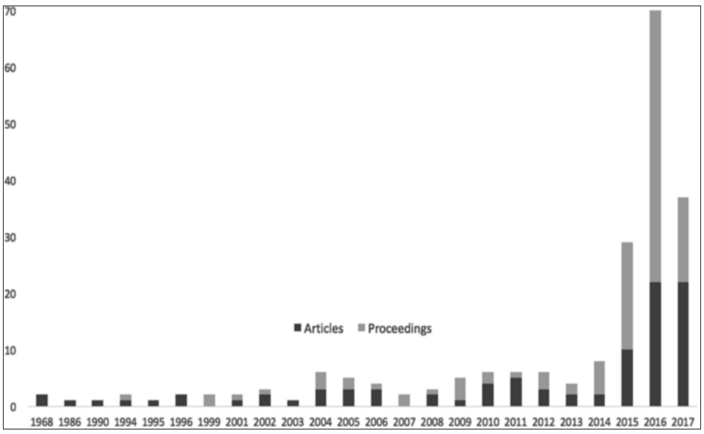


Fig. (2): Publications and studies distribution on digital transformation [4]

The ICT can be used in education, learning, training and giving lessons through the following trends [5].

- Teaching
- Psychological Testing
- Virtual Laboratory
- Evaluation
- Diagnostic Testing
- Remedial Teaching
- Online Tutoring
- Instructional Material Development
- Development of Reasoning & Thinking

1. Electronic Technology

Nowadays, Electronic Technology (or E- Technology) usage trends have become enormous all over the world. Smart digital devices, Internet, computers, software and other ICTs are common in training and education organizations.

E-Technology can be used in positive trends, e.g. in learning, training, entertainment, industrial systems, medical, commercial and military environments or negative trends, e.g. in electronic war, electronic crime and etc. It is useful to throw light on positive and negative forms of E- Technology. In Fig.3, we classified and illustrated some examples of most common idioms of positive and negative forms relevant to E-Technology.

With no doubt, the global spreading of the Internet is rapidly growing and it is considered as a major spark of E-Technology. In this context, according to ITU statistics Fig.4, it indicates the percentage of users who use the Internet during the last years from 2005 – 2019[6].

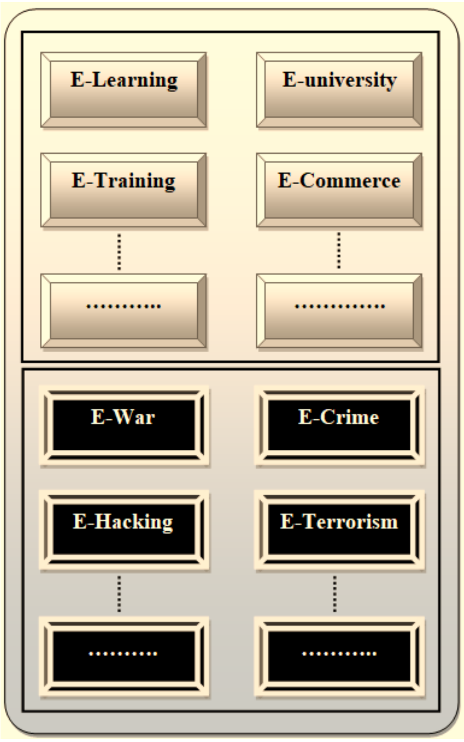


Fig. (3): P./ N. forms of E-Technology

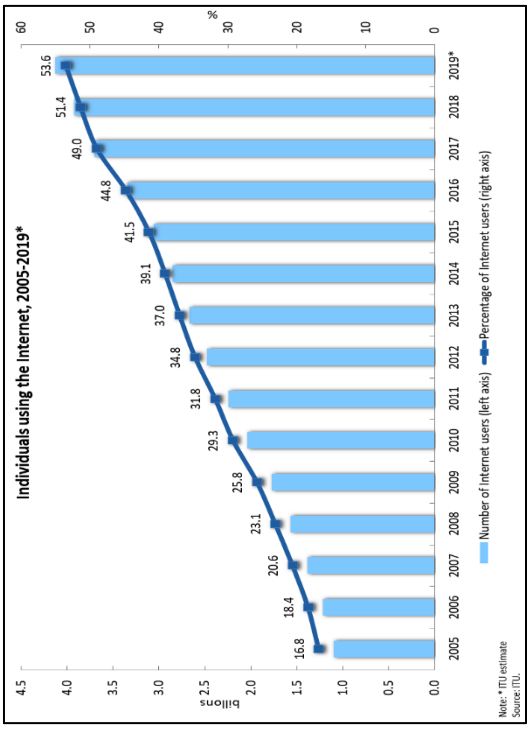


Fig. (4): Internet usage by Individuals [6]

2. Electronic Learning

Over recent years, Electronic-Learning (E-Learning) has been commonly increased as one of the new digital technologies around the world. The interest and demand for E-Learning have been growing around the world. In Egypt, E-Learning has been greatly supported in the last few years. In this regard, the supportive trend of E-Learning technology has been performed in the last few years, e.g. the Egyptian authorities have established the Egyptian University of E-Learning in addition to E-Learning project which is related to the Supreme Council of Universities. The term 'E-Learning' can be confusing. Next lines will demystify the term and outline key terminology. There are several definitions and concepts to describe and determine modern and various sides of E-Learning technology.

- "E-Learning technology represents all forms of electronic supporting, learning and teaching which are procedural in character and aim to affect the construction of knowledge with reference to individual’s experience, practice and knowledge. Information and communication systems, whether networked or not, serve as specific media (specific in the sense elaborated previously) to implement the learning process"[7].
- E-Learning technology is defined as "individualized instruction delivered over public (internet) or private (intranet) computer networks. E-Learning is also referred to online learning, Web-Based Learning (WBL) and virtual classroom. E-Learning was first called Internet-Based Training (IBT) then Web-Based Training (WBT). Today you will still find these terms being used, along with variations of E-Learning"[8].
- From our point of view, E -Learning Technology is the use of ICT in the process of education, training or learning anytime and anywhere. E-Learning is a vital phenomenon in many areas.
- There exit two major kinds of E-Learning. On one hand, synchronous E-Learning. On the other hand, asynchronous E-Learning [9].
- Synchronous-Learning(simultaneous method) is considered as a participation between instructors and learners in the same time at different places .Synchronous E-Learning approach takes a set of ways, e.g. real-time conferencing and multicast.
- Asynchronous E-Learning (not simultaneous method) is free of simultaneous manner participation between instructors and learners. It provides more opportunities for learning or training at any time. Asynchronous E-Learning approach usually takes patterns, for instance, collaborative systems for discussion-organization or corporation Intranets which spread the training to its member’s electronic mail.

In Synchronous E-Learning type, persons feel more interactive with other members of learning society. Asynchronous E-Learning type is a suitable type in some cases. Persons or organizations can choose between Synchronous method or Asynchronous method according to their needs.

3. Mobile Learning

Mobile-Learning (M-Learning) trend merges E-Learning technology and mobility approach [10]. M-Learning is considered as a special form and subset of E-Learning in addition to the use of mobile devices and modern mobile technologies. M-learning changes the manner of learning or training due to its availability, flexibility and interactivity. Fig.5, determines M-Learning and E-Learning [11].

The first researches, articles and studies which are published about M-Learning had started around 2000. M-Learning approach is freely afforded by Mobile devices that encourage the person to learn or train without traditional learning methods constraint [12]. The term M-learning includes the features of mobility and wireless network technologies in addition to be used in the learning, training and education processes [13].

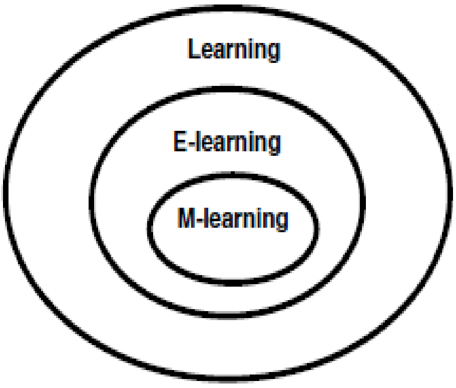


Fig. (5): Relationship between E& M-Learning [11]

M-Learning is a creative and flexible way in learning, education, teaching and training. People can easy access Internet, move and travel freely at any location such as club, institute, store, organization, capital city and village. They can learn or train at any place and anytime, single or in group. M- Learning can be defined as "a type of learning that takes place through portable devices which provide its users to meet their needs within seconds in terms of accessing, changing data and communicating with others without sticking to anything or anywhere".

According to Fatih Project in the field of Education (2006-2010) at Turkey which was supported by Ministry of National Education. In this project, there exist objectives which mentioned in Table 1 and there are organizations, for instance institutes, universities, and companies have been using some applications about mobile learning approach. The trend to M- Learning will increase [14].

Table (1): Goals of Fatih Project [14]

OBJECTIVES OF FATIH PROJECT IN EDUCATION
To develop life-long learning, make the individuals improve themselves through e-learning, to improve the e-content they use
Every student graduating from a high school should have the ability to use information technology and basic knowledge
By means of using internet effectively, one out of every three should get the benefit of e-education services,
Offering every individual opportunity to use and learn information and communication technology
One out of two should be internet user
To make the internet a safe environment for all the community

In short look, Fig.6 can determine the concept of M-Learning as the using of mobility, mobile devices and mobile technologies at anytime/anywhere for training or learning. M-Learning achieves high level of user friendly and user interaction aspects. Flexibility from fixed places constraint is a vital property of M-Learning.

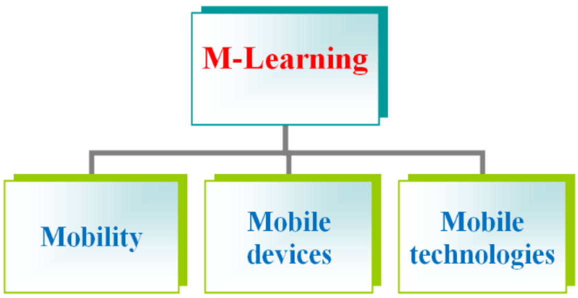


Fig. (6): M-Learning concept

M-Learning is extremely widespread multidisciplinary study trend around the world. It has attracted a prominent interest from many researchers who have realized the importance to support and apply mobile technologies to improve learning process. There are perspectives and theories of mobile learning in addition to some M-Learning practices that are executed in many different trends, for example university, corporate and military. Attention of persons about M- Learning is coming due to the availability of mobile devices to many people, handheld, ubiquitous and flexibility of access. Some scientists describe M- Learning as an expansion of E-Learning [15]. M-Learning can be used in some cases such as disabled and injured students or teachers, suspension of the study process and emergencies.

4. Electronic Training

The developments of ICT and computer systems are important factors of emergence of Electronic-Training (E-Training) which is considered as a form of E-Learning and used in many fields such as organizations and corporate E-Learning (or E-Training). Web-based training (WBT) and Video conferences technologies are considered as major types for E-Training. According to previous study, E-Training technology can be described as "any type of training provided in organizations via electronic media which include self-paced learning from Intranet, learning from CD-ROM at work, training provided by instructors live through Webcast and recorded sessions of past webcast trainings available to employees and others"[16]. Fig.7 shows and indicates training term from E-Learning Technology perspective [17].

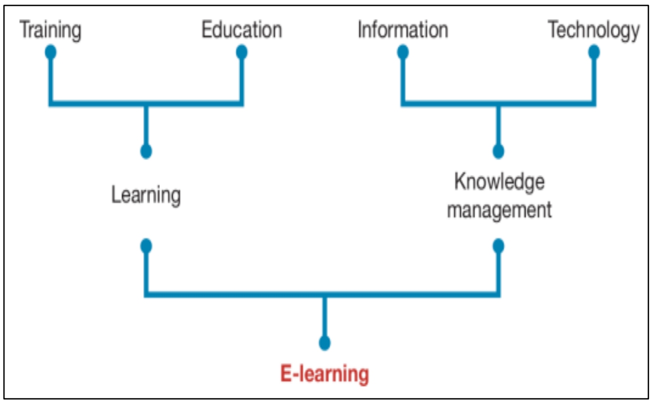


Fig. (7): An overview of areas of Thought and Practice connected to E-Learning [17]

It is worthy to describe and discuss Training and E-Training terms as follows:

- Training term is an activity to enhance performance, achievement and behavior of persons. The training process goal often supports the need to increase productivity, as well as to motivate, encourage and inspire persons [18].
- E-Training is a process of knowledge acquisition and increasing of performance through using of technological means.
- E-Training has features such as anytime, anywhere, cost effective, low risk, user interaction, convenience and facilities.
- E-Training can be described as the use of technology to enable trainees to acquire certain skills and knowledge from a trainer via electronic means [19].

E-Training is considered as a powerful tool in eliminating geographical obstacles aspect between the trainee and trainer in addition to effort and time aspect. The user can train at anywhere and anytime without obstacles. E-Training approach can contribute in the acquiring skills, employee training and human resources areas. It is considered as a powerful source for developing and drawing the future strategy. The styles of E-Training can be summarized in the following Fig.8 [20]. E-Training is a vital way in particular sectors such as engineering, medical, nursing and risk experiments.

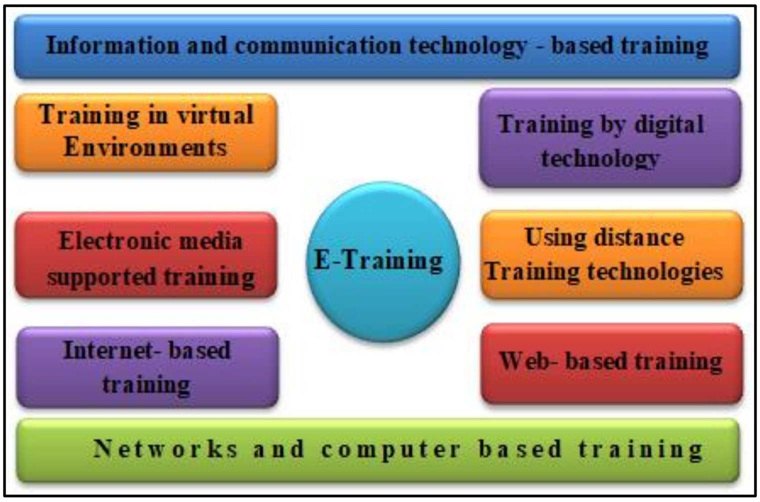


Fig. (8): E-Training styles [20]

5. Virtual Lab

Virtual Lab (V-Lab) is an effective trend in many fields and scenarios. V-Lab is a cheaper method than the founding of the traditional laboratory [21]. It is worthy to illustrate and describe the concept of V-Lab. V-Lab can be defined as "an electronic workspace for distance collaboration and experimentation in research or other creative activities, to generate and deliver results using distributed ICTs. In the broadest sense, a V-Lab is "a collaboration focused on achieving particular ingenuity and/or decision support objectives. Therefore, the V-Lab may encompass almost all spheres of human intellectual endeavours"[22]. V-Lab is a possible extension to traditional lab while it creates new chances not available through traditional lab at an inexpensive cost. For example of V-Lab, Fig.9 shows V-Lab in chemistry field with activity of water hardness determination and removal [23]. V-Lab provides a flexible way and user-friendly manner to perform experiments. V-Lab is an effective learning and training tool, especially suited for E-Learning and E-Training fields. A distinct example of V-Lab also in chemistry field can be shown in Fig.10 [24]

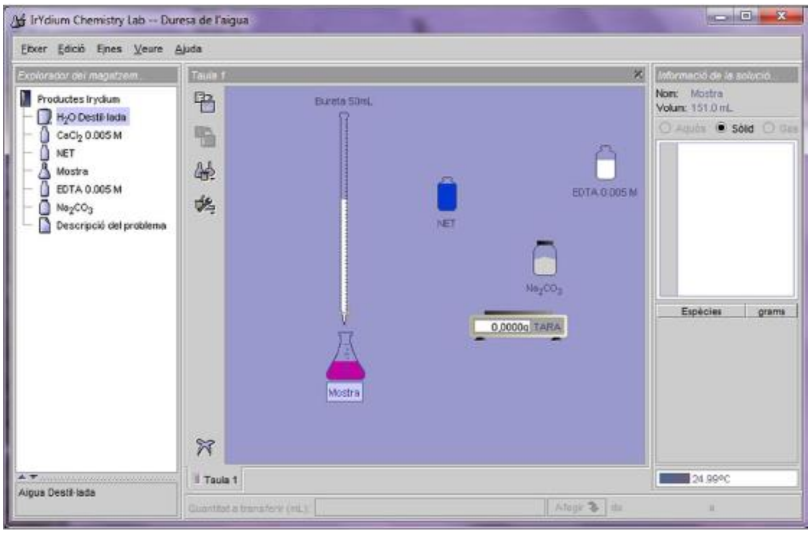


Fig. (9): Water hardness determination and removal activity in V-Lab [23]

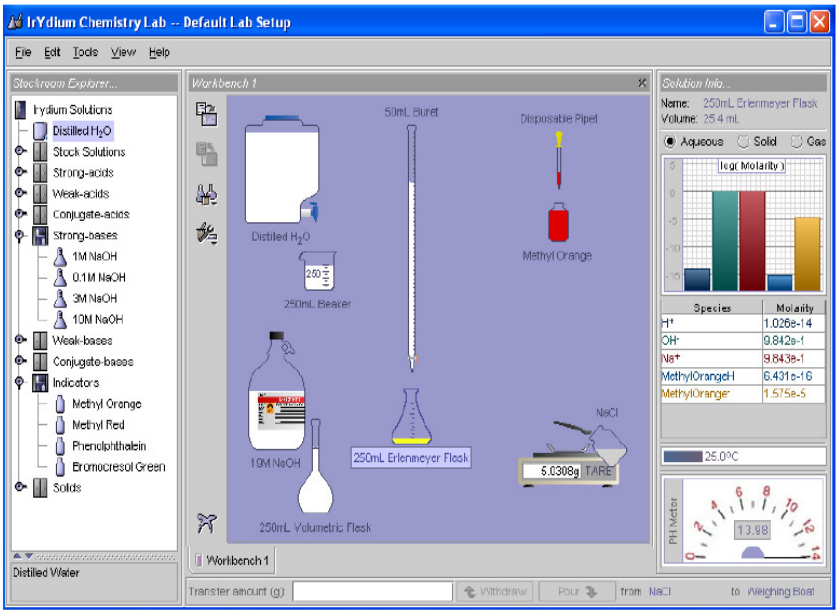


Fig. (10): Screenshot of V-Lab in chemistry field [24]

In view of this, undoubtedly, simulation is a powerful technique in several fields due to decreased cost, good quality and avoided risks. The using of simulation and packages in E-Learning brings the learners or the trainees close to the real life experiments and tests. The new tendency of requirement for the upcoming community of E-Learning Technology is "simulation-based E-Learning". Simulation allows us to reduce risk by enabling us determine the right and correct procedures instead of doing incorrect ones. Simulation technique can be described as follows:

"The process of designing a model of a real system and conducting experiments with this model for the purpose of understanding the behaviour of the system and /or evaluating various strategies for the operation of the system "[25].

Moreover, simulation technique is connected with E-Learning. Many studies and researchers believe that simulation technique is one of the most kernels and strategies of E-Learning technology as depicted in Fig.11 [26].

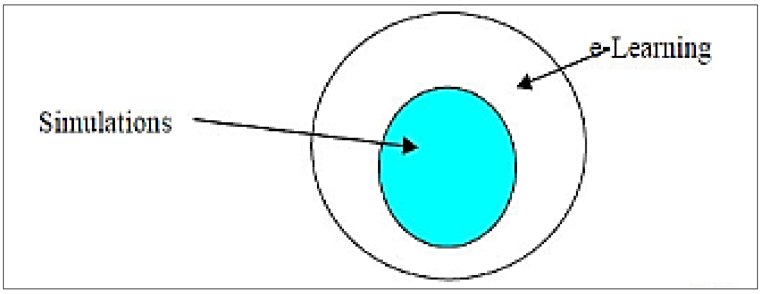


Fig. (11): The relationship between simulation and E-Learning [26]

6. Recommendation and Vision

Undoubtedly, there are some significant factors which can reflect negatively on the process of education such as mentioned in Fig. 12. Currently, the hot example is spreading of the novel corona virus COVID-19 around the world which is forcing for suspension of the educational process.

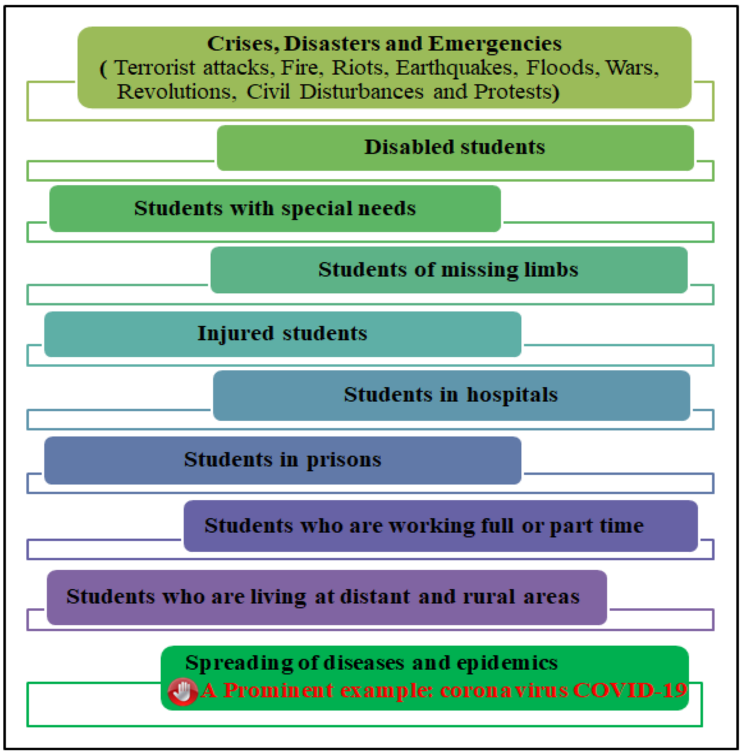


Fig. (12): significant factors that reflect on the process of education [27, 28]

There is a digital vision for facing this issue that is digital potentials of E-Technology such as E-Learning, M-Learning, E-Training, and V-Lab which can create extraordinary opportunities for the student community. The major slogan of E-Technology in digital transformation age and current century in the education field can be shown in the following Fig.13.

Fig. (13): A slogan of E-Technology

In particular, the progress and growth in technologies and techniques such as E-Learning, M-Learning, E-Training, V-Lab and Simulation are becoming noteworthy. Therefore, an extremely use of these technologies and techniques is recommended, especially in critical times. In this context, with the outbreak of a novel coronavirus, the virtual scientific conferences and symposiums are becoming more available.

7. Neutrosophic Data and Technology

Currently, Neutrosophic approach is one of the most approaches, which considered as a precious modern approach. With the increasing popularity of Neutrosophic approach, the development of this approach became a great trend of science, which has its own rules and principles. The overwhelming spread of Neutrosophic approach in the late 20th century has provided a new trend into the debate and research. As well as, it has offered a worthwhile forum and symposiums. Florentin Smarandache 1995 in [29-32] provided the first touches of Neutrosophic approach and Neutrosophy. Salama et al. in [33-38] introduce and study many applications in mathematics, computer sciences and information systems Data-driven problems are relevant to a variety of disciplines and can be constituted, examined, and solved in numerous possible ways. It is common for the information involved in such problems to not be perfect and to include uncertain, imprecise, and vague data. For this reason – because they are likely to involve indeterminate data - data-related problems cannot be satisfactorily solved by using fuzzy set, intuitionistic fuzzy, or their extensions. Neutrosophic theory, on the other hand, is an efficient tool for solving data-driven problems connected with indeterminacy. This based on the capacity of neutrosophic theory to deal with every element of a problem in addition to their conflicts and their hybrid behavior with other types of sets like rough sets, soft sets, and bipolar sets. Such a potential has resulted in the increasing use of neutrosophic theory in the development of applications relevant to a variety of data-driven problems, including data mining, e-learning, image processing, classification of pattern, clustering, medical diagnosis and so forth.

Employing neutrosophic theory in the field of artificial intelligence is becoming more and more popular as it is considered to offer optimum results. In this respect, neutosophic logic, sets, probability, and statistics, have all been used in the development of artificial intelligence applications and tools, including among others robot mapping, automatic decision making, satellite image segmentation, medical diagnosis, neutrosophic cognitive maps, linear and non-linear programming. This vast variety of uses of neutrosophic theory in artificial intelligence has given rise to unique questions and has introduced novel ideas to solve critical problems.

Applications of neutrosophic theory have begun to develop AI applications in a variety of scientific fields, including modeling and simulation, physics, computer science, engineering, biology and chemistry, and industrial and computational engineering, which address issues related to uncertainty, uncertainty, and imprecision. Ambiguity, inconsistency and incompleteness of information

8. Conclusion

This study shows the importance of modern technologies and techniques which can be applied to eliminate geographical locations between countries and use them during critical times. Certainly, ICT is a vital field and can provide appropriate solutions in many sectors. E-Technology has positive and negative forms. Hence, it is necessary to avoid the bad approach of E-Technology. The slogan of E-Technology in digital transformation age is anyone- anywhere- anytime- any content. Remote experimentation is a suitable, flexible and alternative solution for avoiding some problems for instance unique or expensive equipment/materials. Therefore, V-Lab has none of the restrictions faced traditional laboratories due to flexibility of accessing to lab resources and decreasing budget constraints. Besides, V-Lab is a proper technique for provide safety approach instead of expensive cost of material and it lowers the risk of some experiments and hazardous materials.

Ultimately, E-Technology is a magic tool and appropriate lifelong solution or remote learning, especially to continue the education process at academic institutions during critical circumstances or locations such as novel corona virus COVID-19, distant places, rural areas and issues in Palestinian territories. Finally, the concluding remarks could be made as follows:

- Neutrosophic approach is a rapid growing trend and it is a robust and effective tool in varied fields such as computer sciences, information systems Mathematics, Statistics medicine, nursing, engineering, commerce, etc.
- Neutrosophic approach provides a worthwhile means of scientific research and opens new prospects.
- Neutrosophic approach has increased popularity around globe and drawn attention for the research audience.

References

1. S. Sarkar, "The role of information and communication technology (ICT) in higher education for the 21st century," Science, vol. 1, pp. 30-41, 2012.

2. I. Freeman and A. Hasnaoui, "Information and communication technologies (ICT): A tool to implement and drive corporate social responsibility (CSR)," the 15th International Conference of the Association Information and Management, 2010.
3. ITU, "Global ICT developments 2001 to 2019", International Telecommunication Union (ITU), 2019.
4. Reis, J., Amorim, M., Melão, N. and Matos, P., Digital transformation: a literature review and guidelines for future research, In World conference on information systems and technologies, WorldCIST'18 2018. Advances in Intelligent Systems and Computing, Springer, Cham, (2018) 747, pp. 411-421 DOI: 10.1007/978-3-319-77703-0_41.
5. D. Sansanwal, "Use of ICT in Teaching–Learning & Evaluation", International Conference on e-resources in higher education: Issues, Developments, Opportunities and Challenges, 2011.
6. ITU, Individuals using the internet 2005 to 2019. International Telecommunication Union (ITU), 2019.
7. D. Tavangarian, M. E. Leypold, K. Nölting, M. Röser, and D. Voigt, "Is e-Learning the Solution for Individual Learning?," Electronic Journal of E-learning, vol. 2, pp. 273-280, 2004.
8. N.-N. Manochehr, "The influence of learning styles on learners in e-learning environments: An empirical study," Computers in Higher Education Economics Review, vol. 18, pp. 10-14, 2006.
9. D. Zhang and J. F. Nunamaker, "Powering e-learning in the new millennium: an overview of e-learning and enabling technology," Information systems frontiers, vol. 5, pp. 207-218, 2003.
10. H. T. Dinh, C. Lee, D. Niyato, and P. Wang, "A survey of mobile cloud computing: architecture, applications, and approaches," Wireless communications and mobile computing, vol. 13, pp. 1587-1611, 2013.
11. M. Sarrab, "M-learning in education: Omani Undergraduate students perspective," Procedia-Social and Behavioral Sciences, vol. 176, pp. 834-839, 2015.
12. D. Mcconatha, M. Praul, and M. J. Lynch, "Mobile learning in higher education: An empirical assessment of a new educational tool," Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET, vol. 7, pp. 15-21, 2008.
13. U. Farooq, W. Schafer, M. B. Rosson, and J. M. Carroll, "M-education: bridging the gap of mobile and desktop computing," in Wireless and Mobile Technologies in Education, 2002. Proceedings. IEEE International Workshop on, pp. 91-94, 2002.
14. İ. Göksu and B. Atici, "Need for mobile learning: Technologies and opportunities," Procedia-Social and Behavioral Sciences, vol. 103, pp. 685-694, 2013.
15. N. O. Keskin and D. Metcalf, "The current perspectives, theories and practices of mobile learning," Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET, vol. 10, pp. 202-208, 2011.
16. T. Ramayah, N. H. Ahmad, and T. S. Hong, "An assessment of e-training effectiveness in multinational companies in Malaysia," Journal of Educational Technology & Society, vol. 15,2012.
17. M. S. Bowles and M. S. Bowles, Relearning to e-learn: Strategies for electronic learning and knowledge: Academic Monographs, 2004.
18. S. D. McClelland, "A training needs assessment for the united way of Dunn County Wisconsin," The Graduate School University of Wisconsin-Stout, 2002.
19. M. Mohsin and R. Sulaiman, "A study on e-training adoption for higher learning institutions," International Journal of Asian Social Science, vol. 3, pp. 2006-2018, 2013.
20. N. B. Amara and L. Atia, "E-training and its role in human resources development," Global Journal of Human Resource Management, vol. 4, pp. 1-12, 2016.

21. A. Bodnárová, M. Hatas, K. Olsevicova, V. Sobeslav, and J. Stefan, "Virtual and virtualization technologies in computer networks education", Advances in Communications, Computers, Systems, Circuits and Devices, European Conference of Systems, pp. 281-285, 2010.
22. J. P. Vary, "Report of the Expert Meeting on Virtual Laboratories "International Institute of Theoretical and Applied Physics (IITAP), Ames, Iowa with the support of UNESCO ,2000.
23. J. Cuadros, C. Artigas, F. Guitart, and F. Martori, "Analyzing a virtual-lab based contextualized activity from action logs," Procedia-Social and Behavioral Sciences, vol. 182, pp. 441-447, 2015.
24. Donnelly, D., McGarr, O., & O'Reilly, J.. A framework for teachers' integration of ICT into their classroom practice. Computers & Education, vol57(2), pp1469-1483. 2011.
25. R. E. Shannon, "Introduction to the art and science of simulation", Proceedings of the 30th conference on winter simulation, pp. 7-14, 1998.
26. J. Juhary, "Making Sense of e-Learning and Simulations: The Misunderstood Perceptions," Procedia-Social and Behavioral Sciences, vol. 67, pp. 229-237, 2012.
27. Abd ELhamid, A., Salama, A. A., Hassan, S. I., & Ayad, N. M. A. (2020, June). Towards Virtual Technology Vision in Critical Cases. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 870, No. 1, p. 012134). IOP Publishing.
28. Abd ELhamid, A., Salama, A. A., Hassan, S. I., & Ayad, N. M. A. (2020), A Glimpse of Virtual Reality Publications in Engineering Disciplines, Egyptian Journal of Applied Sciences, Vol.35, 75-83.
29. Smarandache, F., Definitions derived from neutrosophics, Infinite Study,(2003).
30. Smarandache, F. ,Neutrosophy, a new Branch of Philosophy, Infinite Study, (2002).
31. N. M. RADWAN, Neutrosophic Applications in E-learning: Outcomes, Challenges and Trends, Smarandache, F., Pramanik, S.(Eds), (2016), pp. 177-184.
32. Smarandache, F., A unifying field in Logics: Neutrosophic Logic. In Philosophy, American Research Press, (1999) pp. 1-141.
33. 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.
34. 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.
35. A.A. Salama, Rafif Alhabib, Neutrosophic Ideal layers & Some Generalizations for GIS Topological Rules, International Journal of Neutrosophic Science, Vol.8,(1),pp.44-49.2020.
36. 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
37. 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, pp1-7.
38. 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, pp16-22

Neutrosophic Knowledge, Vol. 2, 2021
University of New Mexico

Article

Some Topics Related Neutrosophic Fuzzy Ideal Bitopological Spaces

A. A. Salama[1,*] and H. A. Elagamy[2]

[1] Dept. of Math and Computer Sci., Faculty of Science, Port Said Univ., Egypt; drsalama44@gmail.com,
[2] Dept. of Mathematics and Basic sciences, Ministry of Higher Education Higher Future institute of Engineering and Technology in Mansour, Egypt; hatemelagamy@yahoo.com

***** Correspondence: drsalama44@gmail.com

Received: March 2021; *Accepted:* April 2021.

Abstract: The aim of this paper is to introduce and study some new neutrosophic fuzzy pairwise notian via neutrosophic fuzzy ideals. In addition to generalize the concept of NFPL-continuity and NFPL-open functions. Relationships between the above new neutrosophic fuzzy pairwise notions and there other relevant neutrosophic fuzzy classes are investigated.

Keywords: Neutrosophic set; Neutrosophic topology; Neutrosophic ideal; Neutrosophic ideal open set; Neutrosophic closed set.

Introduction

The neutrosophic set was introduced by Smarandache in [3,4,7] and Salama introduced the neutrosophic crisp set neutrosophic topological spaces and many applications in computer science and system [5,6,8], information systems. The fundamental concepts of neutrosophic set, introduced by Smarandache in 2002 [3, 4] and Salama in [5-14], provides a natural foundation for treating mathematically the neutrosophic phenomena which exist pervasively in our real world and for building new branches of neutrosophic mathematics. neutrosophy has laid the foundation for a whole family of new mathematical theories generalizing both their classical and fuzzy counterparts [1, 2, 3,4,5,7], such as a neutrosophic set theory, in this paper is to introduce and study some new neutrosophic fuzzy pairwise notion via neutrosophic fuzzy pairwise ideals. We, also generalize the notion of crisp PL-open sets due to Abd El-Monsef, et. al [1,2]. In addition to generalize the concept of crisp PL-closed sets, NPL-continuity and NPL-open functions. A neutrosophic fuzzy quasi-pairwise L-openness and neutrosophic fuzzy quasi-pairwise L-continuity are considered as a generalization of a fuzzy PL-openness and fuzzy PL-continuity which are known before.

1. Terminologies

We recollect some relevant basic preliminaries, in the following references [5-14].

2. Neutrosophic Fuzzy pairwise L-continuous Functions.

By utilizing the notion of NFPL-open sets, we establish in this article a class of neutrosophic fuzzy NFPL-continuous function which contained in the class of neutrosophic fuzzy pairwise pre-continuous function.

Each of neutrosophic fuzzy PL-continuous and neutrosophic fuzzy pairwise continuous function are independent concepts. Many characterizations and properties of this concept are investigated.

Definition 2.1: A Neutrosophic fuzzy pairwise function $f : (X, \tau_i) \longrightarrow (Y, T), i \in \{1,2\}$ with neutrosophic fuzzy ideal L on X is said to be neutrosophic fuzzy PL-continuous if for every $<\xi, \rho, \theta>$ in T, $f^{-1}(<\xi, \rho, \theta>)$ in $\mathrm{NPLO}(X)$.

Remark 2.1: Every NFPL-continuity is neutrosophic fuzzy pairwise precontinuity but the converse may be not true in general as seen by the following example.

Example 2.1: Let X=Y={x}, $\tau_i, i \in \{1,2\}$ may be neutrosophic fuzzy pairwise indiscrete bitopological , σ may be neutrosophic fuzzy pairwise discrete bitopological and L=$\{0_N, , <\mu, \sigma, u>\} \vee \{x_{\varepsilon=<\alpha.\gamma,\beta>} : \varepsilon \leq X_{<0.2,0.5,0.8>}\}$ $<\mu, \sigma, u>(x) = <0.2,0.5,0.8>$. The neutrosophic fuzzy pairwise identity function $f : (X, \tau_i) \longrightarrow (Y, T), i \in \{1,2\}$ may be neutrosophic fuzzy pairwise precontinuous but not neutrosophic fuzzy NPL-continuous, since $<\mu, \sigma, u>$ in T while $f^{-1}(<\mu, \sigma, u>) \notin \mathrm{NPLO}(X)$.

Theorem 2.1: For a function $f:(X, \tau_i) \longrightarrow (Y, T), i \in \{1,2\}$ with neutrosophic fuzzy ideal L on X the following are equivalent

(i.) f may be neutrosophic fuzzy NFPL-continuous.

(ii.) For $x_{\varepsilon=<\alpha,\gamma,\beta>}$ in X and each $<\xi, \rho, \theta>$ inT containing $f(x_{\varepsilon=<\alpha,\gamma,\beta>})$, there exists $<\mu, \sigma, u>$ in $\mathrm{NPLO}(X)$ containing $x_{\varepsilon=<\alpha,\gamma,\beta>}$ such that $(<\mu, \sigma, u>) \leq$ T.

(iii.) For each neutrosophic fuzzy pairwise point $x_{\varepsilon=<\alpha,\gamma,\beta>}$ in X and $<\xi, \rho, \theta>$ in T containing $f(x_{\varepsilon=<\alpha,\gamma,\beta>})$, $(f^{-1}(\zeta))^*$ may be neutrosophic fuzzy pairwise npbd of x_ε.

(iv.) The inverse image of each neutrosophic fuzzy pairwise closed set in Y may be neutrosophic fuzzy NPL-closed.

Proof: (i.)⟶(ii.). Since $<\xi, \rho, \theta>$ in T containing $f(x_{\varepsilon=<\alpha,\gamma,\beta>})$, then by (i), $f^{-1}(<\xi, \rho, \theta>)$ in $\mathrm{NPLO}(X)$, by putting $<\mu, \sigma, u> = f^{-1}(<\xi, \rho, \theta>)$ which containing $x_{\varepsilon=<\alpha,\gamma,\beta>}$, we have $f(<\mu, \sigma, u>)$ in T (ii.) ⟶(iii.). Let $<\xi, \rho, \theta>$ in T containing $f(x_{\varepsilon=<\alpha,\gamma,\beta>})$. Then by (ii) there exists $<\mu, \sigma, u>$ in $\mathrm{NFPLO}(X)$ containing $x_{\varepsilon=<\alpha,\gamma,\beta>}$ such that $(<\mu, \sigma, u>) \leq \sigma$, so $x_{\varepsilon=<\alpha,\gamma,\beta>}$ in $<\mu, \sigma, u> \leq \mathrm{Nint} <\mu, \sigma, u>^* \leq \mathrm{Nint}(f^{-1}(<\xi, \rho, \theta>))^* \leq (f^{-1}(<\xi, \rho, \theta>))^*$. Hence $(f^{-1}(<\xi, \rho, \theta>))^*$ may be neutrosophic fuzzy npbd of $x_{\varepsilon=<\alpha,\gamma,\beta>}$.

(iii.)→(i.) Let $<\xi, \rho, \theta>$ in T, since $(f^{-1}(<\xi, \rho, \theta>))$ may be neutrosophic fuzzy pairwise npbd of any point $f^{-1}(<\xi, \rho, \theta>)$, every point $x_{\varepsilon=<\alpha,\gamma,\beta>}$ in $(f^{-1}(<\xi, \rho, \theta>))^*$ may be a neutrosophic fuzzy pairwise interior point of $f^{-1}(<\xi, \rho, \theta>)^*$ .Then $f^{-1}(<\xi, \rho, \theta>) \leq \mathrm{Nint}(f^{-1}(\zeta <\xi, \rho, \theta>))^*$ and hence f may be neutrosophic fuzzy pairwise NPL-continuous.

(i.) →(iv.) Let $<\xi, \rho, \theta>$ in T be a neutrosophic fuzzy pairwise closed set. Then $<\xi, \rho, \theta>^c$ may be neutrosophic fuzzy pairwise open set, by $f^{-1}(<\xi, \rho, \theta>^c) = f^{-1}(<\xi, \rho, \theta>)^c$ in $\mathrm{NPLO}(X)$. Thus $f^{-1}(<\xi, \rho, \theta>)$ may be neutrosophic fuzzy pairwise NFPL-closed set.

The following theorem establish the relationship between neutrosophic fuzzy pairwise NPL-continuous and neutrosophic fuzzy pairwise continuous by using the previous neutrosophic fuzzy pairwise notions.

Theorem 2.2: Given$f:(X, \tau_i) \longrightarrow (Y, T), i \in \{1,2\}$ may be a function with neutrosophic fuzzy ideal L on X then we have. If f may be neutrosophic fuzzy pairwise NPL-continuous of each neutrosophic fuzzy pairwise*-perfect set in X, then f may be neutrosophic fuzzy pairwise continuous.

Proof: Obvious.

Corollary 2.1: Given a function $f:(X,\tau_i)\longrightarrow(Y,T), i\in\{1,2\}$ and each member of X may be neutrosophic fuzzy pairwise*-dense-in-itself.

Then we have

(i.) Every neutrosophic fuzzy pairwise continuous function may be neutrosophic fuzzy pairwise NFPL-continuous.

(ii.) Each of neutrosophic fuzzy pairwise precontinuous function and neutrosophic fuzzy pairwise NFPL-continuous are equivalent.

Proof: It's clear.

3. Neutrosopic Fuzzy quasi pairwise NFPL-open and Neutrosophic Fuzzy quasi pairwise NPL-continuity.

Definition 3.1: In a nfbts $(X,\tau_i), i\epsilon\{1,2\}$ with neutrosophic fuzzy ideal L on X, μ,σ,u in I^X is said to be neutrosophic fuzzy quasi pairwise NPL-open if $<\mu,\sigma,u>\leq Ncl(Nint(<\mu,\sigma,u>^*))$, $<\mu,\sigma,u>^c$ may be called neutrosophic fuzzy quasi pairwise NPL-closed set. The collection of all neutrosophic fuzzy quasi pairwise NFPL-open sets of $(X,\tau_i), i\epsilon\{1,2\}$ will denoted by $NFQPLO(X,\tau_i), i\epsilon\{1,2\}$.

The connection between neutrosophic fuzzy quasi pairwise NFPL-openness with some other corresponding types have been given throughout the following implication

NPL-open $\longrightarrow$ N quasi NPL-open

Proposition 3.1: Arbitrary union of neutrosophic fuzzy quasi pairwise NPL-open sets may be neutrosophic fuzzy quasi pairwise NPL-open.

Proof: let $(X,\tau_i), i\epsilon\{1,2\}$ a nfbts with neutrosophic fuzzy ideal L on X and $<\mu,\sigma,u>_J$ in $NQPLO(X)$ this means that for each for $i\in N$, $<\mu,\sigma,u>_J\leq Ncl(Nint(<\mu,\sigma,u>^*))$ and so, $\underset{J\in HN}{\vee}<\mu,\sigma,u>_J\leq$

$$\underset{J\in HN}{\vee} Ncl\left(Nint\left(<\mu,\sigma,u>^*{}_J\right)\right)\leq Ncl\left(\vee\left(Nint(<\mu,\sigma,u>^*)\right)\right)\leq Ncl(Nint(\vee<\mu,\sigma,u>)^*).$$

Hence $\underset{J\in HN}{\vee}<\mu,\sigma,u>_J\in NQPLO(X)$.

Above two results are useful to obtained the following theorem.

Theorem 3.1: For a NFTS $(X,\tau_i), i\epsilon\{1,2\}$ with neutrosophic fuzzy ideal L_n, the class NFQPLO(X) forms a neutrosophic fuzzy pairwise suprabitopological.

Proof: Follows by the fact $0^*_N=0_N$ and both of the fact $1_{N=<\eta,\delta,\theta>}=1^*{}_{N=<\eta,\delta,\theta>}$, and proposition 3.1.

Remark 3.1: A finite neutrosophic fuzzy intersection pairwise of neutrosophic fuzzy quasi pairwise NPL-open may be neutrosophic fuzzy quasi pairwise NPL-open.

Theorem 3.2: $NFQPLO(X,\tau_i), i\epsilon\{1,2\}$ from a neutrosophic fuzzy bitopological.

Proof: Follows directly from Theorem 3.1 and Remark 3.1.

Theorem 3.3: For a NFTS $(X,\tau_i), i\epsilon\{1,2\}$ with neutrosophic fuzzy ideal L on X. The following statements are verified.

(i) If $L=\{0_{N=<\eta,\delta,\theta>}\}$ then $NFQPLO(X,\tau_i)=NP\beta O(X,\tau_i), i\epsilon\{1,2\}$.

(ii) If $L=\{I^X\}$ then $NQPLO(X,\tau_i)=NPLO(X,\tau_i), i\epsilon\{1,2\}$.

(iii) If L neutrosophic fuzzy ideal on X, each neutrosophic fuzzy quasi pairwise NPL-open(resp. neutrosophic fuzzy semi pairwise open) which it is neutrosophic fuzzy pairwise-closed (resp.PN*F-dense – in itself) may be neutrosophic fuzzy semi pairwise open (resp. neutrosophic fuzzy quasi pairwise NFPL-open).

Proof: Obvious.

Theorem 3.4: In a NFTS $(X, \tau_i), i\epsilon\{1,2\}$ with neutrosophic fuzzy ideal L_n on X, if $< \mu, \sigma, u >$ in $NQPLO(X, \tau_i), i\epsilon\{1,2\}$, then it may be neutrosophic fuzzy semi pairwise open.

Hence we can deduce that an neutrosophic fuzzy quasi pairwise NPL-open set which is neutrosophic fuzzy pairwise*-closed for any $(X,\tau_i), i\epsilon\{1,2\}$ with neutrosophic fuzzy ideal L may be equivalent with the neutrosophic fuzzy quasi pairwise NPL-openness in $(X, \tau_i), i\epsilon\{1,2\}$ with neutrosophic fuzzy ideal L_n which may be useful to obtain the following.

Proposition 3.2: In a nfbts $(X,\tau_i), i\epsilon\{1,2\}$ with neutrosophic fuzzy ideal L on X, any neutrosophic fuzzy pairwise preclosed set μ, σ, u in $I^{x=\eta,\delta,\theta}$ is neutrosophic fuzzy pairwise regular closed if one of the following hold:

(i) $< \mu, \sigma, u >$ may be PN*F-closed and neutrosophic fuzzy quasi pairwise NFPL-open.

(ii) $< \mu, \sigma, u >$ in $NQPLO(X, \tau_i), i\epsilon\{1,2\}$ with neutrosophic fuzzy ideal L_n.

Definition 3.2: A function f:$(X, \tau_i) \longrightarrow (Y, T), i \in \{1,2\}$ with neutrosophic fuzzy ideal Lon X may be called neutrosophic fuzzy quasi pairwise NPL-continuous if for every μ, σ, u in T, $f^{-1}(< \mu, \sigma, u >)$in $NFQPLO(X, \tau_i), i \in \{1,2\}$.

The relationships between this new class of functions and some types of known continuous ones are obtained as follows.

NFPL-continuity $\longrightarrow$ NF quasi pairwise PL-continuity

Proposition 3.3: The following equivalents are verify

(i) f : $(X, \tau_i) \longrightarrow (Y, T), i \in \{1,2\}$ with neutrosophic fuzzy deal L= $\{0_{N=<\eta,\delta,\theta>}\}$, may be neutrosophic fuzzy quasi pairwise NFPL-continuous iff it may be neutrosophic fuzzy pairwise NFPβ-continuous.

(ii) f:$(X, \tau_i) \longrightarrow (Y, T), i \in \{1,2\}$ with neutrosophic fuzzy ideal L=$\{I^x\}$, may be neutrosophic fuzzy quasi pairwise NFPL-continuous iff it may be NFPL-continuous.

Theorem 5.3: For a function f:$(X, \tau_i) \longrightarrow (Y, T), i \in \{1,2\}$ with neutrosophic fuzzy ideal L on X, the following are equivalent:

(i.) f may be neutrosophic fuzzy quasi pairwise NFPL-continuouis.

(ii.) The inverse image of each neutrosophic fuzzy pairwise closed set in (Y, T) may be neutrosophic fuzzy quasi pairwise NFPL-closed.

(iii.) For each x in X and each μ, σ, u in T containing $f(x)$. There exists $< \lambda, \omega, \kappa >$ in $NFQPLO(X, \tau_i), i \in \{1,2\}$ containing x such tha $f(< \lambda, \omega, \kappa >) << \mu, \sigma, u >$.

Proposition 3.4: For a function f:$(X, \tau_i) \longrightarrow (Y, T), i \in \{1,2\}$ with neutrosophic fuzzy ideal L on X, the following are true.

(i.) A neutrosophic fuzzy quasi pairwise NFP L_n - continuous function may be neutrosophic fuzzy pairwise semi continuous.

(ii) A neutrosophic fuzzy quasi pairwise NFPL-continuous (resp. Neutrosophic fuzzy pairwise semi-continuous) and for each μ, σ, u in T , $f^{-1}(< \mu, \sigma, u >)$ may be

PN*F-closed (resp.PN*dense-in-itself) then f may be neutrosophic fuzzy pairwise semi continuous (resp. Neutrosophic fuzzy pairwise NFPL-continuous).

Relations: The following Graph represent the relation between the concepts

Fig.(3.1)	Fig.(3.2)	Fig.(3.3)
Crisp Ideal	Crisp Open	Crisp Countiuns. Function
↓	↓	↓
Intistiontic.risp Ideal	Intistiontic crisp L- Open	Intistiontic Crisp Countiuns. Function
↓	↓	↓
Neutrosophic. Crisp Ideal	Neutrosophic. Crisp L-Open	Neutrosophic Crisp Countiuns Function
↓	↓	↓
Neutrosophic. Fuzzy Ideal	NF L-Open	NF Count. Function

4. Conclusions

The notions of the sets and functions in neutrosophic fuzzy bitopological spaces are highly developed and several characterizations have already been obtained. These are used extensively in many practical and engineering problems, computational bitopology for geometric design, computer-aided geometric design, engineering design research, Geographic Information System (GIS) and mathematical sciences.in this paper may turn out to be useful in quantum physics. Several characterizations of neutrosophic fuzzy sets and several generalizations of neutrosophic fuzzy continuous functions may also lead to some interesting indepth analytical study and research from the view point of neutrosophic mathematics.

References

1. Abd El-Monsef, M.E.; Kozae, A. ; Salama, A. A.; and and H.Elagmy. :Fuzzy Pairwise PL-open Sets and Fuzzy Pairwise PL-contiunous Function, International Journal of Theoretical and Mathematical Physics, 3(2): (2013) 69-72.
2. M. E. Abd El-Monsef, A..Kozae ; A. A. Salama and H.M.Elagmy,Fuzzy bitopological ideals spaces, Journal of Computer Engineering, ISSN 2278-0661, ISBN2278-8727, Volume 6,ISSUE 4 (2012), pp01-05.
3. Florentin Smarandache, Neutrosophy and Neutrosophic Logic , First International Conference on Neutrosophy ,Neutrosophic Logic , Set, Probability, and Statistics University of New Mexico, Gallup, NM 87301, USA(2002), smarand@unm.edu
4. F. Smarandache. A Unifying Field in Logics: Neutrosophic Logic. Neutrosophy, Neutrosophic Set, NeutrosophicProbability. American Research Press, Rehoboth, NM, 1999.
5. A.A. Salama and S.A. AL-Blowi , NEUTROSOPHIC SET and NEUTROSOPHIC TOPOLOGICAL SPACES, IOSR Journal of Math. ISSN:2278-5728.Vol.(3) ISSUE4 PP31-35(2012)
6. A. Salama, Florentin Smarandache, Valeri Kroumov: Neutrosophic Crisp Sets & Neutrosophic Crisp Topological Spaces, Neutrosophic Sets and Systems, vol. 2, 2014, pp. 25-30.doi.org/10.5281/zenodo.571502.
7. Anjan Mukherjee, Mithun Datta, Florentin Smarandache: Interval Valued Neutrosophic Soft Topological Spaces, Neutrosophic Sets and Systems, vol. 6, 2014, pp. 18-27.doi.org/10.5281/zenodo.571417.

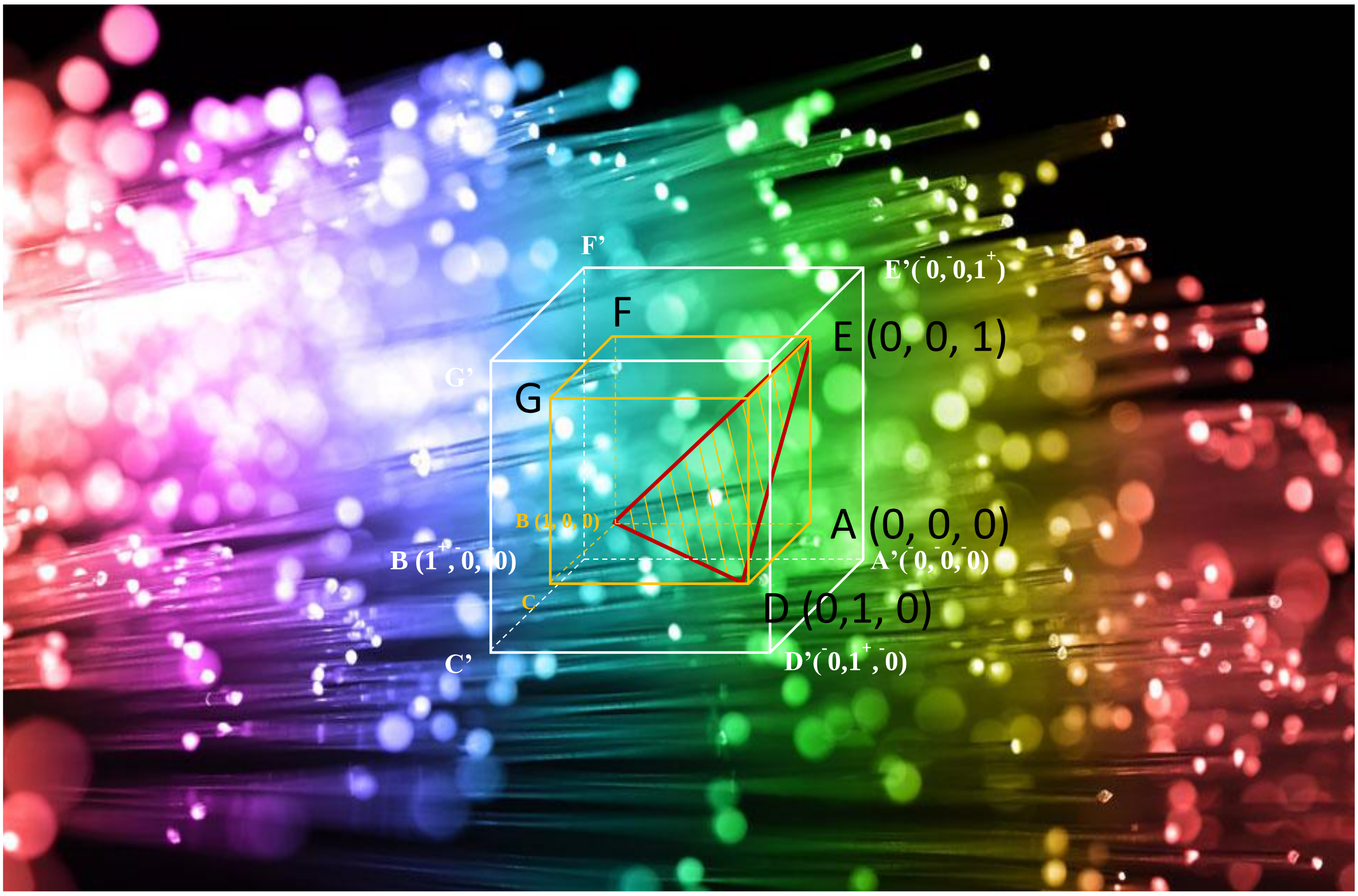
8. A. A. Salama, I. M. Hanafy, Hewayda Elghawalby, M. S. Dabash: Neutrosophic Crisp α-Topological Spaces, Neutrosophic Sets and Systems, vol. 12, 2016, pp. 92-96.doi.org/10.5281/zenodo.571137.
9. A. Salama: Basic Structure of Some Classes of Neutrosophic Crisp Nearly Open Sets & Possible Application to GIS Topology, Neutrosophic Sets and Systems, vol. 7, 2015, pp. 18-22.doi.org/10.5281/zenodo.571234.
10. A. Salama, Florentin Smarandache, S. A. Alblowi: New Neutrosophic Crisp Topological Concepts, Neutrosophic Sets and Systems, vol. 4, 2014, pp. 50-54. doi.org/10.5281/zenodo.571462.
11. A. A. Salama, F.Smarandache. (2015). Neutrosophic Crisp Set Theory, Educational. Education Publishing 1313 Chesapeake, Avenue, Columbus, Ohio 43212.
12. A. A. Salama, Florentin Smarandache. (2014). Neutrosophic Ideal Theory: Neutrosophic Local Function, and Generated Neutrosophic Topology, Neutrosophic Theory and Its Applications, Vol. I: Collected Papers, pp 213-218.
13. A. A. Salama. (2013). Neutrosophic Crisp Points & Neutrosophic Crisp Ideals, Neutrosophic Sets and Systems, Vol. 1, 50-53.
14. A.A. Salama and S.A. Alblowi. (2012). Neutrosophic Set and Neutrosophic Topological Space, ISOR J. mathematics (IOSR-JM), 3 (4), 31-35.

NEUTROSOPHIC KNOWLEDGE

مجلة دولية تهتم بالنشر في جميع المجالات العلمية والأدبية

نشر الأبحاث باللغتين العربية والإنجليزية

المجلد2 (2021)



رؤساء التحرير

أ.د أحمد سلامة , أ.د فلورنتين سمرنداك

د. إبراهيم ياسر

رقم الدوريات المعياري الدولي: 2767-0619 (مطبوع)

رقم الدوريات المعياري الدولي: 2767-0627 (عبر الإنترنت)

Neutrosophic Knowledge, Vol. 2, 2021
University of New Mexico

مفهوم النيوتروسوفيك: "مراجعة"

هدى إسماعيل خالد [2]، احمد باسم حامد النافعي [1]

[1] وزارة التربية، الكلية التربوية المفتوحة، قسم الرياضيات، بابل، العراق. ahm_math_88@yahoo.com.

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

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

Received: February 2021; *Accepted*: April 2021.

مُلخّص: في هذا المقال سنتعرف على مفهوم النيوتروسوفك (Neutrosophic) الّذي قدّمه فلورنتين سمارانداكة عام (1995م) كتعميم لمفهوم الفازي (Fuzzy) الّذي قدّمه لطفي زاده في عام 1965م. ونقدّم سردًا تاريخيًا مختصرًا حول الدراسات السابقة التي تناولت هذا المفهوم وتحديدًا للباحثين العرب ودورهم في تطويره.

الكلمات الرئيسيّة: النظرية النيوتروسوفكية، المنطق النيوتروسوفكي، المجاميع النيوتروسوفكية، الاحتمالية والإحصاء النيوتروسوفكي، الامثلية النيوتروسوفكية، الفضاءات التبولوجية النيوتروسوفكية.

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.

1. مُقدّمــة

قدّم عالم الرياضيات فلورنتين سمارانداكة مفهوم النيوتروسوفك (Neutrosophic) في عام 1995م كتعميم لمفهوم الفازي (Fuzzy) الّذي قدّمه 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 فرعًا جديدًا من الفلسفة والرياضيات يدرس أصل وطبيعة ونطاق الكيانات المحايدة فضلا 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 الحياد). في هذا المقال سنتعرف على هذا المفهوم وسنقدم سردًا تاريخيًا مختصرًا حول الدراسات السابقة التي تناولت هذا المفهوم وتحديدا 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 (الحيادية)، في حين أن أغلب الظواهر الكونية والنظم الطبيعية تحمل جزءًا مبهمًا 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 عملا في نظام بأكثر من قيمتين، كان ذلك في ثلاثينيات القرن العشرين.

وفي عام 1965 م قدَّم العالم (لطفي زادة Lotfi A. Zadeh) مفهوم الفازي (Fuzzy)، تضمّن هذا المفهوم دوال عضوية تصف على سبيل المثال لا الحصر نظامًا بيئيًا أو كهربائيًا 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 قدَّم العالم البلغاري (كازميري اتاناسوف Krassimir Atanassov) مفهومًا جديدًا 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 نظرًا لأخذها بنظر الاعتبار دوال اللاعضوية في الأنظمة [21].

وفي عام 1995م قدَّم العالم (فلورنتن سمارانداكة Florentin Smarandache) مفهومًا جديدًا يأخذ بنظر الاعتبار كل البيانات المبهمة أو غير التامة أو غير المتسقة او 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 تطلَّب من العلماء وعلى راسهم السيد فلورنتن سمارانداكة استنهاض الهمم لإعادة صياغة جميع فروع الرياضيات وفق مفهوم النيوتروسوفك وبذلك نجد أن هناك علماء عرب قد شمروا عن سواعدهم في فروع الرياضيات والفلسفة والسياسة والفيزياء وباقي العلوم الطبيعية والإنسانية الأخرى محاولين إبراز ما يمكن لهذا المنطق من قابليات في التحليل والتفسير.

3. مفهوم الحياد (اللاتعيين)

لتوضيح مفهوم الحياد (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 جنسيتان لـ C_1 وC_2 ،هؤلاء السكان ينتمون إلى C_1 بنسبة 50% وبنسبة 50% إلىC_2، بينما مواطنون بثلاث جنسيات لثلاثة بلدان مثل C_1 و C_2 وC_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 أخر من الناس الذين تم تجريدهم من مواطنتهم في البلد C_1 لأسباب سياسية لكن لديهم مواطنة بلد آخر، بينما مازالوا يعيشون في C_1 بشكل مؤقت، هذا النوع من الناس يسمَّون Pariah أي الأشخاص المنبوذون، إذ أنهم لا ينتمون الى C_1 (ليست لديهم مواطنة) لكنهم مازالوا ينتمون إلى C_1 (لانهم مازالوا يعيشون في C_1)، هؤلاء يشكلون جزء اللاتعيين للمجتمع النيوتروسوفكي من البلد C_1 [62].

إذن البحث العلمي في مفهوم النيوتروسوفيك يناقش كل الآراء حتى وان كانت هذه الآراء متناقضة لان المنطق الكلاسيكي يدرس الحالة مع نقيضها لكن يتجاهل اللاتعيين والذي يعد مكوناً أساسيًا في المنطق النيوتروسوفكي بدوره يعطينا وصفًا أكثر دقة للدراسة ونتائج أكثر صحة ومصداقية، إذن الفكرة الرئيسية للمنطق النيوتروسوفكي هي تميز 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 سمارنداكه (Florentin Smarandache)

نظرًا لهدف هذا المقال ومن أجل الأمانة العلمية لابد أن نسلط الضوء على شخصية مؤسس هذا المنطق وأبرز المحطات التي مرّ بها. ولد السيد فلورنتن سمارنداكه (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 أعتُبِرَ من المعارضين للسلطة الحاكمة آنذاك، قد أضرب 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 عاطلا 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 بجامعات 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 (نيومكسيكوNew Mexico) الأمريكية إلى ان رقّي إلى أستاذ في الرياضات 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 العمية وهو رئيس تحرير لأكثر من مجلة علمية واخص بالذكر مجلة (Neutrosophic Sets and Systems) اختصاراً (NSS) التي تصدر عن جامعة (نيومكسيكوNew Mexico) الأمريكية، إذ أن هذه المجلة متخصصة بنشر علوم النيوتروسوفك، وهو حالياً أستاذ في قسم الرياضيات في جامعة (نيو مكسيكوNew 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 2017 م 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 الحقيقية إذا قلنا إنّ 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 لثلّة 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 الرياضات في جامعة بورسعيد، وحاليا هو عميد المعهد العالي للعلوم التجارية والحاسب الآلي بالعريش، فيما يلي نورد أهم نشاطاته البحثية والعلمية لعل ذلك يكون مناراً للباحثين العرب في مسيرتهم العلمية:

1. كان سلامة أول من أدخل مفهوم المجاميع النيتروسوفكية 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 النيتروسوفيك بالتعاون مع مؤسس المنطق النيوتروسوفكي أ.د. فلورنتن سماراندكاة /جامعة نيوميكسيكو 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 من150 بحثًا 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 [11-4].

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 النيورتوسوفكي/ فرع العراق.
- سفيرا 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 رئيسًا لقسم الفلسفة بكلية الآداب في جامعة المنوفية في مصر، هو أول من سلّط الضوء على مفهوم المنطق والنظرية النيوتروسوفكية 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 النيوتروسوفكية (Neutrosophic graph)، المجموعات الناعمة النيوتروسوفكية (Neutrosophic Soft Sets)، الزمر والحلقات النيوتروسوفكية (Neutrosophic Groups and Rings). له مؤلفات عدّة أخرى يمكن الاطلاع عليها من خلال الرجوع إلى حسابه الشخصي على الباحث العلمي لجوجل (Google Scholar) لمعرفة قيمة ابحاثه العلمية من خلال عدد الاقتباسات وعدد ومواضيع الأبحاث العلمية التي نشرها والّف فيها، علما أنه قد حاز على إحدى الميداليات الذهبية التي خُصصت لأفضل الباحثين العالميين في المنطق والنظرية النيوتروسوفكية لعام 2020م، قد تم منح هذه الميداليات من قبل المجمع العلمي العالمي النيورتوسوفكي/ فرع العراق كما أنه رئيس تحرير المجلتين الأمريكيتين (International Journal of Neutrosophic Science) & (Neutrosophic Sets and Systems) [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 جدا) عام 1998م، حصلت على شهادتي الماجستير في اختصاص السلاسل الزمنية بتقدير (امتياز) عام 2001م، والدكتوراه في اختصاص الامثلية (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 الامريكية (Neutrosophic Sets and Systems) كما أنها عضوة في هيئة تحرير المجلة الأمريكية (International Journal of Neutrosophic Science)، كما ولديها عضوية في ثلاث مجلات أوربية أخرى خاصة بالفيزياء والفلك، لديها بحوث منشورة في مجال تطوير النظرية النيوتروسوفكية باتجاهات عدّة منها البرمجة الهندسية النيوتروسوفكية والبرمجة الهندسية النيوتروسوفكية العلاقية، قامت بالتعاون مع ا.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 النيوتروسوفكية من اللغة الإنكليزية إلى اللغة العربية وهما (مبادئ التفاضل والتكامل النيوتروسوفكي وحساب التفاضل والتكامل النيوتروسوفكي) وكتاب (مقدمة في الإحصاء النيوتروسوفكي)، قامت أيضا بتطوير مفهوم القيم غير المعينة (Indeterminate values) مع وضع نسخة جديدة لنظرية ذات الحدين مع كافة المبرهنات والنتائج المنبثقة عنها وذلك ضمن مفهوم حسبان التفاضل النيوتروسوفكي 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 النيوتروسوفكي / فرع العراق وذلك بموافقة مؤسس المنطق النيوتروسوفكي أ.د. فلورنتن سمارارنداكة ولديها نشاطات أخرى منها : منح ميداليات ذهبية لأفضل العلماء العاملين في المنطق والنظرية النيوتروسوفكية، إذ تم إهداء ست ميداليات لأفضل العلماء حول العالم منهم أ.د. فلورنتن، أ.د. احمد سلامة، أ.د. سعيد برومي، تم اختيار المستحقين وفق مقاييس منها مشاورات مع علماء في هذا الاختصاص ودراسة 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 النيوتروسوفكي، نبتدئ بفريق العمل البحثي من دولة مصر متمثلا بالدكتور أحمد سلامة الذي يتصدر قائمة الباحثين العرب في مجال النيوتروسوفيك كذلك د. محمد عبد الباسط [26-25] ود. هويدا الغوالبي، إذ أن هذا الفريق البحثي أنتج أبحاثاً علميةً 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 النيوتروسوفكي [57-48] ,[29] ,[26-23]. وحديثًا قُدّم تشخيص دقيق حول فيروس كورنا المستجد بفريق عمل من كلية الهندسة جامعة المنصورة [53 ,52].

فريق عمل بحثي آخر من المغرب العربي كان بقيادة د. سعيد برومي، قاموا بأعمال مهمة أبرزها تعميم صيّغ 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 بقالي [35-30].

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 مجلات عالمية ومحلية وأهم تلك البحوث كانت في مجال الاحتمال النيوتروسوفكي واتخاذ القرار وهي: دراسة المتغيرات العشوائية وفق منطق النيوتروسوفيك (مجلة جامعة البعث، المجلد 39، 2017م)، دراسة التوزيع الاحتمالي فوق الهندسي وفق منطق النيوتروسوفيك، التوزيع الأسي النيوتروسوفكي، اتخاذ القرار النيوتروسوفكي (مجلة جامعة البعث، المجلد40، 2018م) كما قدّم الباحث محمد بشير زينه نماذجًا مختلفة لأنظمة صفوف الانتظار النيوتروسفكية بما فيها الأنظمة المبنية على الأحداث ونماذج إيرنلغ [44,43].

في الجبر فقد أدخل الباحث احمد الخطيب عدة مفاهيم جبرية جديدة ابرزها تضمّن موضوع المودولات النيوتروسوفكية [45] كما قدّمَ الباحث محمد أبوبالا مفاهيمًا حبرية حول الزمر والحلقات النيوتروسوفكية وأهمها كان حول المودولات النيوتروسوفكية المصفاة من المرتبة n [42].

نشر الباحث ملاذ الأسود ثلاثة بحوث وفي مجالات مختلفة: التكامل النيوتروسوفكي، الأعداد العقدية النيوتروسوفكية، وأبرزها كان في المعادلات التفاضلية النيوتروسوفكية [39]، في مجال الأعداد العقدية أيضا فقد طوّر الباحث مياس اسماعيل مفهوم الشكل الأسي للأعداد العقدية النيوتروسوفكية [41]، هذا وقد قدّم الباحث حسن دعدوش كتابين حول مفهوم النيوتروسوفيك الأول تضمّن مفهوم المجموعة النيوتروسوفكية الناعمة في الفضاء ثنائي التوبولوجيا والثاني تضمّن مفهوم الجبر النيوتروسوفكي.

باحثون من العراق وبالتعاون مع السيد فلورنتن أدخلوا مفاهيمًا وعمليات جديدة على مفهوم المجاميع النيوتروسوفكية في مجالات عدة فقد قامت أ.د. هدى اسماعيل مع المهندس احمد خضر بتطويرات في مجالات عدّة منها : الامثلية (البرمجة الهندسية) ، حسبان التفاضل والتكامل، الفيزياء، ذلك بنشر أبحاث في مجلات وأفصل في كتب في دور نشر عالمية كما قدّم كلٌ من د. اسماء الكاتب و د. انس سالم بالاشتراك مع ا.د. هدى اسماعيل أبحاثا محلية ناقشت تعريفات جديدة في العمليات على المصفوفات النيوتروسوفكية، هذا و قدّم الباحث قيس حاتم تعميمًا لبعض المفاهيم التوبولوجية في الفضاءات التوبولوجية الكلاسيكية أو هشة [21,38].

في التوبولوجيا أيضا قدّم 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 مفهومًا جديدًا للمجموعات المغلقة 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 فقدّمَ فضاءً توبولوجيا نيوتروسوفكيا ناعمًا أو لينًا جديدًا 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) وقدّم أهم التعريفات والنظريات ذات الصلة فضلا عن بعض المفاهيم الجديدة [59]. من جهة أخرى فقد عمّم 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 وقدّم الباحث الاردني وجدي محمد العُمري عدة بحوث في التوبولوجيا كتوصيف لمفاهيم توبولوجية نيوتروسوفكية كلاسيكية أو هشة جديدة كما وقدّم بحثًا مشتركًا حول تعميم المجموعات المغلقة في الفضاء التوبولوجي النيوتروسوفكي [36, 60]. كما ولاحظنا عشرات

البحوث قد نُشرت في مجالات نيوتروسوفكية مختلفة في مجلات 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 سيبل دميرالب، 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 (Theory and Some Neutrosophic Properties for GIS Topological Spaces Neutrosophic Sets)، 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 المروفولوجي 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 النيوتروسوفكة اللينة أو الناعمة) بإشراف د. نجاتي اولكون، جامعة غازي عنتاب، تركيا.

8. استنتاجات

لقد انتهى هذا المقال إلى أن المنطق النيوتروسوفكي قابل للتطبيق في مجالات علمية كـ 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 تُمَكن المجتمع العلمي من معرفة حقائق هذه العلوم بتقنيات أكثر حداثة ودقة مما كانت علية سابقا. 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 أنتاج 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 Re- search 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, Brussles, 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,pp54-59.

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, pp1-7.

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 . سماراندكه "الفلسفة العربية من منظور نيوتروسوفي" الإسكندرية, منشأة فلورنتن .د & عثمان صلاح

62. هدى اسماعيل خالد & أحمد خضر عيسى "مقدمة في الاحصاء النيوتروسوفكي" Pons Publishing House.2020 .

Neutrosophic Knowledge, Vol. 2, 2021
University of New Mexico

دراسة في المتتاليات النتروسوفكية

Malath F. Alaswad [1,*]

[1] Faculty of science, Department of Mathematics, AL- Baath University, Homs, Syria; Malaz.aswad@yahoo.com
* Correspondence: Malaz.aswad@yahoo.com

Received: February 2021; *Accepted:* March 2021

الملخص: في هذه الدراسة سيتم عرض تعريف المتتالية العددية النتروسوفكية، بالإضافة لتعريف المتتالية العددية النتروسوفيكية المحدودة، والمتتالية النتروسوفيكية الجزئية، كما سيتم تقديم مفهوم لتقارب المتتالية النتروسوفيكية، أما الجزء الثاني من هذه الدراسة، سنعرض فيه تعريف لمتتاليات الدوال النتروسوفيكية، و تعريف مفهومي التقارب النقطي و التقارب المنتظم لهذه المتتاليات، مع بعض المبرهنات التي سنعتمد عليها في توضيح نوع التقارب لمتتاليات الدوال النتروسوفيكية. وفتح المجال أمام دراسة المتسلسلات النتروسوفيكية الحقيقية، ومتسلسلات الدوال النتروسوفيكية.

الكلمات الرئيسيّة: العدد الحقيقي النتروسوفيكي، جذر العدد النتروسوفيكي، المتتالية النتروسوفيكية.

1. مقدمة

عمم F.Smarandache عام 1995 مفهوم المنطق الضبابي (Fuzzy) إلى المنطق النتروسوفيكي، ثم ظهرت العديد من الأبحاث في هذا المنطق الجديد في شتى أنواع العلوم وخاصة في الرياضيات بجميع فروعها لا سيما في التبولوجيا والجبر[1]،[2]،[3]،[4]. إن العالم الذي يحيط بنا تتسم أحداثه ووقائعه بالتناقض والغموض واللاتحديد حيث تفسح كل قضية بالصدق ومرة بالكذب باللا تحديد. لذلك برزت حاجتنا لمنطق جديد يعكس حقيقة رؤيتنا النسبية لهذا الواقع. هذا المنطق هو المنطق النتروسوفيكي الذي أسسه العالم الأمريكي Smarandache عام 1995 والذي يدرس ويهتم بالحياد (للتوسع انظر أبحاث البروفيسور الأمريكي فلورنتين سمارنداكة [5])، بحث يأخذ هذا المنطق بعين الاعتبار كل فكرة مع نقيضها مع طيف الحياد، حيث يأخذ هذا المنطق كل بيان بثلاث أبعاد هي الصح (T) بدرجات والخطأ (F) بدرجات والحياد (I) بدرجات، ويمكننا أن نعبر عن ذلك بالشكل (T, I, F) وهذا يعطي وصفاً أدق من المنطق الضبابي والمنطق العادي، ثم انبثق عن منطق النتروسوفيك المجموعات النتروسوفيكية الهشة كتطوير لنظرية المجموعات الكلاسيكية وفق هذا المنطق على يد البروفيسور المصري أحمد سلامة وفريق من الباحثين عام 2014. كما قدم البروفيسور المصري أحمد سلامة عام 2013 دراسة حول مفهوم النقط النتروسوفيكية الكريسب وعرف مفهوم انتماء عنصر ما لمجموعة نتروسوفيكية كريسب [6], وكذلك تطبيقات متنوعة في علوم الحاسب ونظم المعلومات مع آخرون كما في المراجع [22-12]

وقام الباحث ملاذ الأسود بعرض تعريف تكامل لدالة السمك النتروسوفيكية وتم نشر مقال في مجلة IJNS بعنوان دراسة تكامل دالة السمك النتروسوفيكية[7]، وتطبيقها في تعريف أنماط جديدة لمعادلات تفاضلية نتروسوفيكياً، وفيما يتعلق بالأعداد العقدية النتروسوفيكية فقد قام الباحثان الدكتور رياض الحميدو والأستاذ مياس اسماعيل بدراسة هذه الأعداد، حيث قام الباحثان بتعريف الصيغة القطبية للعدد العقدي النتروسوفيكي [8] ، وقام الباحث ملاذ الأسود أيضاً بدراسة الأعداد العقدية النتروسوفيكية، من خلال نشر بحث في مجلة Neutrosophic Knowledge [9]،أما فيما يتعلق بالمتتاليات النتروسوفيكية يعتبر هذا العمل هو الأول من نوعه بدراسة هكذا نوع من المتتاليات، أخيرا تم في العام 1997 تنظيم مؤتمر دولي حول المفاهيم السمارانداكية في نظرية الأعداد بجامعة كرايوفا، رومانيا[10].

2. تمهيد:

في هذا القسم سنشير إلى مفهوم المتتالية النتروسوفيكية العددية، والمتتالية النتروسوفيكية العددية المنتهية. وبعد ذلك سنقدم مجموعة من المفاهيم المتعلقة المتتالية النتروسوفيكية العددية ، كالمتتالية النتروسوفيكية المحدودة والجزئية والمطردة، وتعريف متتاليات

الدوال الحقيقية النتروسوفيكية، ودراسة التقارب النقطي والمنتظم لهذه الدوال، مع ذكر بعض الأمثلة التوضيحية. خلال هذا البحث تشير A لمجموعة نتروسوفيكية غير خالية، و$(a_n + I)$ للمتتالية النتروسوفيكية العددية.

التعريف 1. [11] **العدد الحقيقي النتروسوفيكي:**

يعرف العدد الحقيقي النتروسوفيكي بالعلاقة $w = a + bI$ حيث أن a و b أعداد حقيقة و I عنصر اللاتحديد. مع الأخذ بعين الاعتبار أن $0.I = 0$ و $I^n = I$ لجميع قيم n الموجبة. مثال ذلك:

$$w = 1 - 2I\, , w = -3 = -3 + 0I$$

التعريف 2. [11] **قسمة عددين حقيقيين نتروسوفيكيين:**

ليكن $w_1 = a_1 + b_1 I$ و $w_2 = a_2 + b_2 I$ عندئذ يكون:

$$\frac{w_1}{w_2} = \frac{a_1 + b_1 I}{a_2 + b_2 I} = \frac{a_1}{a_2} + \frac{a_2 b_1 - a_1 b_2}{a_2(a_2 + b_2)} I \dots\dots \ (1)$$

الملاحظة 1: $\sqrt{I} = \mp I\, , I^2 = I, 0.I = 0$

التعريف 3: المتتالية العددية النتروسوفيكية:

إذا استطعنا أن نربط كل عدد طبيعي $n \in N$ بعدد حقيقي نتروسوفيكي من الشكل $a_n + I \in R \cup \{I\}$، عندئذ فالمجموعة:

$$H = \{(n, a_n + I);\ n \in N, a_n \in R\}$$

ستعرف لنا تطبيقاً وحيد القيمة منطلقه N ومستقره $R \cup \{I\}$.

إن مثل هذه التطبيقات ندعوها بالمتتالية العددية الحقيقية النتروسوفيكية، وبشكل عام يمكن أن نعرف المتتالية النتروسوفيكية بالشكل الآتي:

لتكن A مجموعة نتروسوفيكية غير خالية عندئذ كل دالة من الشكل:

$$X: N \to A \cup \{I\}\, ; n \to a_n + I$$

تسمى متتالية عددية نتروسوفيكية.

نسمي $a_1 + I, a_2 + I, a_3 + I, \dots, a_n + I, \dots$ حدود المتتالية، أما $a_n + I$ ندعوه الحد العام للمتتالية. ولنرمز لهذه المتتالية بالرمز $(a_n + I)_{n \in N}$ واختصاراً $(a_n + I)$.

التعريف 4: المتتالية العددية النتروسوفيكية المنتهية:

تكون المتتالية العددية النتروسوفيكية $(a_n + I)$ منتهية إذا كانت مجموعة القيم لها مجموعة منتهية وفيما عدا ذلك تكون غير منتهية.

المثال 1:

المتتالية $(a_n + I) = (-1)^n + I$ هي متتالية منتهية لأن مجموعة القيم لها هي:

$\{-1 + I, 1 + I\}$ وهي مجموعة منتهية.

المثال 2:

المتتالية $(a_n + I) = (n + I)$ هي متتالية غير منتهية لأن مجموعة القيم لها هي:

$\{1 + I, 2 + I, \dots\dots, n + I, \dots\dots\}$ وهي مجموعة غير منتهية.

التعريف 5: المتتالية العددية النتروسوفيكية المحدودة:

نقول عن متتالية عددية نتروسوفيكية مفروضة $(a_n + I)$ أنها محدودة من الأعلى إذا كانت مجموعة قيمها محدودة من الأعلى. أي إذا وجد عدد حقيقي نتروسوفيكي $c + I < \infty$ بحيث يكون:

$$a_n + I \le c + I;\ \forall n \in N$$

كذلك نقول متتالية عددية نتروسوفيكية مفروضة $(a_n + I)$ أنها محدودة من الأدنى إذا كانت مجموعة قيمها محدودة من الأدنى. أي إذا وجد عدد حقيقي نتروسوفيكي $-\infty < c + I$ بحيث يكون:

$$c + I \le a_n + I;\ \forall n \in N$$

نقول عن المتتالية النتروسوفيكية $(a_n + I)$ أنها محدودة إذا كانت محدودة من الأعلى ومن الأدنى معاً. أي إذا وجد عدد حقيقي نتروسوفيكي $c + I < \infty$ بحيث يكون:

$$|a_n + I| \le c + I;\ \forall n \in N$$

المثال 3:

المتتالية النتروسوفيكية التي حدها العام $a_n + I = \frac{1}{n} + I$ محدودة من الأعلى لأن:

$$\frac{1}{n} + I \leq 1 + I;\ \forall n \in N$$

ومحدودة من الأدنى لأن:

$$0 = 0 + I < \frac{1}{n} + I;\ \forall n \in N$$

المثال 4:

المتتالية النتروسوفيكية التي حدها العام $a_n + I = \frac{1-n}{n} + I$ محدودة من الأعلى لأن:

$$|a_n + I| = \left|\frac{1-n}{n} + I\right| = \left|\frac{1}{n} - 1 + I\right| < 1 + I;\ \forall n \in N$$

التعريف 6: المتتالية العددية النتروسوفيكية المطردة:

نقول عن متتالية عددية نتروسوفيكية مفروضة $(a_n + I)$ إنها متزايدة إذا تحققت المتراجحة:

$$a_n + I \leq a_{n+1} + I;\ \forall n \in N$$

ونقول إنها متزايدة تماماً إذا تحققت المتراجحة:

$$a_n + I < a_{n+1} + I;\ \forall n \in N$$

ونقول إنها متناقصة إذا تحققت المتراجحة:

$$a_n + I \geq a_{n+1} + I;\ \forall n \in N$$

ونقول إنها متناقصة تماماً إذا تحققت المتراجحة:

$$a_n + I > a_{n+1} + I;\ \forall n \in N$$

المثال 5:

المتتالية النتروسوفيكية التي حدها العام $a_n + I = \frac{1}{n+1} + I$ متناقصة تماما لأن:

$$\frac{1}{n+1} + I > \frac{1}{n+2} + I;\ \forall n \geq 1$$

المثال 6:

المتتالية النتروسوفيكية التي حدها العام $a_n + I = q^n + I$ حيث $0 < q < 1$ متزايدة تماما لأن:

$$q^{n+1} + I = qq^n + I < q^n + I;\ \forall n \in N$$

التعريف 7: المتتالية العددية النتروسوفيكية الجزئية:

لتكن μ دالة متزايدة معرفة على N وتأخذ قيمها في N. عندئذ الدالة μ ∘ δ والمعرفة على N وتأخذ قيمها في A أي:

$$N \xrightarrow{\mu} N \xrightarrow{\delta} A$$

$$k \to \delta \circ \mu = \delta(\mu(k + I)) = \delta(n_k + I) = a_{nk} + I$$

تسمى متتالية جزئية نتروسوفيكية من المتتالية $a_n + I$ ويرمز لها بالرمز $(a_{nk} + I)$.

المثال 7:

المتتالية $(-1)^{2n} + I$ متتالية جزئية من المتتالية $(-1)^n + I$.

والمتتالية $(2n + I)$ متتالية جزئية من المتتالية $(n + I)$.

المبرهنة 1:

من أية متتالية عددية نتروسوفيكية مفروضة $(a_n + I)$ يمكن استخراج متتالية جزئية نتروسوفكية مطردة.

الإثبات:

لإثبات صحة المبرهنة نميز حالتين:

الأولى: كل مجموعة جزئية $H + I$ من $(a_n + I)$ تقبل عنصراً أكبر.

الثانية: توجد مجموعة جزئية واحدة على الأقل مثل $H + I$ من مجموعة قيم المتتالية $(a_n + I)$ لا تقبل عنصراً أكبر.

الآن بالنسبة للحالة الأولى نضع:

$$c_1 + I = max\{a_n + I; n \in N\} = a_{n_1} + I$$
$$c_2 + I = max\{a_n + I; n \in N \setminus \{n_1\}\} = a_{n_2} + I$$
$$c_3 + I = max\{a_n + I; n \in N \setminus \{n_1, n_2\}\} = a_{n_3} + I$$

وبالمتابعة على نفس المنوال نحصل على متتالية نتروسوفيكية جزئية $(c_n + I)$ من $(a_n + I)$ متناقصة لأنها تحقق الشرط:

$$c_n + I \geq c_{n+1} + I;\ \forall n \in N$$

وبالنسبة للحالة الثانية نختار عنصراً كيفياً $c_1 + I$ من المجموعة $H + I$ وبما أن المجموعة $H + I$ لا تقبل عنصراً أكبر إذن يوجد عنصر $c_2 + I$ من $H + I$ بحيث $c_1 + I < c_2 + I$ ولنفس السبب يوجد $c_3 + I$ من $H + I$ بحيث $c_1 + I < c_2 + I < c_3 + I$.

وبالاستمرار هكذا نحصل على متتالية جزئية $c_n + I$ من $a_n + I$ وهي متزايدة تماماً.

التعريف 8: متتاليات الدوال النتروسوفيكية.

لتكن X فترة حقيقية غير خالية من مجموعة الأعداد الحقيقية النتروسوفيكية $R \cup \{I\}$، ولتكن H مجموعة جزئية غير خالية من فضاء الدوال الحقيقية النتروسوفيكية المعرفة على الفترة X. إذا استطعنا أن نقابل كل عدد طبيعي n بدالة حقيقية نتروسوفيكية من H عندئذ نعرف متتالية الدوال الحقيقية النتروسوفيكية على أنها قيم التطبيق وحيد القيمة:

$$\mu: N \to H\ ; n \to f_n$$

نسمي الدوال $f_1, f_2, \dots, f_n, \dots$ حدود المتتالية أما f_n فيمثل الحد العام ونرمز للمتتالية بالرمز (f_n).

التعريف 9: التقارب النقطي لمتتالية الدوال النتروسوفيكية.

لتكن (f_n) متتالية دوال حقيقية نتروسوفيكية معرفة على الفترة X. نقول عن هذه المتتالية أنها متقاربة نقطيا إذا كانت المتتالية العددية $(f_n(x))$ متقاربة من أجل كل $x \in X$ وفي هذه الحالة يمكن تعريف دالة حقيقية نتروسوفيكية f على X بالشكل الآتي:

$$f(x) = \lim_{n\to\infty} f_n(x)\ ;\ \forall x \in X$$

المثال 7:

إن متتالية الدوال النتروسوفيكية المعرفة على $R \cup \{I\}$ بالشكل:

$$f_n(x) = x^n + I\ ;\ n \in N, x \in [0,1]$$

متقاربة على الفترة $[0,1]$ حيث إن:

$$f(x) = \lim_{n\to\infty} f_n(x) = \begin{cases} 0 + I\ ; 0 < x < 1 \\ 1 + I\ ; x = 0 \end{cases}$$

نلاحظ أن جميع حدود المتتالية هي عبارة عن دوال نتروسوفيكية حقيقية.

المثال 8:

إن متتالية الدوال النتروسوفيكية المعرفة على $[0, \infty[$ بالشكل:

$$f_n(x) = \frac{1}{e^{nx} + I}\ ;\ n \in N, x \in [0, \infty[$$

متقاربة على الفترة $[0, \infty[$ حيث إن:

$$f(x) = \lim_{n\to\infty} f_n(x) = \begin{cases} \dfrac{1}{I}\ ; x > 0 \\ \dfrac{1}{1 + I}\ ; x = 0 \end{cases}$$

المثال 9:

إن متتالية الدوال النتروسوفيكية المعرفة على $[0, \infty[$ بالشكل:

$$f_n(x) = \frac{1}{I + nIx} \; ; \; n \in N, x \in [0, \infty[$$

متقاربة على الفترة $[0, \infty[$ حيث إن:

$$f(x) = \lim_{n \to \infty} f_n(x) = \begin{cases} 0 \; ; x > 0 \\ \frac{1}{I} \; ; x = 0 \end{cases}$$

المثال 10:

إن متتالية الدوال النتروسوفيكية المعرفة على $[0, \infty[$ بالشكل:

$$f_n(x) = \frac{x + I}{n} + I \; ; \; n \in N, x \in [0, \infty[$$

متقاربة على الفترة $[0, \infty[$ من الدالة:

$$f(x) = \lim_{n \to \infty} f_n(x) = I$$

التعريف 10: التقارب المنتظم لمتتالية الدوال الحقيقية النتروسوفيكية.

لتكن (f_n) متتالية دوال حقيقية نتروسوفيكية معرفة على الفترة X. نقول عن هذه المتتالية أنها متقاربة بانتظام على X إذا تحقق الشرط الآتي:

$$\forall \varepsilon > 0, \forall x \in X, \exists N(\varepsilon); \; \forall n > N(\varepsilon) \Longrightarrow |f_n - f| < \varepsilon$$

الملاحظة 2: الفرق بين التقارب النقطي والتقارب المنتظم لمتتالية الدوال النتروسـوفيكية هو إنه في التقارب المنتظم يوجد عدد طبيعي n واحد يتعلق فقط ب ε يتناسب مع جميع نقاط الفترة، في حين إنه في التقارب النقطي فإن العدد N يتعلق ب ε وباختيارx من X .

الملاحظة 3: من تعريف التقارب المنتظم نجد أن كل متتالية دوال نتروسوفيكية متقاربة بانتظام تكون متقاربة نقطياً.

المبرهنة 2:

الشرط اللازم والكافي لكي تكون متتالية الدوال النتروسوفيكية (f_n) المعرفة على الفترة X متقاربة بانتظام هو أن تتحقق المساواة الآتية:

$$\lim_{n \to \infty} sup|f_n(x) - f(x)| = 0$$

المثال 11:

أوجد النهاية النقطية لمتتالية الدوال النتروسوفيكية الآتية:

$$f_n(x) = \frac{x + I}{(x + I)^2 + n} \; ; \; n \in N, x \in R$$

ثم ادرس تقاربها المنتظم.

الحل:

$$f(x) = \lim_{n \to \infty} f_n(x) = \lim_{n \to \infty} \frac{x + I}{(x + I)^2 + n} = 0 = 0 + 0I$$

فالمتتالية متقاربة نقطياً من الدالة النتروسوفيكية الصفرية.

$$sup|f_n(x) - f(x)| = sup\left|\frac{x + I}{(x + I)^2 + n} - 0\right| = sup\left|\frac{x + I}{(x + I)^2 + n}\right|$$

$$\left(\frac{x + I}{(x + I)^2 + n}\right)' = \frac{(x + I)^2 + n - 2(x + I)^2}{((x + I)^2 + n)^2} = 0$$

$$\Longrightarrow (x + I)^2 + n - 2(x + I)^2 = 0$$

$$\Longrightarrow x^2 + 2Ix + I^2 + n - 2x^2 - 4Ix - 2I^2 = 0$$

$$\Longrightarrow x^2 + 2Ix + I + n - 2x^2 - 4Ix - 2I = 0 \Longrightarrow -x^2 - 2Ix - I + n = 0$$

$$\Longrightarrow x^2 + 2Ix + I - n = 0 \Longrightarrow (x + I)^2 - n = 0 \Longrightarrow (x + I)^2 - n = 0$$

$$\Longrightarrow (x + I)^2 = n \Longrightarrow x + I = \mp\sqrt{n} \Longrightarrow x = \mp\sqrt{n} - I$$

$$\Rightarrow sup\left|\frac{x+I}{(x+I)^2+n}\right| = sup\left|\frac{\mp\sqrt{n}-I+I}{\left(\mp\sqrt{n}-I+I\right)^2+n}\right|$$

$$= sup\left|\frac{\mp\sqrt{n}}{\left(\mp\sqrt{n}\right)^2+n}\right| = sup\left|\frac{\mp\sqrt{n}}{n+n}\right| = sup\left|\frac{\mp\sqrt{n}}{2n}\right|$$

$$= sup\frac{\sqrt{n}}{2n} = sup\frac{1}{2\sqrt{n}}$$

$$\Rightarrow \lim_{n\to\infty} sup|f_n(x)-f(x)| = \lim_{n\to\infty}\frac{1}{2\sqrt{n}} = 0$$

إذن حسب المبرهنة (2) فإن متتالية الدوال متقاربة بانتظام من الدالة النتروسوفيكية الصفرية.

المثال 12:

أوجد النهاية النقطية لمتتالية الدوال النتروسوفيكية الآتية:

$$f_n(x) = x+I+\frac{1}{n^2}\ ;\ n\in N, x\in [0,\infty[$$

ثم ادرس تقاربها المنتظم.

الحل:

$$f(x) = \lim_{n\to\infty} f_n(x) = \lim_{n\to\infty}\left(x+I+\frac{1}{n^2}\right) = x+I$$

فالمتتالية متقاربة نقطياً من الدالة النتروسوفيكية $f(x) = x+I$.

$$sup|f_n(x)-f(x)| = sup\left|x+I+\frac{1}{n^2}-x-I\right| = sup\left|\frac{1}{n^2}\right|$$

$$\Rightarrow \lim_{n\to\infty} sup|f_n(x)-f(x)| = \lim_{n\to\infty}\frac{1}{n^2} = 0$$

إذن حسب المبرهنة (2) فإن متتالية الدوال متقاربة بانتظام من الدالة النتروسوفيكية $f(x) = x+I$.

المراجع

1. R.K. Al-Hamido, Q. H. Imran, K. A. Alghurabi, T. Gharibah, “On Neutrosophic Crisp Semi Alpha Closed Sets”, Neutrosophic Sets and Systems”, vol. 21,pp 28-35, (2018).
2. Q. H. Imran, F. Smarandache, R.K. Al-Hamido, R. Dhavasselan, “On Neutrosophic Semi Alpha open Sets”, Neutrosophic Sets and Systems, vol. 18, pp 37-42, (2017).
3. Al-Hamido, R. K.; "A study of multi-Topological Spaces", PhD Theses, AlBaath university , Syria, (2019).
4. Al-Hamido, R. K.; "Neutrosophic Crisp Supra Bi-Topological Spaces", International Journal of Neutrosophic Science, Vol. 1, pp 66-73, (2018).
5. F. smarandache, "A Unifuing Field in Logics: Neutrosophic Logic, Neutrosophy, Neutrosophic Sets" ,Neutrosophic Probability American Research Press, Rehoboth, NM, (1999).
6. A. A. Salama, "Neutrosophic Crisp Points and Neutrosophic Crisp Ideals", Neutrosophic Sets and Systems Vol. 1, pp 50-54,(2013).
7. Malath. F. Alaswad, "A Study of the Integration of Neutrosophic Thick Functions," International Journal of Neutrosophic Science (IJNS), pp 13-22 May (2020).
8. R. Alhamido, M. Ismail, F. Smarandache; "The Polar form of a Neutrosophic Complex Number", International Journal of Neutrosophic Science, Vol.10,pp: 36-44, (2020).

9. Malath. F. Alaswad, "A Study of a Neutrosophic Complex Numbers And Applications," Neutrosophic Knowledge (NK),Vol 1, pp.24-40, November (2020).
10. F. smarandache. "Neutrosophy and Neutrosophic Logic, First International Conference on Neutrosophy, neutrosophic Logic, Set, Probability, and Statistics", University of New Mexico, Gallup, NM87301, USA (2002).
11. F .Smarandache.; “Introduction to Neutrosophic statistics”, Sitech-Education Publisher, PP:34-44. (2014).
12. 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.
13. 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.
14. 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.
15. 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.
16. 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.
17. Alhabib, Rafif; Moustafa Mzher Ranna; Haitham Farah; and A.A. Salama. (2018)."Some Neutrosophic Probability Distributions. Neutrosophic Sets and Systems vol 22, pp.30-38.
18. 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, pp16-22.
19. A. A. Salama, Florentin Smarandache, Hewayda ElGhawalby: Neutrosophic Approach to Grayscale Images Domain, Neutrosophic Sets and Systems, vol. 21, 2018, pp. 13-19.
20. Eman.M.El-Nakeeb, Hewayda ElGhawalby, A.A. Salama, S.A.El-Hafeez: Neutrosophic Crisp Mathematical Morphology, Neutrosophic Sets and Systems, Vol. 16 (2017), pp.
21. A.A. Salama, Hewayda ElGhawalby, Shimaa Fathi Ali. (2017). Topological Manifold Space via Neutrosophic Crisp Set Theory, Neutrosophic Sets and Systems,Vol.15, 2017, pp.18-21.
22. Haitham ELwahsha , Mona Gamala, A. A. Salama, I.M. El-Henawy.(2017). Modeling Neutrosophic Data by Self-Organizing Feature Map: MANETs Data Case Study, Procida Computer, Vol.121, pp152-157, 2017.

Neutrosophic Knowledge, Vol. 2, 2021
University of New Mexico

دراسة في المتسلسلات النيتروسوفكية

Malath F. Alaswad 1*

[1] Faculty of science, Department of Mathematics, AL- Baath University, Homs, Syria; Malaz.aswad@yahoo.com
* Correspondence: Malaz.aswad@yahoo.com

Received: February 2021; *Accepted:* March 2021

الملخص: في هذه الدراسة سيتم عرض تعريف المتسلسلة العددية النتروسوفيكية، بالإضافة لمجموع المتسلسلة العددية النتروسوفيكية، كما سيتم تقديم مفهوم التقارب للمتسلسلة العددية النتروسوفيكية، وذلك من خلال عرض بعض الاختبارات لتقارب المتسلسلة العددية النتروسوفكية، أما الجزء الثاني من هذه الدراسة، سنعرض فيه تعريف لمتسلسلات الدوال النتروسوفيكية، و تعريف مفهومي التقارب النقطي و التقارب المنتظم لهذه المتتاليات، إضافة لتعريف متسلسلات القوى النتروسوفيكية وإيجاد نصف قطر التقارب ودراسة نشر ماك لوران للدوال النتروسوفيكية، وفتح المجال لدراسة نشر فورييه للدوال النتروسوفيكية.

الكلمات الرئيسيّة: العدد الحقيقي النتروسوفيكي، جذر العدد النتروسوفيكي، المتتالية النتروسوفيكية.

1. مقدمة

عمم فلورنتن سمارانداكة F.Smarandache عام 1995 مفهوم المنطق الضبابي (Fuzzy) إلى المنطق النتروسوفيكي، ثم ظهرت العديد من الأبحاث في هذا المنطق الجديد في شتى أنواع العلوم وخاصة في الرياضيات بجميع فروعها لا سيما في التبولوجيا والجبر[1]،[2]،[3]،[4]. إن العالم الذي يحيط بنا تتسم أحداثه ووقائعه بالتناقض والغموض واللاتحديد حيث تفسح كل قضية بالصدق ومرة بالكذب باللا تحديد. لذلك برزت حاجتنا لمنطق جديد يعكس حقيقة رؤيتنا النسبية لهذا الواقع. هذا المنطق هو المنطق النتروسوفيكي الذي يدرس ويهتم بالحياد (للتوسع انظر أبحاث البروفيسور الأمريكي فلورنتين سمارنداكة [5])، بحث يأخذ هذا المنطق بعين الاعتبار كل فكرة مع نقيضها مع طيف الحياد، حيث يأخذ هذا المنطق كل بيان بثلاث أبعاد هي الصح (T) بدرجات والخطأ (F) بدرجات والحياد (I) بدرجات، ويمكننا أن نعبر عن ذلك بالشكل (T,I,F) وهذا يعطي وصفاً أدق من المنطق الضبابي والمنطق العادي، ثم انبثق عن منطق النتروسوفيك المجموعات النتروسوفيكية الهشة كتطوير لنظرية المجموعات الكلاسيكية وفق هذا المنطق على يد البروفيسور المصري أحمد سلامة وفريق من الباحثين عام 2014. كما قدم البروفيسور المصري أحمد سلامة عام 2013 دراسة حول مفهوم النقط النتروسوفيكية الكريسب وعرف مفهوم انتماء عنصر ما لمجموعة نتروسوفيكية هشة[6], ويعتبر سلامة A. A. Salama أول من قدم نظرية الفئات النيتروسوفيكية الكريسب و وقدم وآخرون العديد من التطبيقات فى علوم الحاسب ونظم المعلومات كما فى المراجع [12-24] .

وقام الباحث ملاذ الأسود بعرض تعريف تكامل لدالة السمك النتروسوفيكية وتم نشر مقال في مجلة IJNS بعنوان دراسة تكامل دالة السمك النتروسوفيكية[7]، وتطبيقها في تعريف أنماط جديدة لمعادلات تفاضلية نتروسوفيكياً، وفيما يتعلق بالأعداد العقدية النتروسوفيكية فقد قام الباحثان الدكتور رياض الحميدو والأستاذ مياس اسماعيل بدراسة هذه الأعداد، حيث قام الباحثان بتعريف الصيغة القطبية للعدد العقدي النتروسوفيكي[8]، وقام الباحث ملاذ الأسود أيضاً بدراسة الأعداد العقدية النتروسوفيكية، من خلال نشر بحث في مجلة Neutrosophic Knowledge [9]،أما فيما يتعلق بالمتسلسلات النتروسوفيكية يعتبر هذا العمل هو الأول من نوعه بدراسة هكذا نوع من المتتاليات، أخيرا تم في العام 1997 تنظيم مؤتمر دولي حول المفاهيم السمارانداكية في نظرية الأعداد بجامعة كرايوفا، رومانيا[10].

2. تمهيد:

في هذا القسم سنشير إلى مفهوم المتسلسة النتروسوفيكية العددية، والمتتالية النتروسوفيكية العددية المنتهية. وبعد ذلك سنقدم مجموعة من المفاهيم المتعلقة بالمتسلسلة النتروسوفيكية العددية، كدراسة تقارب المتسلسلة العددية النتروسوفيكية، ومجموع متسلسلتين

نتروسوفيكيتسن، وجداء السلاسل النتروسوفيكية، وتعريف متسلسلات الدوال الحقيقية النتروسوفيكية، ودراسة التقارب النقطي والمنتظم لهذه الدوال، إضافة لتعريف نشر تايلور ونشر ماك لوران نتروسوفيكياً للدوال النتروسوفيكية، مع ذكر بعض الأمثلة التوضيحية. خلال هذا البحث تشير A لمجموعة نتروسوفيكية غير خالية، و∑_(n=1)^∞▒(a_n+I) للمتسلسلة النتروسوفيكية العددية.

التعريف *1*. [11] العدد الحقيقي النتروسوفيكي:

يعرف العدد الحقيقي النتروسـوفيكي بالعلاقة $w = a + bI$ حيث أن a و b أعداد حقيقة و I عنصر اللاتحديد. مع الأخذ بعين الاعتبار أن $0.I = 0$ و $I^n = I$ لجميع قيم n الموجبة. مثال ذلك:

$$w = 1 - 2I\,, w = -3 = -3 + 0I$$

التعريف *2*. [11] قسمة عددين حقيقيين نتروسوفيكيين:

ليكن $w_1 = a_1 + b_1I$ و $w_2 = a_2 + b_2I$ عندئذ يكون:

$$\frac{w_1}{w_2} = \frac{a_1 + b_1I}{a_2 + b_2I} = \frac{a_1}{a_2} + \frac{a_2b_1 - a_1b_2}{a_2(a_2 + b_2)}I \ldots\ldots (1)$$

الملاحظة 1: $\sqrt{I} = \mp I\,, I^2 = I, 0.I = 0$.

التعريف *3*: المتسلسلة العددية النتروسوفيكية:

لتكن $(a_n + I)$ متتالية من الأعداد الحقيقية النتروسوفيكية. نسمي المجموع غير المنته:

$$\sum_{n=1}^{\infty}(a_n + I) = (a_1 + I) + (a_2 + I) + \cdots + (a_n + I) + \cdots \quad \ldots\ldots(2)$$

بمتسلسلة عددية نتروسوفيكية ونسمي $a_1 + I, a_2 + I, \ldots, a_n + I$ حدود هذه المتسلسلة أما $a_n + I$ فهو الحد العام للمتسلسلة.

التعريف 4: لتكن $\sum_{n=1}^{\infty}(a_n + I)$ متسلسلة عددية نتروسوفيكية ما. نسمي المتتالية $(A_n + I)$ المعرفة بالشكل:

$$A_1 + I = a_1 + I$$
$$A_2 + I = (a_1 + I) + (a_2 + I)$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$
$$A_n + I = (a_1 + I) + (a_2 + I) + \cdots + (a_n + I)$$

بمتتالية المجاميع الجزئية للمتسلسلة $\sum_{n=1}^{\infty}(a_n + I)$.

التعريف 5: نقول عن المتسلسلة $\sum_{n=1}^{\infty}(a_n + I)$ إنها متقاربة إذا كانت متتالية المجاميع الجزئية لها $(A_n + I)$ متقاربة وفيما عدا ذلك نقول إنها متباعدة. ونكتب:

$$\lim_{n\to\infty}(A_n + I) = A + I$$

نسمي $A + I$ مجموع المتسلسلة $\sum_{n=1}^{\infty}(a_n + I)$.

المثال 1:

أوجد مجموع المتسلسلة النتروسوفيكية:

$$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{(n + I)(n + I + 1)}$$

الحل:

لدينا:

$$a_n + I = \frac{1}{(n + I)(n + I + 1)} = \frac{1}{(n + I)} - \frac{1}{(n + I + 1)}$$

نشكل متتالية المجاميع الجزئية نجد:

$$A_n + I = \left(\frac{1}{1 + I} - \frac{1}{2 + I}\right) + \left(\frac{1}{2 + I} - \frac{1}{3 + I}\right) + \cdots + \left(\frac{1}{n + I} - \frac{1}{n + I + 1}\right)$$

$$A_n + I = \frac{1}{1 + I} - \frac{1}{n + I + 1}$$

ومنه:

$$\lim_{n\to\infty}(A_n+I)=\lim_{n\to\infty}\left(\frac{1}{1+I}-\frac{1}{n+I+1}\right)=\frac{1}{1+I}=1-\frac{1}{2}I$$

إذن فالمتسلسلة متقاربة ومجموعها يساوي $1-\frac{1}{2}I$.

المثال 2:

أوجد مجموع المتسلسلة الهندسية النتروسوفيكية:

$$\sum_{n=1}^{\infty}(a+I)q^{n-1}\,;a\neq 0$$

الحل:

نشكل متتالية المجاميع الجزئية نجد:

$$A_n+I=a+I+(a+I)q+(a+I)q^2+\cdots+(a+I)q^{n-1}\ \dots\dots(3)$$

نضرب الطرفين بالعدد $-q$ نجد:

$$-q(A_n+I)=-q(a+I)-(a+I)q^2-(a+I)q^3+\cdots-(a+I)q^n\ \dots\dots(4)$$

بجمع العلاقتين (3) و (4) نجد:

$$(A_n+I)-q(A_n+I)=(1-q^n)(a+I)$$
$$(1-q)(A_n+I)=(1-q^n)(a+I)$$
$$A_n+I=(a+I)\frac{1-q^n}{1-q}$$

ونميز الحالات الآتية:

(1): $|q|<1$ عندئذ $\lim_{n\to\infty}q^n=0$ ومنه:

$$\lim_{n\to\infty}(A_n+I)=\frac{a+I}{1-q}$$

إذن في هذه الحالة تكون المتسلسلة الهندسية النتروسوفيكية متقاربة ومجموعها يساوي $\frac{a+I}{1-q}$ حيث $a+I$ حدها الأول و qأساسها.

(2): $|q|>1$ عندئذ $\lim_{n\to\infty}q^n=\infty$ ومنه:

$$\lim_{n\to\infty}(A_n+I)=\infty$$

إذن في هذه الحالة تكون المتسلسلة الهندسية النتروسوفيكية متباعدة.

(3): $q=1$ عندئذ نحصل على المتسلسلة $\sum_{n=1}^{\infty}(a+I)q^{n-1}$ وهي متباعدة.

(4): $q=-1$ عندئذ نحصل على المتسلسلة:

$$\sum_{n=1}^{\infty}(a+I)q^{n-1}=(a+I)-(a+I)+(a+I)-(a+I)+\cdots$$

نلاحظ في هذه الحالة أن متتالية المجاميع الجزئية للمتسلسلة الناتجة ليس لها نهاية معينة:

من أجل n فردي ينتج أن: $\lim_{n\to\infty}(A_n+I)=(a+I)$.

ومن أجل n زوجي ينتج أن: $\lim_{n\to\infty}(A_n+I)=0$.

بعض اختبارات التقارب للمتسلسلات العددية النتروسوفيكية ذوات الحدود الموجبة:

المبرهنة *1*: (اختبار المقارنة الأول).

لتكن $\sum_{n=1}^{\infty}(a_n+I)$ و $\sum_{n=1}^{\infty}(b_n+I)$ متسلسلتين عدديتين نتروسوفيكيتين ذوات حدود موجبة وليكن $a_n+I<b_n+I$ من أجل أي $n\in N$ عندئذ:

1- تقارب المتسلسلة $\sum_{n=1}^{\infty}(b_n+I)$ يؤدي إلى تقارب المتسلسلة $\sum_{n=1}^{\infty}(a_n+I)$.
2- تباعد المتسلسلة $\sum_{n=1}^{\infty}(a_n+I)$ يؤدي إلى تباعد المتسلسلة $\sum_{n=1}^{\infty}(b_n+I)$.

المبرهنة 2: (اختبار المقارنة الثاني).

لتكن $\sum_{n=1}^{\infty}(a_n + I)$ و $\sum_{n=1}^{\infty}(b_n + I)$ متسلسلتين عدديتين نتروسوفيكيتين ذوات حدود موجبة وبفرض أن $\lim_{n\to\infty}\frac{(a_n+I)}{(b_n+I)} = M + I$

عندئذ إذا كانت:

1- $0 < M < \infty$ فالمتسلسلتين من طبيعة واحدة.

2- $M = 0$ و $\sum_{n=1}^{\infty}(b_n + I)$ متقاربة فإن $\sum_{n=1}^{\infty}(a_n + I)$ متقاربة، وإذا كانت $\sum_{n=1}^{\infty}(b_n + I)$ متباعدة فإن $\sum_{n=1}^{\infty}(a_n + I)$ متباعدة.

3- $M = \infty$ و $\sum_{n=1}^{\infty}(a_n + I)$ متقاربة فإن $\sum_{n=1}^{\infty}(b_n + I)$ متقاربة، وإذا كانت $\sum_{n=1}^{\infty}(b_n + I)$ متباعدة فإن $\sum_{n=1}^{\infty}(a_n + I)$ متباعدة.

المبرهنة 3: (اختبار المقارنة الثالث).

لتكن $\sum_{n=1}^{\infty}(a_n + I)$ و $\sum_{n=1}^{\infty}(b_n + I)$ متسلسلتين عدديتين نتروسوفيكيتين ذوات حدود موجبة وبفرض أن $\frac{b_{n+1}+I}{a_{n+1}+I} \leq \frac{a_{n+1}+I}{b_{n+1}+I}$ وذلك

أيا كان $n \in N$ عندئذ فإن:

1- إذا كانت $\sum_{n=1}^{\infty}(b_n + I)$ متقاربة فإن $\sum_{n=1}^{\infty}(a_n + I)$ متقاربة.

2- إذا كانت $\sum_{n=1}^{\infty}(b_n + I)$ متباعدة فإن $\sum_{n=1}^{\infty}(a_n + I)$ متباعدة.

المبرهنة 4: (اختبار دالامبير).

لتكن $\sum_{n=1}^{\infty}(a_n + I)$ متسلسلة عددية نتروسوفيكية. عندئذ:

1- إذا كانت $\lim_{n\to\infty}\frac{a_{n+1}+I}{a_n+I} = l + I < 1 + I$ فالمتسلسلة متقاربة.

2- إذا كانت $\lim_{n\to\infty}\frac{a_{n+1}+I}{a_n+I} = l + I > 1 + I$ فالمتسلسلة متباعدة.

3- إذا كانت $\lim_{n\to\infty}\frac{a_{n+1}+I}{a_n+I} = l + I = 1 + I$ حالة شك.

المبرهنة 5: (اختبار كوشي).

لتكن $\sum_{n=1}^{\infty}(a_n + I)$ متسلسلة عددية نتروسوفيكية. عندئذ:

1- إذا كانت $\lim_{n\to\infty}\sqrt[n]{(a_n + I)} = l + I < 1 + I$ فالمتسلسلة متقاربة.

2- إذا كانت $\lim_{n\to\infty}\sqrt[n]{(a_n + I)} = l + I > 1 + I$ فالمتسلسلة متباعدة.

3- إذا كانت $\lim_{n\to\infty}\sqrt[n]{(a_n + I)} = l + I = 1 + I$ حالة شك.

المثال 3:

ادرس تقارب أو تباعد المتسلسلة:

$$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1 + I}{n!}$$

الحل:

$$\frac{a_{n+1}+I}{a_n+I}=\frac{\frac{1+I}{(n+1)!}}{\frac{1+I}{n!}}=\frac{1+I}{(n+1)n!}.\frac{n!}{1+I}=\frac{1+I}{1+I}\frac{1}{(n+1)}=\frac{1}{(n+1)}$$

لأنه من العلاقة (1) وحسب تعريف قسمة عددين نتروسوفكيين نجد أن:

$$\frac{1+I}{1+I}=1$$

$$\lim_{n\to\infty}\frac{a_{n+1}+I}{a_n+I}=\lim_{n\to\infty}\frac{1}{(n+1)}=0=0+0I<1+I$$

حسب اختبار دالامبير فالمتسلسلة متقاربة.

المثال 4:

ادرس تقارب أو تباعد المتسلسلة:

$$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1+I}{2^n}$$

الحل:

$$\frac{a_{n+1}+I}{a_n+I}=\frac{\frac{1+I}{2^{n+1}}}{\frac{1+I}{2^n}}=\frac{1+I}{2^{n+1}}.\frac{2^n}{1+I}=\frac{1+I}{1+I}.\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$$

لأنه من العلاقة (1) وحسب تعريف قسمة عددين نتروسوفيكيين نجد أن:

$$\frac{1+I}{1+I}=1$$

$$\lim_{n\to\infty}\frac{a_{n+1}+I}{a_n+I}=\lim_{n\to\infty}\frac{1}{2}=\frac{1}{2}=\frac{1}{2}+0I<1+I$$

حسب اختبار دالامبير فالمتسلسلة متقاربة.

التعريف *6*: (متسلسسلات الدوال الحقيقية النتروسوفيكية).

لتكن (f_n) متتالية دوال حقيقية نتروسوفيكية معرفة على الفترة X. نسمي المجموع غير المنته:

$$f_1(x)+f_2(x)+\cdots+f_n(x)+\cdots$$

بمتسلسلة دوال حقيقية نتروسوفيكية معرفة على الفترة X. نرمز لهذا المجموع بالشكل:

$$\sum_{n=1}^{\infty}f_n(x)=f_1(x)+f_2(x)+\cdots+f_n(x)+\cdots;\forall x\in X$$

التعريف 7: لتكن (f_n) متتالية دوال حقيقية نتروسوفيكية معرفة على الفترة X. نسمي متتالية الدوال (F_n) المعرفة على النحو الآتي:

$$F_1(x)=f_1(x)$$

$$F_2(x)=f_1(x)+f_2(x)$$

....

$$F_n(x)=f_1(x)+f_2(x)+\cdots+f_n(x)$$

بمتسلسلة المجاميع الجزئية لمتسلسلة الدوال $\sum_{n=1}^{\infty}f_n(x)$ على الفترة X.

التعريف 8: التقارب النقطي لمتسلسلة الدوال النتروسوفيكية:

نقول عن متسلسلة الدوال $\sum_{n=1}^{\infty}f_n(x)$ إنها متقاربة نقطيا على الفترة X. إذا وفقط إذا كانت نهاية متتالية المجاميع الجزئية لها متقاربة نقطيا على الفترة X أي إذا كانت:

$$\lim_{n\to\infty}F_n(x)=f(x);\ x\in X$$

نسمي الدالة $f(x)$ بدالة المجموع لمتسلسلة الدوال النتروسوفيكية ونكتب:

$$\sum_{n=1}^{\infty} f_n(x) = f(x)$$

التعريف *9*: التقارب المنتظم لمتسلسلة الدوال النتروسوفيكية:

نقول عن متســـلســـلة الدوال $\sum_{n=1}^{\infty} f_n(x)$ إنها متقاربة بانتظام على الفترة X. إذا وفقط إذا كانت نهاية متتالية المجاميع الجزئية لها متقاربة بانتظام على الفترة X أي إذا كانت:

$$\lim_{n\to\infty} F_n(x) = f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} f_n(x)\,;\ x \in X$$

التعريف *10*: (متسلسلات القوى النتروسوفيكية):

ندعو كل متسلسلة دوال نتروسوفيكية $\sum_{n=1}^{\infty} f_n(x)$ حدودها عبارة عن دوال نتروسوفيكية صحيحة معرفة على الفترة X. بالشكل:

$f_0 = a_0\ , f_1 = a_1(x - x_0), \dots, f_n = a_n(x - x_0), \dots;\ \forall x \in X$

بمتسلسلة قوى نتروسوفيكية ونكتب:

$$a_0 + a_1(x - x_0) + \cdots + a_n(x - x_0)^n + \cdots = \sum_{n=1}^{\infty} a_n(x - x_0)^n\,; \forall x \in X$$

حيث a_n أعداد حقيقية غير متعلقة ب x أما x_0 فهو عدد نتروسوفيكي حقيقي أي من الشكل $x_0 = a + bI$.

التعريف *11*: نصف قطر تقارب متسلسلة القوى النتروسوفيكية:

إذا كانت D مجموعة كل القيم الموجبة ل x والتي من أجلها المتسلسلة $\sum_{n=1}^{\infty} a_n(x - x_0)^n$ متقاربة ومحدودة من الأعلى فعندئذ نعرف العدد $\rho = supD$ بأنه نصف قطر التقارب للمتسلسلة $\sum_{n=1}^{\infty} a_n(x - x_0)^n$.

الملاحظة 2:

- إذا كانت D مجموعة خالية فإن $\rho = 0$.
- إذا لم تكن D مجموعة محدودة من الأعلى فإن $\rho = +\infty$.
- إذا كانت $0 < \rho < +\infty$ عندئذ متسلسلة القوى متقاربة من أجل جميع قيم x الموجبة المحققة للمتراجحة:

$$|x - x_0| < \rho \implies -\rho < x - x_0 < \rho$$

أي أن فترة التقارب للمتسلسلة هي $(-\rho + x_0\ , \rho + x_0)$. ثم ندرس التقارب عند أطراف المجال.

ويحسب نصف قطر التقارب بإحدى الطرق الآتية:

$$(1).\ \rho = \lim_{n\to\infty} \frac{1}{\sqrt[n]{|a_n|}}$$

$$(2).\ \rho = \lim_{n\to\infty} \left|\frac{a_n}{a_{n+1}}\right|$$

المثال 5:

أوجد نصف قطر تقارب المتسلسلة الآتية ومجال تقاربها:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x - I)^n}{n}$$

الحل:

لدينا:

$$a_n = \frac{1}{n} \Longrightarrow a_{n+1} = \frac{1}{n+1}$$

$$\rho = \lim_{n\to\infty} \left|\frac{a_n}{a_{n+1}}\right| = \lim_{n\to\infty} \left|\frac{\frac{1}{n}}{\frac{1}{n+1}}\right| = \lim_{n\to\infty} \left|\frac{n+1}{n}\right| = 1$$

إذن: $\rho = 1$.

ومنه:

$$|x-I|<\rho \Rightarrow -\rho<x-I<\rho \Rightarrow -\rho+I<x<\rho+I$$
$$\Rightarrow -1+I<x<1+I$$

ندرس التقارب عند طرفي الفترة:

$$(-1+I\,,1+I)$$

1- من أجل $x=1+I$ نحصل على المتسلسلة $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n}$ وهي متباعدة.

2- من أجل $x=-1+I$ نحصل على المتسلسلة $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{n}$ وهي متقاربة.

وبالتالي فإن مجال التقارب هو: $]-1+I\,,1+I[$.

المثال 6:

أوجد نصف قطر تقارب المتسلسلة الآتية ومجال تقاربها:

$$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{\left(x-(1+I)\right)^n}{n}$$

الحل:

لدينا:

$$a_n=\frac{1}{n}\Rightarrow a_{n+1}=\frac{1}{n+1}$$

$$\rho=\lim_{n\to\infty}\left|\frac{a_n}{a_{n+1}}\right|=\lim_{n\to\infty}\left|\frac{\frac{1}{n}}{\frac{1}{n+1}}\right|=\lim_{n\to\infty}\left|\frac{n+1}{n}\right|=1$$

إذن: $\rho=1$.

ومنه:

$$|x-(1+I)|<\rho \Rightarrow -\rho<x-1-I<\rho \Rightarrow -\rho+I<x<\rho+I$$
$$\Rightarrow I<x<2+I$$

ندرس التقارب عند طرفي الفترة:

$$(I\,,2+I)$$

1- من أجل $x=2+I$ نحصل على المتسلسلة $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n}$ وهي متباعدة.

2- من أجل $x=I$ نحصل على المتسلسلة $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{n}$ وهي متقاربة.

وبالتالي فإن مجال التقارب هو: $]I\,,2+I[$.

المثال 7:

أوجد نصف قطر تقارب المتسلسلة الآتية ومجال تقاربها:

$$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(x-2I)^n}{n^2}$$

الحل:

لدينا:

$$a_n=\frac{1}{n^2}\Rightarrow a_{n+1}=\frac{1}{(n+1)^2}$$

$$\rho=\lim_{n\to\infty}\left|\frac{a_n}{a_{n+1}}\right|=\lim_{n\to\infty}\left|\frac{\frac{1}{n^2}}{\frac{1}{(n+1)^2}}\right|=\lim_{n\to\infty}\left|\frac{(n+1)^2}{n^2}\right|=1$$

إذن: $\rho = 1$.

ومنه:

$$|x-2I|<\rho \implies -\rho<x-2I<\rho \Rightarrow -\rho+2I<x<\rho+2I$$
$$\Rightarrow -1+2I<x<1+2I$$

ندرس التقارب عند طرفي الفترة:

$$(-1+2I\,,1+2I)$$

1- من أجل $x=1+2I$ نحصل على المتسلسلة $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^2}$ وهي متقاربة.

2- من أجل $x=-1+2I$ نحصل على المتسلسلة $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{n^2}$ وهي متقاربة.

وبالتالي فإن مجال التقارب هو: $[-1+2I\,,1+2I]$.

التعريف *12*: (متسلسلات القوى النتروسوفيكية ذات الأسس السالبة)

متسلسلة القوى النتروسوفيكية ذات الأسس السالبة من الشكل $\sum_{n=1}^{\infty}a_n(x-x_0)^{-n}$ ويمكن ردها إلى متسلسلة نتروسوفيكية ذات أسس موجبة وذلك بفرض $x-x_0=\frac{1}{y}$ فنحصل على متسلسلة من الشكل $\sum_{n=1}^{\infty}a_n y^n$.

التعريف *13*: نصف قطر تقارب متسلسلة القوى النتروسوفيكية ذات الأسس السالبة:

إذا كان ρ نصف قطر التقارب عندئذ تكون المتسلسلة متقاربة من أجل جميع قيم y المحققة للمتراجحة:

$$|y|<\rho \Rightarrow \frac{1}{|x-x_0|}<\rho \Rightarrow 1<\rho|x-x_0| \Rightarrow |x-x_0|>\frac{1}{\rho}$$

المثال 8:

أوجد نصف قطر تقارب المتسلسلة الآتية ومجال تقاربها:

$$\sum_{n=1}^{\infty}n(x-I)^{-n}$$

الحل:

لدينا:

$$\sum_{n=1}^{\infty}n(x-I)^{-n}=\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n}{(x-I)^n}$$
$$a_n=n \Rightarrow a_{n+1}=n+1$$

$$\rho=\lim_{n\to\infty}\left|\frac{a_n}{a_{n+1}}\right|=\lim_{n\to\infty}\left|\frac{n}{n+1}\right|=1$$

إذن: $\rho = 1$.

ومنه:

$$|x-x_0|>\frac{1}{\rho} \Rightarrow |x-I|>1 \Rightarrow -1+I<x<1+I$$

ندرس التقارب عند طرفي الفترة:

$$(-1+I\,,1+I)$$

1- من أجل $x=-1+I$ نحصل على المتسلسلة $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n}{(-1)^n}$ وهي متباعدة.

2- من أجل $x = -1 + 2I$ نحصل على المتسلسلة $\sum_{n=1}^{\infty} n$ وهي متباعدة.

وبالتالي فإن مجال التقارب هو: $(-\infty, -1 + I) \cup (1 + I, +\infty)$.

التعريف *14*: (نشر تايلور):

لتكن $f(x)$ دالة نتروسوفيكية حقيقية عندئذ يمكن تمثيل هذه الدالة بمتسلسلة من الشكل:

$$\sum_{n=0}^{\infty} a_n\big((x+I)-x_0\big)^n$$

حيث:

$$a_n = \frac{f^{(n)}(x_0)}{n!} \; ; n = 0,1,2, \dots \dots$$

ونكتب:

$$f(x) \sim \sum_{n=0}^{\infty} \frac{f^{(n)}(x_0)}{n!}\big((x+I)-x_0\big)^n \; ; n = 0,1,2, \dots \dots$$

تسمى المتسلسلة الأخيرة بمتسلسلة تايلور المولدة بالدالة $f(x)$ في جوار النقطة x_0.

جدول لمنشور بعض الدوال وفق ماك لوران:

منشور الدالة	الدالة النتروسوفيكية
$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x+I)^n}{n!}$	$f(x) = e^{x+I}$
$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n)!}\,(x+I)^{2n}$	$f(x) = \cos(x+I)$
$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)!}\,(x+I)^{2n+1}$	$f(x) = \sin(x+I)$
$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(2n)!}\,(x+I)^{2n}$	$f(x) = ch\,(x+I)$
$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)!}\,(x+I)^{2n+1}$	$f(x) = sh\,(x+I)$
$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(\ln a)^n}{n!}\,(x+I)^n$	$f(x) = a^{x+I}$
$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n}\,(x+I)^n$	$f(x) = \ln(1+(x+I))$
$1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\alpha(\alpha-1)\dots(\alpha-n+1)}{n!}(x+I)^n$	$f(x) = (1+(x+I))^{\alpha}$
$\sum_{n=0}^{\infty} (x+I)^n$	$f(x) = \frac{1}{1-(x+I)}$
$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1}\,(x+I)^{n-1}$	$f(x) = \frac{1}{1+(x+I)}$
$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{2n+1}\,(x+I)^{2n+1}$	$f(x) = arc\,tan(x+I)$
$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{2n-1}}{n}\,(x+I)^n$	$f(x) = \ln(1-(x+I))$

التعريف 15: (نشر ماك لوران):

بتعويض $x_0 = 0$ في نشر تايلور نحصل على ماك لوران للدالة $f(x)$ في جوار النقطة $x_0 = 0$.

ونكتب:

$$f(x) \sim \sum_{n=0}^{\infty} \frac{f^{(n)}(0)}{n!} (x+I)^n \,; n = 0,1,2, \dots \dots$$

تطبيقات نشر ماك لوران للدوال النتروسوفيكية:

1- حساب e^I:

$$e^I = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{I^n}{n!} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{I}{n!} = I \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!} = Ie$$

ونعلم أن:

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!} = e$$

إذن:

$$e^I = eI$$

ولدينا:

$$e^{2I} = (e^I)^2 = (Ie)^2 = I^2 e^2 = Ie^2$$

إذن:

$$e^{2I} = e^2 I$$

وبشكل عام نجد:

$$e^{kI} = e^k I \,;\; k = 1,2,3, \dots \dots$$

2- حساب e^{-I}:

$$e^{-I} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-I)^n}{n!} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{I^n(-1)^n}{n!} = I \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n!}$$

ونعلم أن:

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n!} = e^{-1}$$

إذن:

$$e^{-I} = e^{-1} I$$

ولدينا:

$$e^{-2I} = (e^{-I})^2 = (Ie^{-1})^2 = I^2 e^{-2} = Ie^{-2}$$

إذن:

$$e^{-2I} = e^{-2} I$$

وبشكل عام نجد:

$$e^{-kI} = e^{-k} I \,;\; k = 1,2,3, \dots \dots$$

3- حساب $\cos(I)$:

$$\cos(I) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n)!} (I)^{2n} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n)!} I = I \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n)!}$$

ونعلم أن:

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n)!} = \cos(1)$$

إذن:

$$\cos(I) = \cos(1)\, I$$

4- حساب $sin(I)$:

$$sin(I) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)!} (I)^{2n+1} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)!} I = I \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)!}$$

ونعلم أن:

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)!} = sin(1)$$

إذن:

$$sin(I) = sin(1)\, I$$

5- حساب $ch(I)$:

$$ch(I) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(I)^{2n}}{(2n)!} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(2n)!} I = I \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(2n)!}$$

ونعلم أن:

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(2n)!} = ch(1)$$

إذن:

$$ch(I) = ch(1)\, I$$

6- حساب $sh(I)$:

$$sh(I) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(I)^{2n+1}}{(2n+1)!} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)!} I = I \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)!}$$

ونعلم أن:

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)!} = sh(1)$$

إذن:

$$sh(I) = sh(1)\, I$$

7- حساب e^{iI}:

$$e^{iI} = \cos(I) + i\, sin(I) = I\cos(1) + iI\, sin(1) = I(\cos(1) + i\, sin(1))$$

ونعلم أن:

$$\cos(1) + i\, sin(1) = e^{i}$$

إذن:

$$e^{iI} = e^{i} I$$

وبشكل عام:

$$e^{ikI} = ke^{i} I;\ k = 1,2,3, \dots \dots$$

8- حساب e^{-iI}:

$$e^{-iI} = \cos(I) - i\, sin(I) = I\cos(1) - iI\, sin(1) = I(\cos(1) - i\, sin(1))$$

ونعلم أن:

$$\cos(1) - i\, sin(1) = e^{-i}$$

إذن:

$$e^{-iI} = e^{-i} I$$

وبشكل عام:

$$e^{-ikI} = ke^{-i} I;\ k = 1,2,3, \dots \dots$$

9- حساب $arc\ tan(I)$:

$$arc\ tan(I) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n+1}\ (I)^{2n+1} = I \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n+1}$$

ونعلم أن:

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n+1} = \frac{\pi}{4}$$

إذن:

$$arc\ tan(I) = \frac{\pi}{4} I$$

التعريف *16*: (جداء متسلسلتين نتروسوفيكيتين):

ليكن لدينا:

$$\sum_{n=0}^{\infty} a_n\ (x+I)^n\ , \sum_{n=0}^{\infty} b_n\ (x+I)^n$$

عندئذ نعرف جداء المتسلسلتين السابقتين بالشكل:

$$\sum_{n=0}^{\infty} a_n\ (x+I)^n \sum_{n=0}^{\infty} b_n\ (x+I)^n = \sum_{n=0}^{\infty} c_n\ (x+I)^n = \sum_{n=0}^{\infty} \left(\sum_{k=0}^{n} a_n\ b_{n-k} \right) (x+I)^n$$

حيث:

$$c_n = \sum_{k=0}^{n} a_n\ b_{n-k}$$

ومنه:

$$c_0 = a_0 b_0$$
$$c_1 = a_1 b_0 + a_0 b_1$$
$$c_2 = a_2 b_0 + a_1 b_1 + a_0 b_2$$
$$c_3 = a_3 b_0 + a_2 b_1 + a_1 b_2 + a_0 b_3$$
$$\dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots$$
$$c_n = \sum_{k=0}^{n} a_n\ b_{n-k}$$

المثال 9:

أوجد نشر كلاً من $cos^2(x+I)$ و $sin^2(x+I)$.

الحل:

لدينا:

$$cos^2(x+I) = cos(x+I).cos(x+I)$$
$$cos^2(x+I) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n)!}\ (x+I)^{2n}.\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n)!}\ (x+I)^{2n}$$
$$cos^2(x+I) = \left(1 - \frac{1}{2!}(x+I)^2 + \frac{1}{4!}(x+I)^4 + \cdots \right).\left(1 - \frac{1}{2!}(x+I)^2 + \frac{1}{4!}(x+I)^4 + \cdots \right)$$

ومنه:

$$a_n = b_n$$

ونلاحظ أن:

$$a_0 = b_0 = 1$$

في حال n فردي نجد:

$$a_n = b_n = 0$$

كما نلاحظ:

$$a_2 = b_2 = \frac{1}{2!}\ , a_4 = b_4 = \frac{1}{4!}\ , \dots\dots$$

ومنه:

$$c_0 = a_0 b_0 = 1$$

أما باقي الحدود فهي تساوي الصفر، إذن:

$$cos^2(x+I) = c_0 + c_1(x+I) + c_2(x+I)^2 + \cdots$$

ومنه يكون:

$$cos^2(x+I) = 1$$

وبالمثل نجد أن:

$$sin^2(x+I) = 1$$

الملاحظة 3:

$$sin^2(x+I) + cos^2(x+I) = 1$$

الملاحظة 4:

يمكن البرهان على ما يأتي:

$$sin^2(I) + cos^2(I) = I$$

البرهان:

$$sin^2(I) + cos^2(I) = (I\,sin(1))^2 + (I\cos(1))^2 = I^2 sin^2(1) + I^2 cos^2(1)$$
$$sin^2(I) + cos^2(I) = I^2\big(sin^2(1) + cos^2(1)\big) = I\big(sin^2(1) + cos^2(1)\big) = I(1) = I$$

إذن:

$$sin^2(I) + cos^2(I) = I$$

وأيضا:

$$ch^2(I) - sh^2(I) = I$$

البرهان:

$$ch^2(I) - sh^2(I) = (I\,ch(1))^2 - (I\,sh(1))^2 = I^2 ch^2(1) - I^2 sh^2(1)$$
$$ch^2(I) - sh^2(I) = I^2\big(ch^2(1) - sh^2(1)\big) = I\big(ch^2(1) - sh^2(1)\big) = I(1) = I$$

إذن:

$$ch^2(I) - sh^2(I) = I$$

المراجع

1. R.K. Al-Hamido, Q. H. Imran, K. A. Alghurabi, T. Gharibah, "On Neutrosophic Crisp Semi Alpha Closed Sets", Neutrosophic Sets and Systems", vol. 21,pp 28-35, (2018).
2. Q. H. Imran, F. Smarandache, R.K. Al-Hamido, R. Dhavasselan, "On Neutrosophic Semi Alpha open Sets", Neutrosophic Sets and Systems, vol. 18, pp 37-42, (2017).
3. Al-Hamido, R. K.; "A study of multi-Topological Spaces", PhD Theses, AlBaath university , Syria, (2019).
4. Al-Hamido, R. K.; "Neutrosophic Crisp Supra Bi-Topological Spaces", International Journal of Neutrosophic Science, Vol. 1, pp 66-73, (2018).

5. F. smarandache, "A Unifuing Field in Logics: Neutrosophic Logic, Neutrosophy, Neutrosophic Sets" ,Neutrosophic Probability American Research Press, Rehoboth, NM, (1999).
6. A. A. Salama, "Neutrosophic Crisp Points and Neutrosophic Crisp Ideals", Neutrosophic Sets and Systems Vol. 1, pp 50-54,(2013).
7. Malath. F. Alaswad, "A Study of the Integration of Neutrosophic Thick Functions," International Journal of Neutrosophic Science (IJNS), pp 13-22 May (2020).
8. R. Alhamido, M. Ismail, F. Smarandache; "The Polar form of a Neutrosophic Complex Number", International Journal of Neutrosophic Science, Vol.10,pp: 36-44, (2020).
9. Malath. F. Alaswad, "A Study of a Neutrosophic Complex Numbers And Applications," Neutrosophic Knowledge (NK),Vol 1, pp.24-40, November (2020).
10. F. smarandache. "Neutrosophy and Neutrosophic Logic, First International Conference on Neutrosophy, neutrosophic Logic, Set, Probability, and Statistics", University of New Mexico, Gallup, NM87301, USA (2002).
11. F .Smarandache.; "Introduction to Neutrosophic statistics", Sitech-Education Publisher, PP:34-44. (2014).
12. 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.
13. 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.
14. 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.
15. 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.
16. 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.
17. Alhabib, Rafif; Moustafa Mzher Ranna; Haitham Farah; and A.A. Salama. (2018)."Some Neutrosophic Probability Distributions. Neutrosophic Sets and Systems vol 22, pp.30-38.
18. 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, pp16-22.
19. A. A. Salama, Florentin Smarandache, Hewayda ElGhawalby: Neutrosophic Approach to Grayscale Images Domain, Neutrosophic Sets and Systems, vol. 21, 2018, pp. 13-19.
20. Eman.M.El-Nakeeb, Hewayda ElGhawalby, A.A. Salama, S.A.El-Hafeez: Neutrosophic Crisp Mathematical Morphology, Neutrosophic Sets and Systems, Vol. 16 (2017), pp.
21. A.A. Salama, Hewayda ElGhawalby, Shimaa Fathi Ali. (2017). Topological Manifold Space via Neutrosophic Crisp Set Theory, Neutrosophic Sets and Systems,Vol.15, 2017, pp.18-21.

22. Haitham ELwahsha , Mona Gamala, A. A. Salama, I.M. El-Henawy.(2017). Modeling Neutrosophic Data by Self-Organizing Feature Map: MANETs Data Case Study, Procida Computer, Vol.121, pp152-157, 2017.
23. A. A. Salama, Mohamed Eisa, Hewayda ElGhawalby, A.E. Fawzy: Neutrosophic Features for Image Retrieval, Neutrosophic Sets and Systems, vol. 13, 2016, pp. 56-61.
24. A. A. Salama, I. M. Hanafy, Hewayda Elghawalby, M. S. Dabash: Neutrosophic Crisp α-Topological Spaces, Neutrosophic Sets and Systems, vol. 12, 2016, pp. 92-96.

Neutrosophic Knowledge, Vol. 2, 2021
University of New Mexico

الهُوَيَّة الشخصية وتجاوز تناقضاتها

فاطمة أبو عالية [1]

[1] قسم الفلسفة – كلية الآداب – جامعة المنوفية - مصر;

Received: February 2021; *Accepted:* March 2021

الملخص: تعد الهوية الشخصية أحد أهم الألغاز التي حاول الإنسان سبرها على مدار تاريخ الفكر، ورغم محاولاته المضنية لمعرفة نفسه إلا أنه يصطدم عادة باحتواء داخله على تناقضات تُعجزه عن وضع تصور متكامل عن نفسه، وما يجعل من الهوية إشكالية هو أنها تضم تناقضات عديدة تدور وتتداخل معاً في أغلب الأحيان، لتصبح الذات محتوى للشيء وضده في الآن والمكان الواحد، فإذا نظرنا للهوية برؤية نيتروسوفية أمكننا تحليل الكل إلى أجزاء والتعرف عليه بصورة أوضح.

الكلمات الرئيسيّة: الهوية الشخصية- الإمكانية- الجدل- المطلق- النيتروسوفيا.

1. مقدمة

يمكن وصف الإنسان بأنه الموجود الذي باستطاعته إدراك الوجود والوعي به، وبناءً على رؤاه لهذا الوجود أقام الحضارات وأنتج الثقافات والفنون وطوَّر فهمه عن قوانين الكون لاكتشافه والتفاعل معه، وأحياناً السيطرة على بعض ظواهره. هذا الموجود الذي انطلق بكل صوب متطلعاً ومُنظِّراً وفاعلاً ومفعولاً به لم ينس النظر إلى ذاته، وإذا كان قريب المسافة مع غيره من أقرانه، ومتماهياً مع نفسه فإن ذلك لا يَعِد بسهولة مهمته في فهم هويته، أو فهم الآخر المشارك معه في الماهية الجامعة من حيث النوع البيولوجي، ولمّا كانت محاولات تفسير الإنسان قد تعددت واختلفت وتفرقت، فإن هذا البحث هدفه الوقوف على ماهية هذا الاختلاف، ومحاولة فهم النسق الشمولي الذي يجمع أجزاء هذا الشتات؛ وهذا من خلال تتبع تطوره الجدلي، مع دمج هذا الجدل في مطلق جامع نهائي تستقيم به صورة الموجود الإنساني الخارجية، وكذلك الأخذ في الحسبان أن محتوى هذا الكائن ليس فقط المتناقضات، بل هناك أيضاً خيوط تربط هذه المتناقضات، وتقرب بينها، وتحاول الوصول بهذا التركيب النسقي إلى اللانهائية التي يقطعها (أخيل) لحاقاً بسلحفاة سبقته في مفارقة (زينون الإيلي Zeno of Elea490-430 ق.م)، هذه الخيوط هي جوهر نيتروسوفيا الداخل الإنساني وأساس صنع الصورة المكتملة التي يندمج فيها الشيء وعكسه في إطار الكلية الجامعة.

2. مشكلة البحث

لدينا سؤال تقليدي ليس له إجابة قاطعة بالرغم من تعدد المحاولات للوصول إليها، وهو السؤال الشهير: ما هو الإنسان؟ بغض النظر عن نشأته البيولوجية التي دارت حولها الأقاويل والنظريات ما بين تطور، أو خلق مستقل، بل السؤال هنا عن جوهر هذا الكيان الموجود العاقل شبه المهيمن ظاهرياً على كوكبه، وتتمثل صعوبة الإجابة عن السؤال السابق في كون الإنسان محتوى عديد من التناقضات في اللحظة الواحدة وعلى مدار حياة الشخص، حيث يقبع بداخله الخير والشر والمحبة والكراهية واللذة والشقاء والرضا والسخط، كما أن حكمه على الشيء الواحد ومشاعره تجاهه قابلين للتفاوت والتغير.

3. أهمية البحث

تتمثل أهمية البحث في أنه محاولة للإجابة عن معضلة أرقت ولا تزال تؤرق الفكر الإنساني حتى الآن وهي معضلة فهم الهوية الشخصية، وذلك من خلال رؤية جديدة مكملة للفلسفات السابقة هي الفلسفة المحايدة أو النيتروسوفيا.

4. هدف البحث

يهدف البحث لمحاولة وضع الهوية الشخصية ضمن وحدة جامعة تؤلف بين تناقضاتها، وذلك وفق رؤية تتجاوز الاختلاف وتتبنى الائتلاف والبحث عن محايدات المتنافر. كما يهدف إلى إيضاح معنى المطلق وصيرورته الدائمة، بافتراض الشخص مطلق جامع للأفكار والتصورات والمشاعر.

5. حدود البحث

يقتصر البحث على التأصيل التاريخي لمشكلة الهوية الشخصية من منظور فلسفي، وعرض الهوية من خلال الجدل الهيجلي لبيان العلاقة بينه وبين الهوية من ناحية كونها مطلقاً يضم الفكرة والنقيض، ثم الإكمال بالنيتروسوفيا كنسيج يضم التناقضات ويكمل الرؤية الكلية للموجود الإنساني.

6. الدراسات السابقة

1. دراسة (1991) Florentin Smarandache

تحت عنوان Neutrosophia، حدد فيها الباحث معنى مصطلح النيتروسوفيا بوصفه منهجية جديدة يمكن العمل من خلالها من خلال المنطق الرياضي والاحتمالات.

2 . دراسة (2013) Shaun Gallagher

تحت عنوان A Pattern Theory of Self، حاول فيها الباحث وضع مفهوم للذات الإنسانية يتخذ مساراً نحو التوافق بدلاً من الاختلاف من خلال تطوير نظرية نمطية للذات تعمل على تحليل جوانب الهوية وتفسيرها.

3. **دراسة (2014) كريم موسى حسين**

تحت عنوان فلسفة نيتروسوفيا، وتعد رؤية تحليلية لفلسفة الفيلسوف الأمريكي Florentin Smarandache، حاول من خلالها الباحث بيان التطبيقات والانعكاسات المختلفة لهذا المنطق على المجالات المعرفية الأخرى، وإيضاح أهميته في حل غموض بعض المسائل العلمية والفكرية.

4. **دراسة (2017) سامية حريزي**

تحت عنوان الجدل وحركة التاريخ عند هيجل، وتوضح فيها الباحثة رؤية الفيلسوف الألماني جورج فريدريك هيجل لمفهوم الجدل المتصل بالصيرورة، وعلاقة ذلك بالتاريخ كتطبيق للجمع بين التناقضات.

المبحث الأول: التأصيل الفلسفي لمشكلة الهوية الشخصية

حاول الفلاسفة الوصول لتصور واضح ومحدد لطبيعة الهوية أكثر من مرة، حيث تناوله فلاسفة اليونان بالبحث من وجهة طبيعية وأخلاقية، محاولين تفسير الأصول التي جاء منها هذا الكائن وربطها بالعالم الذي يعيش فيه، وأنتجوا الثنائية الشهيرة بين نفس وجسد كلاهما يختلف عن الآخر، ثم توالت الفلسفات التي حاولت تفسير العلاقة بين هذا الموجود وبين الوجود نفسه، وحديثاً ما بين هذا الموجود وبين ذاته، واهتمت فلسفة الجمال والفن _في مظهرها البسيط_ بذلك الجانب الذي يبرز التفرد بين كائن قادر على صنع الجمال وإدراكه كالإنسان والكائنات الأخرى، وحاولت فلسفة الأخلاق تنظيم القيم الأخلاقية التي تربط الحياة الاجتماعية بين الأفراد ومعرفة مصدرها، كما اهتمت فلسفة السياسة بتحديد موقع الفرد في كيان سياسي ما وعلاقته بالآخر حاكماً كان أو محكوماً، وكذلك هدفت فلسفة العلوم للربط بين محتوي هذا الكائن من جانب مادي أو مجرد، وبين محتويات هذا العالم ومحاولة إيثاق العُرَي بينه وبين ما يجلب له النفع بصورة أكثر عملية.

ولكن كل تلك المحاولات تعد نوعاً من التصويب دون إصابة الهدف بشكل أكثر دقة، ربما لتشتت مجالات الدراسة في كل منها حين يختص كل فرع بجزء يخصه بعيداً عن نسق متكامل يحد الكيان بأكمله، وليس أدل على ذلك من أنه ليس لدينا إجابة شافية حتى الآن عن الهوية الإنسانية، وهنا يظهر التساؤل: كيف لكائن غاية وجوده فهم وتعقل الأشياء ألا يفهم ذاته بصورة واضحة؟ ربما لأنه دائم التناقض كثير الاختلاف

سواء بينه وبين أقرانه أو بينه وبين عمق نفسه، إذن كيف لهذا التناقض أن يُنتج وحدة ظاهرية؟ وهل هذه الوحدة نسبية تختلف باختلاف الموقف؟ وهل يمكن أن يكون جدلي الحجة وجدلي التكوين كذلك؟ وهل يمكن استنباط نسق شمولي معين نسير على هداه في فهم هذا الكيان المعقد؟

تُظهر نظرة سريعة إلى تاريخ الفلسفة مدى اهتمام الفلاسفة بتفسير الوجود وفقاً لثنائيات متضادة، فهناك في الفلسفة اليونانية وجود بارمنيدي ثابت يُوصف بأنه "غير مختلط تماماً باللاوجود، وهو خالٍ كلية من كل صيرورة، وطابع الوجود في معظمه سلسة من السلوب، ففيه لا يوجد تغير"[1]، يناقضه وجود هيراقليطي دائم التغير والحركة، فلا شيء يبقى على حاله لديه، وهو ينكر تماماً أي مظهر للثبات حتى لو كان ثباتاً نسبياً، " فالوجود موت يتلاشى، والموت وجود يزول، وكذلك الخير شر يتلاشى، والشر خير يزول، فالخير والشر والكون والفساد أمور تتلازم وتتفق في النظام العام، بحيث يمتنع تعيين خصائص ثابتة للأشياء". فيما تحدث (إمبادوكليس Empedocle 490-430 ق.م) عن قوتين تحكمان الوجود هما: المحبة والكراهية، وهما تحلان معاً في الأشياء، وتارة تعلو المحبة ليسود العالم السلام والطمأنينة، ثم تارة أخرى تأتي الكراهية لينحل ما كان متسقاً وتعم الفوضى، وهما يدخلان في كل موجود، سواء أكان مادة أو نفوس شخصية، " فليس الحب والكراهية إلا تجليات داخلنا للقوى الآلية للجذب والتنافر العاملة في العالم الواسع"، أما لاحقاً فكان (رينيه ديكارت Rene Descartes 1596-1650) وثنائيته عن النفس والجسد، وطبيعة كل منهما المختلفة عن الأخرى كأنهما كيانان مختلفان في ذات واحدة. ورغم تلك المحاولات ظل البحث في خط مواز للاتجاه السابق عن تناسق يشمل تلك المتضادات هو الشاغل لبعض كبار الفلاسفة، فهناك محاولات (أفلاطون Plato 427-347 ق.م) و(أرسطوطاليس - Aristotle 384-322ق.م) التوفيقية ما بين المثال المجرد والواقع العيني عند الأول، والقوة الممكنة والفعل عند الثاني، في محاولة لمزج الثبات بالتغير، وجاء (إيمانويل كانت Immanuel Kant -1724-1804) ليجمع الداخل العقلي بالخارج الطبيعي في طرفي المعرفة: الذات والوجود. وكان منطلق كل ذلك هو البحث عن الوحدة الكلية للأشياء، وهي تلك الوحدة التي بحث عنها (باروخ سبينوزا Baruch Spinoza 1632-1677م) حين قال بوحدة الوجود، وأثبت لله وجوداً لا متناهياً يضم كل شيء، إذ "لا يمكن أن يوجد أي جوهر خارج الله، ولا أن يُتصور"، وجاء بعده (جوتفريد فيلهلم ليبنتز Gottfried Wilhelm Leibniz 1646-1716م) ليجعل من مونّاداته Monade الروحية _المكونة لجوهر الوجود_ صورة لا تكتمل ولا تتوافق إلا بالسير وفق طاقة المونّاد الخالق الأعلى، فما المونادات في مجموعها إلا أجزاء لتلك الصورة الكلية، وكل الأشياء بالنهاية متصلة، تتأثر ببعضها، وتسير وفق خطة كبرى، حتى لو كان كل موناد على حده.

المبحث الثاني: الهوية الشخصية بدءاً من الجدل الهيجلي وإكمالاً بالنيتروسوفيا

يبدو_مما سبق_ أنَّ الفكر الفلسفي يميل في غالبه للتوحيد وتكوين الأنساق، وهو ما دفع الفيلسوف الألماني (فريدريك هيجل Georg Friedrich Hegel 1770 -1831م) لجمع ما وصلت إليه الفلسفة والفكر في صورة كلية وفقاً لنظام ثلاثي يبدأ من الفكرة، يليها السلب أو النقيض، ثم يكتمل النسق بالمطلق الذي يضمهما معاً، ورغم أن هذه الرحلة تستلزم الصيرورة في عملياتها، إلا أن المطلق النهائي "هو الواحد الخالي تماماً من كل صيرورة وكثرة... إن المطلق ليس ببساطة واحداً، أو ليس ببساطة كثرة، بل يجب أن يكون كثرة في واحد". لذلك هو مطلق غني بالتفاعلات والتناقضات، لكنه يبقى واحداً لا ينقسم ولا يتحلل. المطلق _إذن_ أشبه ما يكون بالموجود الإنساني، وليس المقصود هنا كونه مطلقاً بالمعنى الديني، بل هو مطلق بالمعنى الجدلي، وقد يتفق في بعض النواحي مع المطلق الهيجلي، ثم يعود ليختلف عنه في نواحٍ أخرى، ورغم رفض الوجوديون الأوائل للنسقية الهيجلية، وإبعادها عن كل ما هو إنساني شخصي، ومنهم (سورن كيركجارد- Soren Kierkegaard – 1813-1844) الذي رفض أي بناء مذهبي لا يعبر عن الطبيعة القلقة الحائرة التي تعتمل بداخل الفرد الوجودي، إذ برأيه "ما جدوى بناء المرء قصوراً فخمة، حافلة بالمنطق والوضوح، إذا كان سيضطر إلى أن ينام بعد ذلك في المخزن المجاور"، وبرغم ذلك فإنه لا يفسر التكوين التفاعلي الواحد المتكثر داخل الهوية الشخصية وفق تسلسل مفهوم، بل يجعلها أشبه بالوثبات أو الومضات التي تظهر فجأة دون ترابط، معلياً من شأن الجانب الروحي والديني، وجاعلاً له مهمة الإرشاد للإنسان وتحريكه، فكل رغبة تختلف عن رغبة مطلقه الديني لا يجب أن يُلتفت إليها، وربما يحوي كلامه بعضاً من الصحة، فليس للإنسان جانب واحد فقط، ولا يمكن إغفال روحانيته والتمسك بماديته فقط، كما أن تمسكه بمطلق أعلى خارجه يلتمس منه هدوء نفسه، هي وسيلة لكثير من الناس سواء اتفقت آراء الفلاسفة أو اختلفت مع كون الدين ملهاة أو وهم زائف، وعلى ذلك فإن الجانب العقلي أيضاً هو محور تفرد الإنسان عن ذاته، وبه يكون الوعي الذي يدرك المطلق والتقلبات الوجودية والنفسية، كما يدرك الأنساق، ومن هذه الأنساق رؤية (هيجل) التي تأتي البداية فيها بتصوره لمنهجه الجدلي، والذي يضم جميع نواحي فلسفته ويتخللها من الداخل؛ فالمنطق

والطبيعة والروح لكل منهم تطبيق في الجدل عنده، وفي النهاية يشترك ثلاثتهم في الصورة الكلية لمذهبه؛ بمعنى أنه جعل للمنطق خطوات ثلاث تبدأ بالفكرة ثم النقيض ومنها إلى المركب الجامع لهما، وهو عينه ما تم مع الطبيعة والروح ككيانات عقلية مفردة، وهو أثناء ذلك يعود ليجمع هذه الأركان الثلاثة معاً فيجعل من المنطق فكرته، والطبيعة نقيضها، والروح مركب يجمع كل ما سبق، ولكن الروح عنده بوصفها قمة المثلث ليست مستقلة عن الفكرتين السابقتين، وليست قابعة فوق قمة الهرم لتأخذ دون أن تتفاعل، بل إنها محتوى ما سبقها كله، "لقد تصور هيجل الروح كمطلق يشمل كل ما في النسق من تناقضات؛ الذات والموضوع، الداخلي والخارجي، وكذلك الأنحاء الزمنية الثلاثة"، فهي المنطق والطبيعة، وهي _أيضاً_ ليست أياً منهم، لأنها هي المطلق الذي يظل على واحديته رغم احتواءه على الكثرة، وكما أشار (أفلاطون) فإنَّ "فكرة الواحد وفكرة الكثير تتضمن كل منهما الأخرى، حتى أن الواحد لا يمكن التفكير فيه بدون الكثير. وفكرته ذاتها عن المطلق/ عالم المثل، هي عبارة عن كثرة في واحد، فهو كثرة لأنه يحتوي على مُثُل كثيرة، وهو واحد لأن هذه المُثل الكثيرة تشكل نسقاً عضوياً واحداً من المُثل التي تندرج تحت وحدة نهائية هي مثال الخير"، فالنسق إذا هو الكثرة والوحدة، وما يبقيه على تماسكه ويجعل منه مطلقاً هو ما يحكم النسق أي العقل، ويبدو أن (هيجل) قد جعل من العقل مقولته الأهم، وهو يقصد به ذلك الكيان المجرد الذي يؤثر في العالم من داخله ويتغلغل فيه، وهو القوة المحركة له، ولكنه لا يوجد وجوداً فردياً متمثلاً في هيئة شخص، بل يستقي منه الجميع معقوليتهم على درجات، وهذا العقل يبدأ معه من المنطق، وينطبق على الطبيعة، ويعود ليسمو في الروح، وكأنه يحوي جميع أركان نسقه، ويضم منهجه بالكامل من البداية للنهاية، وربما يكون ذلك ما كان يُقصد بقوله إنَّ "الفلسفة دائرة مغلقة تدور حول نفسها. فنحن هنا في نهاية مذهب الفلسفة نصل إلى الفلسفة ذاتها. وإذا ما تساءلنا: ما هي تلك الفلسفة التي وصلنا إليها؟ لكان الجواب الوحيد الممكن هو أن نبدأ من جديد من بداية المنطق. وهكذا سرنا حتى وصلنا إلى النهاية، وإذا أردنا تفسير هذه النهاية فإن علينا أن نعود من جديد إلى البداية، وتلك هي الدائرة المغلقة للفلسفة، فالمنطق الذي بدأنا منه يدرس الفكرة، ونحن ها هنا في نهاية فلسفة الروح نصل كذلك إلى الفكرة"، فإذا تأمل الناظر سيجد فلسفة (هيجل) قائمة على حركة دائرية تبدأ من العقل وتعود إليه، فالعقل إذن هو الصيرورة الخفية التي تتحول بها الأمور، وهو المحتوى لكل ما جمعه (هيجل) ونسقه وأضاف إليه، إذن فحركة الجدل عنده تتخذ هيئة متوالية، وإذ افتُرِض منهجه عبارة عن سلسة في هيئتها، فإنها تضم مجموعة من الحلقات، وكل حلقة رغم استقلالها بنفسها ترتبط مع غيرها لتكوِّن السلسلة الأكبر، فلا يعود المرء يعرف من أين تبدأ السلسلة لتنتهي، وكأنها تشبه تلك الصلة بين مونادات (ليبنتز) التي تتصل ببعضها لتكوِّن الشكل الأعم وفق تناسق عقلي، وأما ما يقع خلف هذا التسلسل أو الهدف من خلفه فهو العقل المدبر والجامع والمدرك للغايات.

ويمكن أن تُقاس الفكرة بالنحو السابق على الهوية؛ فبالفرض أنَّ الشخص هو المطلق الذي يضم جميع المتناقضات، فهو إذن "مجموع التفاعلات والصراعات التي ترتقي بالواقع نفسه من كونه جوهراً لا تمايز فيه، إلى كونه ذاتاً تنعكس على ذاتها وتحرز الوعي بالذات. فالذات هي اللا متناهي الحق الذي لا يكف عن توحيد المتناقضات"، وهو يشبه النسق الهيجلي في تكوينه وغناه وتناقضه، وما يجمع هذه التناقضات هو العقل الواعي الذي يملكه ويميزه عن غيره من الموجودات، فالوعي هو الأساس الذي قامت عليه المقولات الوجودية الخاصة بالشخص ومناظرة لمقولات الوجود العامة كالجوهر والكم والكيف وغيرها، والشخص يضم في جوَّانيته عدداً من المكونات الجدلية التي تبدأ من الفكرة وينازعها السلب لتطور إلى مركب، وينضم المركب إلى مركب آخر بقوة الصيرورة الواعية لتتكون الماهية، فلم يعد يهم إن اختلف رأيه عما كان، أو اختلف ذوقه بعد مدة من الزمن، لأنه يحافظ رغم ذلك على بقائه هو هو كهوية مفردة متطورة وجدلية. والأمر أشبه بمن يهوى صوت الفلوت/ الناي، ثم بعد مدة يتحول عن محبته تماماً، أو أن يُبقي عليها ولكن بدرجة خافتة، مع تحول هواه إلى آلة وترية أو نفخية أخرى، فاختلاف الذوق هنا جاء بتطور المزاج وتراكم خبرات جديدة، لكنه يبقى في النهاية مرتبط بالجمال الكامن في النغمة.

وهكذا يبدو أنَّ ذلك المطلق الإنساني جامع لتناقضات عدة، فهو المادة وما وراء المادة، وهو جزء من الوجود ومستقل عنه؛ إنَّه الموجود اللا محتجب القادر على إدراك الوجود حتى في ثنايا احتجاب ذاته، ولما لا وهو والوجود لا ينفصلان، بل إنه حتى في تأكيده على أفضلية الوجود الحقيقي، لا يعني بذلك اتجاهه نحو الانسحاب من العالم والقول بالعدمية، وإنما يدعو للتعالي على العالم الزائف بغية الوصول للحقيقة وكأنه يصعد إلى العالم الأفلاطوني ليستلهم منه النور ثم يعود إلى العالم الأرضي موجهاً ومؤثراً.

كما أن العدم لديه مرافق للوجود لأن الشخص هو الوحيد المدرك لحتمية موته أثناء حياته؛ بل إنَّه موجود ليموت، وهذا هو الاكتمال الذي تصل به آنيته إلى غايتها ونهاية صيرورتها، وفكرة الموت في حد ذاتها تلازم حياته وتتماهى معها، لأنه "ليس مجرد فكرة تعبر عن الخاتمة أو النهاية، بل هو إمكانية معاشة تعبر عن فعل التناهي، والموت خطوة في إدراك العدم الذي يستشعره ويفكر فيه، حتى رغم طغيان الوجود على الواقع، وهكذا يصبح الوجود واللا وجود مترافقين، ويتوازى الوجود مع العدم.

والهوية الوجودية لديها القدرة على استخلاص الجمال من حِضن القبح، وتدمج كلاهما معاً فلا تعود للتفرقة معنى، وذلك ما استوعبته المدرسة الدادية ومن بعدها السريالية في الفن التشكيلي. تلك الوحدة حاوية الاختلافات المدركة لأناها والآخر، هي من أعطت لـ (حذاء) (فينسنت

فان جوخ Vincent Van Gogh 1853-1890م) التالف قيمة فنية، وقادت (بابلو بيكاسو Pablo Picasso 1881-1973م) إلى تصوير قرية (جرونيكا) التي حوت فظائع من الحرب الأهلية الأسبانية كعمل فني ومصنف جمالي، وهي التي ارتقت بالجحيم ليصبح معزوفة ساحرة على يد (فرانز ليست Ferencz Liszt 1811- 1886م) بتصويره الموسيقي للكوميديا الإلهية لدي (دانتي أليجيري Dante Alighieri 1265-1321م)، كما وحدت بين ذائقة المؤمن _أيّاً كان إيمانه_ والملحد؛ إذ يستمعان إلى (كارمينا بورانا) للملحن الألماني (كارل أورف Carl Orff 1895-1982م)، كل ذلك يجزم بكون الهوية قادرة على أن تكون نسقاً متسعاً للمختلف، وكونها قادرة على التبديل بين القيم سواء أخلاقية أو جمالية، والأفكار المختلفة: سواء تباعاً كأن يعتنق المرء مبدأ ثم يتنازل عنه ويعتنق نقيضه؛ فلا صعوبة في كون الشخص اشتراكياً ثم رأسمالياً أو العكس. أو في الآن نفسه؛ كأن يكون سارقاً ولكنه يهتم بالفقراء كنموذج (روبين هود Robin Hood) أو (أرسين لوبين Arsene Lupin) بطل سلسلة قصص الكاتب (موريس لوبلان Maurice Leblanc 1864-1941م). فالإنسان هو موجود يحافظ على وحدته، رغم كون الاختلافات متعاقبة عليه، لذلك لا يكون في لحظة ما كما كان في اللحظة السابقة، بل يظل في حالة صيرورة دائمة يتشكل بها مطلقه، وتتحدد هويته شديدة الخصوصية. وهناك نقطة أخرى تحتاج لإيضاح؛ وهي أنَّ الشخص لا يتحول تحولات جِذرية في كل الأحيان؛ صحيح أنه قد يحب شيء معين ثم يكرهه لسبب أو لآخر، ولكنه في أحيان أخرى يظل في منطقة التدرج بين التناقضات، فالفرد لا يصح أن يُقال عنه خيِّر تماماً أو شرير كليةً، لأنه قد يكذب ويقتل ويقدم الإحسان، وهذا ما تراه النيتروسوفيا الرافضة لحدية التناقضات، والتي تقترب في توجهها من الرؤية الكلية للأشياء؛ حين تنظر إلى درجات اللون السبع في قوس المطر، لا للأبيض والأسود فقط، وتسعي في أهدافها إلى "نشر السلام بين الأفكار المتحاربة، وإلى إيقاظ نار الحرب بين الأفكار!" ، من أجل ذلك كان رفضها لتركيب (هيجل) الصارم غير المحايد، معللة ذلك بوجود احتمالات عدة من الأفكار المحايدة، وهذا الاتجاه يمكن تطبيقه على الإنسان بما يحويه من تغيرات وإمكانات لا حصر لها، وكذلك على أمور حياته ومشاعره وأفكاره، ويفسر ذلك (فلورنتين سمرندكه Florentin Smarandache1954-...م) قائلاً إنَّ : "الحياة _في مجملها_ عبارة عن نيتروسوفيا؛ تبكي اليوم، وتضحك غداً، ثم تراك لا تفعل أيٌ منهما بعد الغد...كما أنَّ البشر يسلكون وفقاً لها؛ نرى ذلك عندما يتحول الصديق إلى عدو أو تنتهي الصداقة بالتجاهل.. وينطبق الأمر على الغني الذي يفقد ثروته ويفتقر، أو يتحول منتمياً إلى الطبقة الوسطى"، وهي في حسابها للمحايدات التي تقع بين المتناقضات، وللنظرة الكلية بديلاً عن الثنائيات الضدية، أكثر اتساقاً مع الرؤية التي تعد المطلق الإنساني الوجودي بما يتنازعه من أفكار وما يقوم به من أفعال، هو _في النهاية_ كيان تغذى على الإمكانات العديدة التي خرج بعضها للعالم الخارجي، ولم يتحقق بعضها الآخر، وهذه الإمكانات بينها مقاربات كثيرة ومفارقات أيضاً، لذلك أصبح التناقض المحوي بداخل المطلق الوجودي ليس تناقضاً تماماً إذا نظرنا إليه بالكلية، بل هو إمكانات لا حصر لها، تقرب بين المتباعد، وتمد بينه جسور من ذاتها لتشمله في وحدة واحدة.

النتائج:

1. في توضيح القول عن الإنسان بأنه مطلق وجودي، وكونه يحوي من التناقضات ما قد يصعب حصره، ويجعل مهمة تنميطه عسيرة، فإن ذلك ينبه إلى التوقف عن الأحكام الكلية على الأشخاص، حيث اتفقنا على أن الفرد لا يكون خيِّراً بالكلية، ولا شريراً بالتمام، ولكن كل منا يحوي جوانبه المختلفة والمتدرجة بين هذا وذاك، وصحيح أن توجه الشخص الأخلاقي السائد والعام قد يُظهر منه صفة عامة أيضاً، ولكن ذلك سيعني تجاهل كل الجوانب الأخرى بداخله، ويمنع إمكانية قبول الفعل الخيِّر لشخص عُرف بعمومية الشر، لذلك **نوصي** باستبدال الحكم العام بأحكام أخرى خاصة بالمواقف، وهي الرؤية التي يعتد بها القانون الإنساني المكتوب، حين يتم الحكم على الأفراد بناتج مواقف محددة، ثم يُعاد قبوله في المجتمع _إن أمكن_ بعد انقضاء ما عليه من تكفير للموقف السابق، وبذلك تُطرح إمكانية التغيير والتوبة عن ذنوب وجرائم سابقة. كما أن الإنسان في حالة الصيرورة والتفاعلية الدائمة يمكنه أن يتغير من حال إلى حال دون ثبات، حتى إن الحكم على المواقف يتطلب إحاطة بكل ظروف الموقف، وتفاعل الإمكانات داخل الفرد _وهذا غير ممكن_ لذا فإن فالحكم على المواقف هو حكم ترجيحي من وجهة نظر صاحبه وليس حكماً مطلقاً، وبهذا يكون الحكم الممكن الوحيد، هو حكم على نتيجة الموقف وما يقود إليه من وقائع ملموسة بيقين العمد.

وهكذا فإن موقف المجتمع الإنساني _المتخاذل في كثير من الأحيان_ من قبول أصحاب الأفعال غير الأخلاقية سابقاً كالمجرم التائب يوحي بعدم وعي بالطبيعة المتغيرة للإنسان، ويؤدي لزيادة الهوة بين الأنا والآخر واتساع إشكالية قبول هذا الآخر، لذلك لا بد من التوعية بهذا الأمر والحث على نبذ مصطلح الغيرية، واستبداله بالاختلاف التكاملي، والعمل على الإصلاح الأخلاقي وإدارة التوجهات الإنسانية للناحية الخيرية الأخلاقية لأجل صالح الجماعة والفرد كذلك، حينما يفهم مدى النفع العائد عليه من الالتزام بقوانين وأعراف المجتمع

المنتمي إليه. وعلى هذا **نوصي بأن** تقوم المؤسسات الحكومية بتشكيل فريق من علماء النفس والسلوك والاجتماع والفلاسفة وعمل حلقات علاج نفسي وتأهيل مجتمعي للمساجين المذنبين لمحاولة زيادة الوعي بالذات والآخرين والمجتمع، وتهذيب السلوك الضار الذي يتسبب في حدوث جرائم، ومحاولة السيطرة عليه، ضماناً لعدم تكرار الأمر بعد خروجهم من السجون، والأمر ذاته على الأشخاص العاديين بفرض اجتماعات توعية ونقاش دورية في المجتمعات الصغيرة شبيهة لخطبة الجمعة وقداس الأحد.

2. يختلف الإنسان كواقعة حرة نوعاً ما عن الوقائع الأخرى الطبيعية؛ من حيث أن الواقعة الطبيعية لو تكررت في الظروف نفسها لأتت بنتائج متطابقة تقريباً مع السابق _مع مراعاة بعض التغيرات الكمية الناتجة عن نظرية الشواش أو الفوضى المنظمة Chaos_ أما التجارب الإنسانية فهي متحركة ومتغيرة دائماً، وناتج ذلك خارجي وداخلي معاً، من حيث حساب تغير الخبرات المكتسبة، والمزاج الشخصي، وفي هذا دليل على تغير طبيعة الهوية وصيرورتها المستمرة، فالتغير سمة الهوية وأساسها، أما التوجه العام فهو ناتج اختيارها لإمكاناتها في المواقف التي تمر عليها، ولذلك فهي أبداً لا تكتمل إلا بعد انتهاء كل الإمكانات المعرضة لمواجهتها على مدار حياتها. وعلي ذلك يكون الموت هو نهايتها واكتمالها لدى أتباع الرأي اللا ديني. أما القول باستمرار الاكتمال بعد الموت، فلا يعني أن الهوية لا تحوز الاكتمال قط حتى بعد انتهاء وجودها في هذا العالم، وإنما معناه أن اتساع مدى التأثير العام للهوية في العالم والبناء الحضاري قد يؤدي للقول باستمرارها نوعاً ما، لكن بإمكاناتها القديمة، ولا مجال للقول بإمكانات جديدة تتحصل عليها، نظراً لبديهية العلاقة بين الاختيار والوعي، مثال ذلك أن أشخاص مثل (أفلاطون) أو (ألبرت أينشتاين Albert Einstein1879-1955) ما تزال أجزاء من هوياتهم تكتمل كلما تعرض أحد لنظرياتهم موافقة أو نقداً أو تأويلاً، وهذا الجانب المحدود الباقي على قيد الحياة من هذه الهويات منتفية الوجود الحقيقي في عالمنا يعني أن لهم تأثير بما سبق أن قاموا بفعله، وهو تأثير لا يعود عليهم بحال من الأحوال، وإنما يرتبط بهويات أخرى تأخذ منهم وترد.

3. ننوه إلى أن الداعي للقول بجوانب الطبيعة المتغيرة للهوية الشخصية، وعدم الالتزام بالوقوف عند المطلق الهيجلي، والعودة مرة أخرى إلي بداية الانطلاقة الجدلية لإكمال دائرة الصيرورة الهوياتية بدلاً من المركب الثلاثي التقليدي، هو أنَّ الاتفاق مع (هيجل) في عدّ المطلق هو الكمال، وباعتبار أن فلسفته حسب نظرته هي نهاية الفلسفة ودرتها الخاتمة، يلغي التطورات التي لحقت أفكاره والمدارس الفلسفية التي نشأت بعده. كما أنه بتطبيق جدله الثلاثي الرأسي نفسه فإن فلسفته المنطقية المنهجية النسقية إذا وصفت بالفكرة، يكون نقيضها الفلسفة الوجودية، ثم يأتي مطلق آخر يكلله (مارتن هيدجر Martin Heidegger 1889 – 1976) ليربط بين الفكرة والنقيض حين نظر للإنسان بوصفه وجوداً موجودياً. ما يقود للقول إن هذا المطلق الأخير ربما يتحول إلى فكرة ثانية حين وضعه في جدل مع فلسفات مختلفة أخرى، ويدعم القول بالصيرورة الدائرية في طبيعة المطلق الإنساني، والتي تتيح الفرصة لظهور الفروق النيتروسوفية.

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

1. يوسف كرم: تاريخ الفلسفة اليونانية، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة، الطبعة الأولى، القاهرة- مصر، 2014.
2. ولتر ستيس: تاريخ الفلسفة اليونانية، ترجمة مجاهد عبد المنعم مجاهد، دار الثقافة للنشر والتوزيع، القاهرة- مصر، 1984م.
3. باروخ سبينوزا: علم الأخلاق، ترجمة جلال الدين سعيد، مراجعة جورج كتورة، المنظمة العربية للترجمة، توزيع مركز دراسات الوحدة العربية، بدعم مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم، الطبعة الأولى، بيروت- لبنان، تشرين الأول (أكتوبر)،2009م.
4. جوتفريد فيلهلم ليبنتز: المونادولوجيا، ترجمة: ألبير نصري نادر، مراجعة المنظمة العربية للترجمة، توزيع مركز دراسات الوحدة العربية، بالتعاون مع اللجنة الوطنية اللبنانية لليونسكو، الطبعة الأولى، بيروت – لبنان، أيار (مايو)2015م.
5. ريجيس جوليفيه: المذاهب الوجودية من كيركجارد إلى جان بول سارتر، ترجمة فؤاد كامل، مراجعة محمد عبد الهادي أبو ريدة، دار الآداب، الطبعة الأولى، بيروت- لبنان، 1988م.
6. إمام عبد الفتاح إمام: تطور الجدل بعد هيجل، الكتاب الثالث: جدل الإنسان، الطبعة الثالثة، دار التنوير للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت- لبنان، 2007م.
7. ولتر ستيس: فلسفة هيجل (المجلد الأول: المنطق وفلسفة الطبيعة)، ترجمة إمام عبد الفتاح إمام، دار التنوير للطباعة والنشر والتوزيع، الطبعة الثالثة، بيروت- لبنان، 2007م.
8. فلسفة هيجل (الجزء الثاني: فلسفة الروح)، ترجمة إمام عبد الفتاح إمام، دار التنوير للطباعة والنشر والتوزيع، الطبعة الثالثة، بيروت- لبنان، 2005م.

9. جوتفريد فيلهلم ليبنتز: المونادولوجيا، ترجمة: ألبير نصري نادر، مراجعة المنظمة العربية للترجمة، توزيع مركز دراسات الوحدة العربية، بالتعاون مع اللجنة الوطنية اللبنانية لليونسكو، الطبعة الأولى، بيروت – لبنان، أيار (مايو)2015م.
10. يوسف سلامة: مفهوم السلب عند هيجل، المجلس الأعلى للثقافة، الطبعة الأولى، القاهرة- مصر،2001م.
11. عبد الغفار مكاوي: تقديم كتاب/ نداء الحقيقة لمارتن هيدجر(السؤال عن الوجود)، دار الثقافة، سلسلة النصوص الفلسفية، الطبعة الأولى، القاهرة- مصر، 1977م.
12. مجاهد عبد المنعم مجاهد: هيدجر (راعي الوجود)، أعلام الثقافة المعاصرون، مكتبة دار الكلمة، الطبعة الأولي، القاهرة – مصر، 2010م.
13. زكريا إبراهيم: دراسات في الفلسفة المعاصرة، مكتبة مصر، الطبعة الأولى، القاهرة- مصر، 1998م.
14. نانسي هيوستن: أساتذة اليأس(النزعة العدمية في الأدب الأوروبي)، ترجمة وليد السويركي، مراجعة أحمد خريس، هيئة أبو ظبي للثقافة والتراث (كلمة)، الطبعة الأولى، أبو ظبي- الإمارات العربية المتحدة، 1433هـ – 2012م.
15. إميل سيوران، مثالب الولادة، ترجمة آدم فتحي، منشورات الجمل، الطبعة الأولى، بيروت- لبنان، 2015م، ص 14. وإميل سيوران: المياه كلها بلون الغرق(مقايسات المرارة)، ترجمة آدم فتحي، منشورات الجمل، كولونيا- ألمانيا، 2003م.
16. صلاح عثمان: الفلسفة العربية من منظور نيتروسوفي، منشأة المعارف، الطبعة الأولى، الإسكندرية- مصر، 2007م.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

1. Sreekumar Nellickappilly: Aspects of Western Philosophy, WWW.Academia.edu,chapter 24, P.2.
2. Florentin Smarandache: Neutrosophy. Neutrosophic Probability,set, and Logic. Analytic Synthesis and Synthetic Analysis (Article), American Research Press, First Version, 1998, P. 6.
3. Stephen Mulhall: Heidegger and Being and Time, Second edition, Routledge, London and New York, 2005, P.117.
4. Francis H. Bradley: Appearance and Reality (A Metaphysical Essays), Oxford, Second Edition, 1924, P. 46.

Neutrosophic Knowledge, Vol. 2, 2021
University of New Mexico

تطبيق آلية الاستدلال النيوتروسوفية في علم الاجتماع

صالح بوزينة [1,*]

[1] قسم الفلسفة، كلية العلوم الإنسانية والعلوم الاجتماعية، جامعة قسنطينة 2 عبد الحميد مهري، قسنطينة، الجزائر; sisalah.bouzina.uv2@gmail.com
* Correspondence: sisalah.bouzina.uv2@gmail.com

Received: March 2021; *Accepted:* April 2021

الملخص: إن الهدف من هذا البحث أولا هو تبيين مدى ضرورة تغيير مناهج البحث الكلاسيكية في الدراسات الأكاديمية في العلوم الإنسانية والعلوم الاجتماعية التي تعتمد على التعبيرات والصيغ البلاغية والإنشائية إلى مناهج تعتمد على التعبيرات والصيغ الرياضية المنطقية، لتكون ذات دقة أكثر وصرامة أكثر ومصداقية أكثر، وتصبح من مستوى علم الفيزياء أو البيولوجيا مثلا، أما ثانيا هو محاولة تقديم فكرة بسيطة لكيفية تربيض العلوم الإنسانية والعلوم الاجتماعية ونزع فكرة أنها علوم لا تقبل التقنين أو التربيض، أخدين كعينة لهذه الدراسة علم الاجتماع حيث اخترنا من علم الاجتماع مجال الخدمات الاجتماعية وبالتحديد النمو السكاني، أما ثالثا هو محاولة تقديم شرح مُفصّل ومُبسّط لآلية الإستدلال النيوتروسوفية.

الكلمات الرئيسيّة: علم الاجتماع، نمو السكاني، معدل المواليد، المنطق النيوتروسوفي، المجموعة النيوتروسوفية، آلية الاستدلال النيوتروسوفية، المحايدة، قاعدة المعرفة النيوتروسوفية، إتخاذ القرار النيوتروسوفي، إزالة المحايدة.

1. مقدمة

إن السعي المتواصل والدائم لتطوير وتحسين البحوث الأكاديمية في العلوم الإنسانية والعلوم الاجتماعية، لن يكون ممكنا إلا إذا طوّرنا وحسّنا في مناهج البحث في هذه العلوم، وذلك بالابتعاد عن التعبيرات والصيغ البلاغية الإنشائية وتعويضها بالصيغ الرياضية المنطقية، لأن تاريخ العلم يشهد على أن أي علم تبنّى واستخدم الرياضيات والمنطق كمنهج للدراسة إلا تطور واتسمت نتائجه بالدقة وتطبيقاتها الواقعية بالفعالية. هنا قد يَعترض مُعترض ويقول: إن قولكم بأن العلوم الإنسانية والعلوم الاجتماعية تستخدم التعبيرات والصيغ البلاغية الإنشائية فقط مبالغ فيه فبعض فروع هذه العلوم تستخدم إلى جانب ذلك علم الإحصاء، حينها نجيبه ونقول: إن علم الإحصاء جزء صغير جدا في البناء الرياضي المنطقي، هذا البناء الذي يحتوي على أمور أخرى أكثر فعالية وكفاءة من علم الإحصاء، أي إذا كان البناء الرياضي المنطقي هو المنهج فإن علم الإحصاء جزء صغير جدا من هذا المنهج، وأيضا لو افترضنا أن علم الإحصاء منهج جيّد وفعّال، فيجب أن نعلم أنه تمّ توظيفه و استخدامه في هذه العلوم منذ عقود من الزمن، أي لازلنا حتى الآن نستخدم نفس المعادلات الإحصائية الكلاسيكية في أبحاثنا دون أي محاولة منا لتغييرها. وهنا وفي هذه الورقة المتواضعة قمنا بتطبيق آلية الاستدلال النيوتروسوفية _ وهي أداة من أدوات المنطق الرياضي المعاصر وهو المنطق النيوتروسوفي Neutrosophic Logic _، في أحد فروع العلوم الإنسانية والعلوم الاجتماعية ألا وهو علم الاجتماع حيث اخترنا من علم الاجتماع مجال الخدمات الاجتماعية وبالتحديد النمو السكاني نموذجا، حيث سنبين في هذه الورقة ضرورة تغيير المناهج الإحصائية الكلاسيكية لأنها تستعمل وتأخذ بالأسباب العرضية فقط للظاهرة الإنسانية والاجتماعية ولا تستعمل ولا تأخذ أبدا بالأسباب الحقيقية الجوهرية المتحكمة فيها كما سيتبيّن في هذا النموذج الذي اخترناه.

إذن ما هي آلية الاستدلال النيوتروسوفية ؟ وكيف سنطبقها في علم الاجتماع من خلال هذا النموذج؟

2. تعريف آلية الاستدلال النيوتروسوفية Neutrosophic Inférence System:

آلية الاستدلال النيوتروسوفية هي عبارة عن سلسلة (منهجية) من العمليات المنطقية المتكاملة والتي بواسطتها نصل إلى نتائج واضحة انطلاقا من مقدمات نيوتروسوفية [1]. و لها أربع خطوات (عمليات)، ولتسهيل فهم هذه الخطوات الأربع سننطلق **بمثال من علم الاجتماع** نُطبق فيه هذه الآلية الاستدلالية النيوتروسوفية الأمر الذي سيجعلنا **أولا** نرى نتيجة تطبيقنا لهذه الآلية في علم الاجتماع، و**ثانيا** نقف عند كل خطوة من خطواتها الأربع بالشرح و التحليل.

المثال:

3- تحديد مجال التطبيق:

بما أن علم الاجتماع حقل معرفي واسع وغني بالتخصصات وجّب علينا لضيق المقام والمقال اختيار تخصص واحد، أو مجال واحد فقط كي نطبّق فيه آلية الاستدلال النيوتروسوفية ويكون كعينة أو كنموذج للدراسة، لذلك سنختار من علم الاجتماع: مجال الخدمات الاجتماعية وبالتحديد **النمو السكاني**[2] ، حيث يُرجع علماء الاجتماع الزيادة السكانية في أي مجتمع إلى سببين هما: [2]

الأول: الزيادة التي تتم بإضافة عدد من السكان إلى سكان مجتمع ما لأسباب مختلفة وذلك عن طريق الهجرة وهو ما يسمى بالزيادة غير الطبيعية.

و السبب الأساسي هو:

الثاني: زيادة عدد المواليد مقارنة بعدد الوفيات، بحيث يصبح الفرق في زيادة المواليد الأحياء هو ما يسمى بالزيادة الطبيعية.

و يُحلّل علماء الاجتماع هذين السببين كالآتي:

- السبب الأول:

يهاجر الناس من مكان إلى آخر بغية تحقيق بعض الأهداف وإشباع بعض الحاجيات التي يعّز أو يتعذر تحقيقها في المكان المهاجر منه[2]، بمعنى أن هناك عوامل طاردة من المكان المهاجر منه مثل البطالة، وعوامل جاذبة في المكان المهاجر إليه مثل توفر فرص العمل والتوسع الاقتصادي والدخل الفردي الجيّد[3] ، أي تتسم عوامل الطرد بعدم الرضا من جانب بعض الأفراد عن بيئتهم الأصلية فتجذبهم بذلك عوامل بيئة أخرى أكثر ملائمة لهم. [2]

-السبب الثاني: (السبب الأساسي):

إن زيادة أو نقصان معدل المواليد يختلف من مجتمع لآخر في العالم وفقا لظروف وأوضاع هذا المجتمع الاقتصادية والاجتماعية، فنلاحظ أن الدول الصناعية تنخفض بها نسبة المواليد بشكل ملحوظ، كما نلاحظ أن الدول النامية ترتفع بها نسبة المواليد بشكل ملحوظ[2] ، ونتيجة زيادة معدل المواليد الهائلة السائدة في معظم الدول النامية يميل مستوى المعيشة ومستوى التعليم[4] فيها إلى الانخفاض، وبينما يميل مستوى المعيشة ومستوى التعليم في الدول الصناعية إلى الارتفاع يميل معدل المواليد إلى الانخفاض، وهكذا يمكن القول بأن هناك ارتباطا عكسيا بين زيادة معدل المواليد وارتفاع مستوى المعيشة ومستوى التعليم، أي كلما زاد معدل المواليد انخفض مستوى المعيشة ومستوى التعليم ، وكلما نقص معدل المواليد ارتفع مستوى المعيشة ومستوى التعليم[2].

ومنه يمكن القول أنه:

- ينخفض معدل المواليد إذا كان مستوى المعيشة مرتفعا وكان مستوى التعليم مرتفعا.
- يرتفع معدل المواليد إذا كان مستوى المعيشة منخفضا وكان مستوى التعليم منخفضا.

ومنه فإن معدل المواليد يتأثر بعاملين أساسيين يساهمان إلى حد كبير في زيادته أو نقصانه وهما المستوى المعيشي والمستوى التعليمي. [4]

حيث يستعمل علماء الاجتماع لحساب معدل المواليد علم الإحصاء وفق المعادلة الآتية[4]:

$$\text{معدل المواليد} = \frac{\text{عدد المواليد الأحياء خلال السنة}}{\text{عدد سكان البلد في منتصف السنة}} \times 1000$$

مثال :

ليكن لدينا عدد المواليد الأحياء في بلد ما سنة 2020م هو 78938 مولودا، وكان عدد السكان في منتصف هذه السنة هو 2349645 نسمة، فما هو معدل المواليد في هذا البلد في هذه السنة؟

$$\text{معدل المواليد} = \frac{78938}{2349645} \times 1000 = 33.6 \,\%$$

إذن **معدل المواليد** في هذا البلد في هذه السنة هو: 33,6 %

ولكن هذه المعادلة الإحصائية لا تُمَكّن علماء الاجتماع سوى من معرفة معدل المواليد خلال كل سنة أو خلال كل فصل، ومن فترة زمنية إلى فترة زمنية أخرى، وهي تستبعد العاملين الأساسيين المساهمين في زيادة أو نقصان معدل المواليد وهما المستوى المعيشي والمستوى التعليمي، وذلك لأن هذين العاملين عاملين مفهوميين كيفيين وعلم الإحصاء يستخدم إلا المعطيات الماصدقية الكمية، لذلك فتحليلات الإحصاء تعاني من بعض أنواع القصور والمشكلات فهي لا تستطيع على وجه الخصوص توفير معلومات عن العوامل التي تكمن وراء ما يطرأ من تغيير على معدل المواليد[3].

إذن كيف يمكن حساب معدل المواليد انطلاقا من هذين العاملين المفهوميين؟، يمكن حساب معدل المواليد انطلاقا من هذين العاملين المفهوميين باستعمال **آلية الاستدلال النيوتروسوفية** و هذا ما سنعرفه في العنصر الآتي:

4- التطبيق:

نعلم من المثال الذي سبق أن كلا من العاملين المفهوميين (**المستوى المعيشي،** و **المستوى الدراسي**) يؤثران في **معدل المواليد** بالزيادة أو بالنقصان ، أي إذا كان لدينا **مستوى معيشي معين** و **مستوى دراسي معين** كان لدينا **معدل معين للمواليد** ، حيث نعلم أنه :

- إذا كان **المستوى المعيشي مرتفعا** و **المستوى الدراسي مرتفعا** كان **معدل المواليد منخفضا**.
- و إذا كان **المستوى المعيشي منخفضا** و **المستوى الدراسي منخفضا** كان **معدل المواليد مرتفعا**.

أي أنه لدينا **معطيات** هي **المستوى المعيشي** و **المستوى الدراسي** ننطلق منها للوصول إلى **نتيجة** هي: **معدل المواليد**، حيث أن في **آلية الاستدلال النيوتروسوفية**، **المعطيات** التي ننطلق منها تسمى: **مداخل** Input ، و **النتيجة** التي نصل إليها تسمى **مخرج**[5] Output، إذن لدينا **مدخلان** هما: **المستوى المعيشي** و**المستوى الدراسي**، ومخرج هو: **معدل المواليد**.

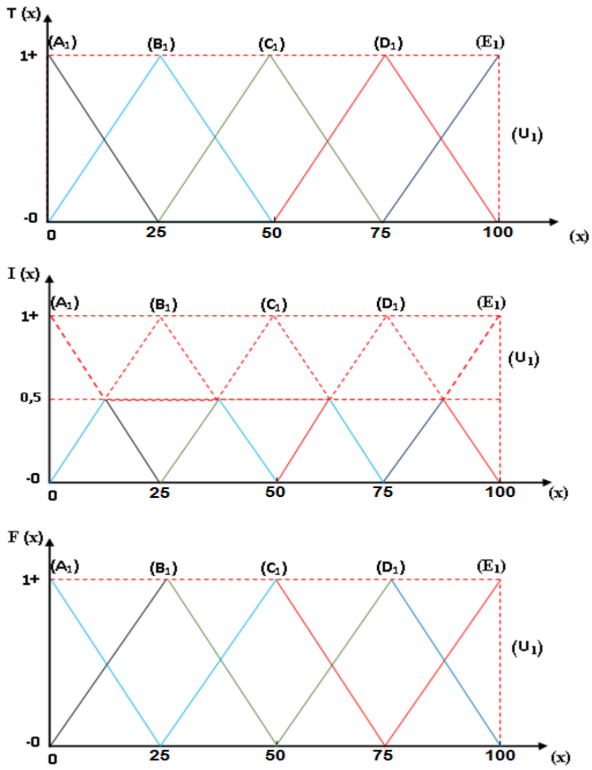
و أول خطوة نخطوها لإيجاد **معدل المواليد** بالاعتماد على **آلية الاستدلال النيوتروسوفية** هي:

4-1- المُحايدة Neutrosophication:

عملية المحايدة Neutrosophication هي: مَنح درجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب للمداخل فقط. [6] وهنا لدينا مدخلان فقط هما: **المستوى المعيشي** و**المستوى الدراسي**، ولدينا مخرج هو: **معدل المواليد**، وتكون كالآتي:

أولا: يجب عرض **المدخل الأول (المستوى المعيشي)** على شكل مجموعات نيوتروسوفية جزئية، ويمكن أن نختار المجموعة النيوتروسوفية الشاملة (U_1) لتمثل المستوى المعيشي بالنسبة المئوية من (0%) إلى (100%) أي: $(U_1) = [0 , 100]$ ومنه يمكن أن نختار المجموعة النيوتروسوفية الجزئية (A_1) مجموعة المستوى المعيشي القريب من (0%) التي يكون فيها المستوى المعيشي **منخفضا جدا،** والمجموعة النيوتروسوفية الجزئية (B_1) مجموعة المستوى المعيشي القريب من (25 %) التي يكون فيها المستوى المعيشي **منخفضا،** والمجموعة النيوتروسوفية الجزئية (C_1) مجموعة المستوى المعيشي القريب من (50%) التي يكون فيها المستوى المعيشي **متوسطا،** والمجموعة النيوتروسوفية الجزئية (D_1) مجموعة المستوى المعيشي القريب من (75 %) التي يكون فيها المستوى المعيشي **مرتفعا،** والمجموعة النيوتروسوفية الجزئية (E_1) مجموعة المستوى المعيشي القريب من (100 %) التي يكون فيها المستوى المعيشي **مرتفعا جدا**.

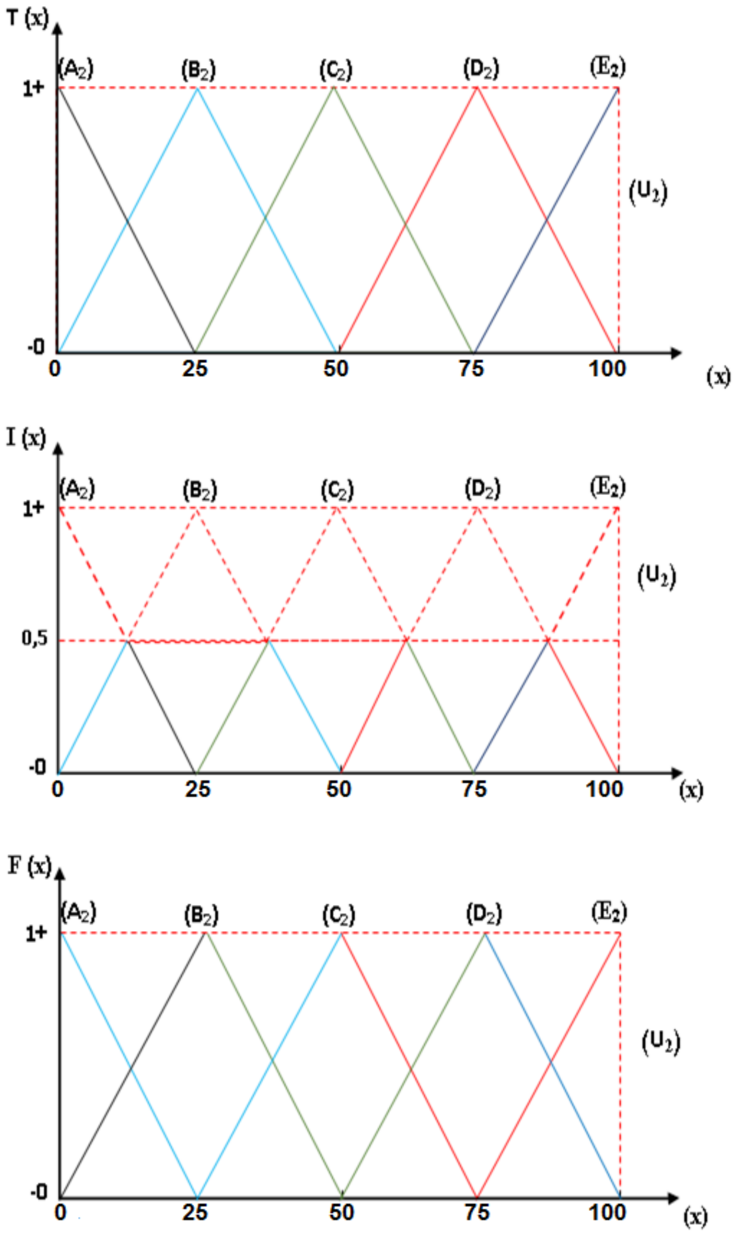
وعليه تكون دوال انتماء صدق ولاتحديد وكذب لهذه المجموعات النيوتروسوفية الجزئية، ممثلة في **الشكل رقم: 01**، كالآتي:



-الشكل رقم: 01–

ثانيا: يجب عرض **المدخل الثاني (المستوى الدراسي)** على شكل مجموعات نيوتروسوفية جزئية، ويمكن أن نختار المجموعة النيوتروسوفية الشاملة (U_2) لتمثل المستوى الدراسي بالنسبة المئوية، وتكون من (0%) إلى (100%) أي: $(U_2) = [0, 100]$، ومنه يمكن أن نختار المجموعة النيوتروسوفية الجزئية (A_2) مجموعة المستوى الدراسي القريب من (0%) التي يكون فيها المستوى الدراسي **منخفض جدا**، والمجموعة النيوتروسوفية الجزئية (B_2) مجموعة المستوى الدراسي القريب من (25%) التي يكون فيها المستوى الدراسي **منخفض**، والمجموعة النيوتروسوفية الجزئية (C_2) مجموعة المستوى الدراسي القريب من (50%) التي يكون فيها المستوى الدراسي **متوسط** والمجموعة النيوتروسوفية الجزئية (D_2) مجموعة المستوى الدراسي القريب من (75%) التي يكون فيها المستوى الدراسي **مرتفع**، والمجموعة النيوتروسوفية الجزئية (E_2) مجموعة المستوى الدراسي القريب من (100%) التي يكون فيها المستوى الدراسي **مرتفع جدا**.

وعليه تكون دوال انتماء صدق ولاتحديد وكذب لهذه المجموعات النيوتروسوفية الجزئية، ممثلة في **الشكل رقم: 02**، كالآتي:

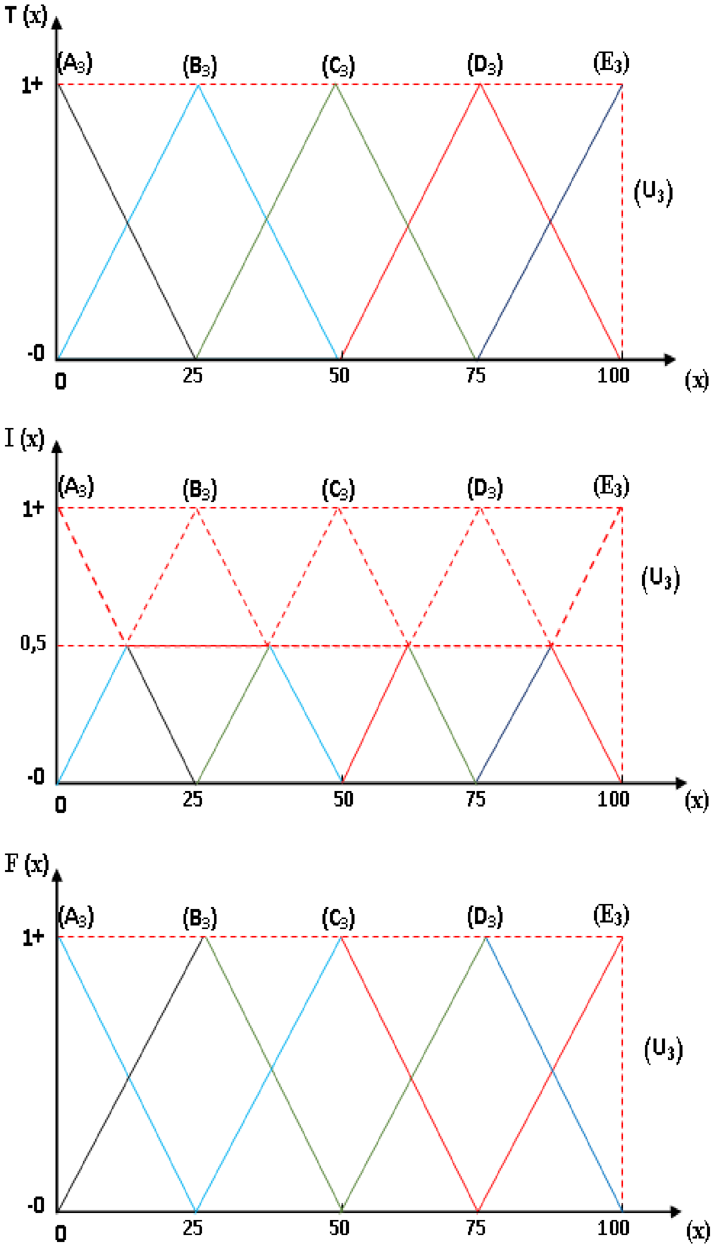


-**الشكل رقم: 02**-

ثالثا: يجب أيضا عرض **المخرج (معدل المواليد)** على شكل مجموعات نيوتروسوفية جزئية، ويمكن أن نختار المجموعة النيوتروسوفية الشاملة (U_3) لتمثل معدل المواليد بالنسبة المئوية، وتكون من (0%) إلى (100%) أي: $(U_3) = [0, 100]$، ومنه يمكن أن نختار المجموعة النيوتروسوفية الجزئية (A_3) مجموعة معدل المواليد القريب من (0%) التي يكون فيها معدل المواليد **منخفضا جدا**، والمجموعة النيوتروسوفية

الجزئية (B_3) مجموعة معدل المواليد القريب من (25%) التي يكون فيها معدل المواليد **منخفضا**، والمجموعة النيوتروسوفية الجزئية (C_3) مجموعة معدل المواليد القريب من (50%) التي يكون فيها معدل المواليد **متوسطا**، والمجموعة النيوتروسوفية الجزئية (D_3) مجموعة معدل المواليد القريب من (75%) التي يكون فيها معدل المواليد **مرتفعا**، والمجموعة النيوتروسوفية الجزئية (E_3) مجموعة معدل المواليد القريب من (100%) التي يكون فيها معدل المواليد **مرتفعا جدا**.

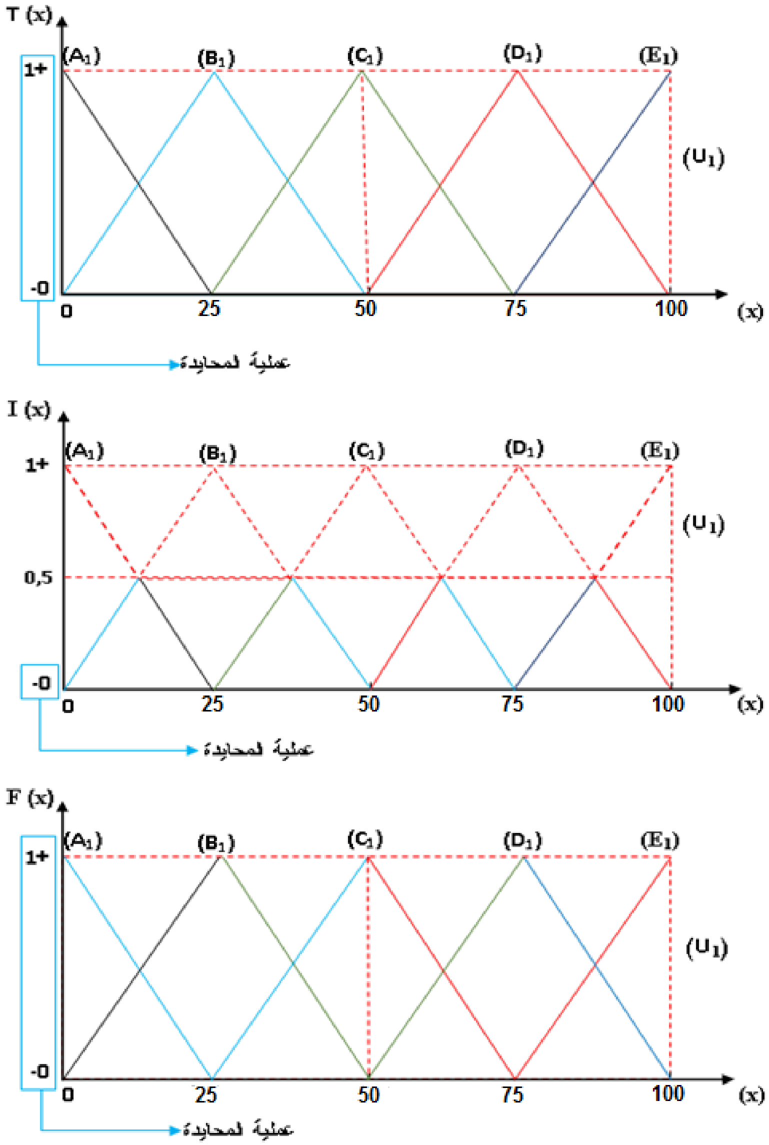
وعليه تكون دوال انتماء صدق ولاتحديد وكذب لهذه المجموعات النيوتروسوفية الجزئية، ممثلة في **الشكل رقم:03**، كالآتي:



-الشكل رقم:03-

و الآن نود معرفة معدل مواليد بلد ما نفترض أن المستوى المعيشي فيه يقدر بـ 50 % ، و المستوى الدراسي فيه يقدر بـ 70 % ، أي لدينا قيمة مُدخلان و هما : المدخل الأول: المستوى المعيشي: $x = 50$ ، و المدخل الثاني: المستوى الدراسي: $x = 70$ ، ويتم محايدة Neutrosophication هاذين المُدخلين كالآتي :

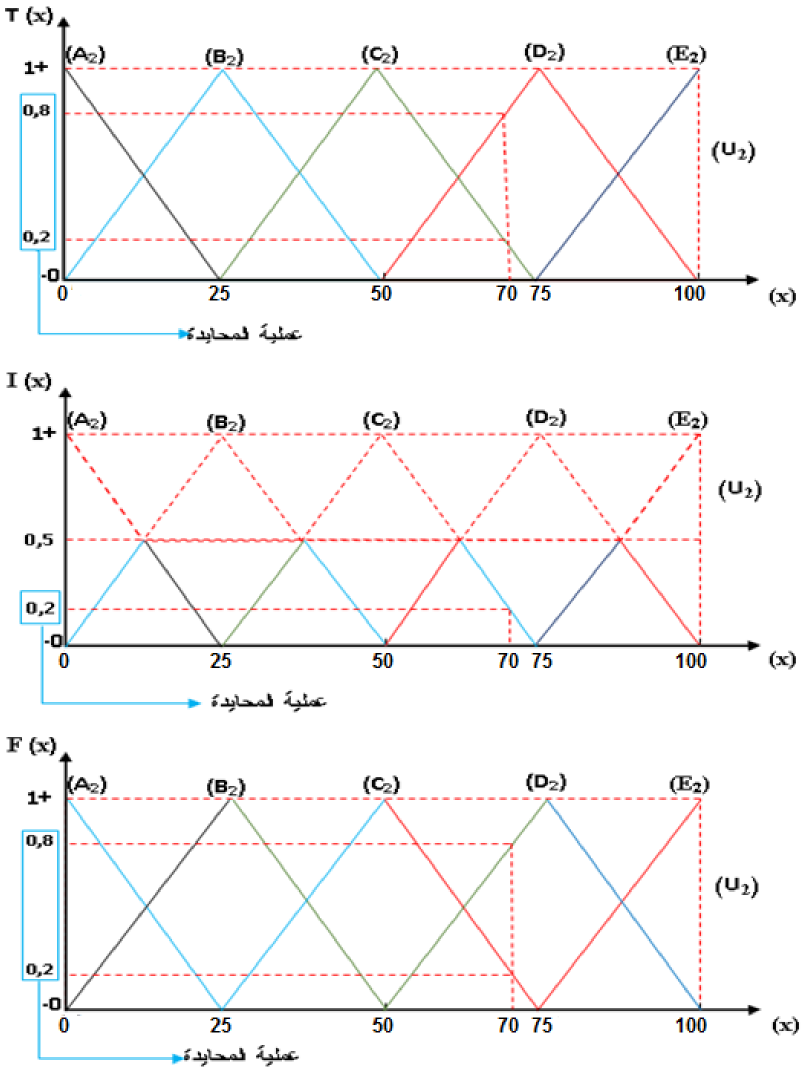
- سنمثل محايدة المدخل الأول (المستوى المعيشي: $x = 50$) **بالشكل رقم:04** كالآتي:



- الشكل رقم :04 –

نلاحظ من خلال **الشكل رقم:04**، أنه من كل المجموعات النيوتروسوفية الجزئية لم تُعد تهمنا سوى ثلاث مجموعات نيوتروسوفية جزئية، وهي المجموعة النيوتروسوفية الجزئية (B_1)، والمجموعة النيوتروسوفية الجزئية (C_1)، والمجموعة النيوتروسوفية الجزئية (D_1)، وهذا لأن (المستوى المعيشي، $x = 50$) ليس له درجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب، إلا في هذه المجموعات النيوتروسوفية الجزئية الثلاث، كما هو موضح في **الشكل رقم:04**.

- وسنمثل محايدة المدخل الثاني (المستوى الدراسي : $x = 70$) ب **الشكل رقم :05** كالآتي:



-الشكل رقم:05-

نلاحظ من خلال **الشكل رقم:05**، أنه من كل المجموعات النيوتروسوفية الجزئية لم تُعد تهمنا سوى مجموعتين نيوتروسوفيتين جزئيتين، وهي المجموعة النيوتروسوفية الجزئية (C_2)، والمجموعة النيوتروسوفية الجزئية (D_2)، وهذا لأن (المستوى الدراسي $x = 70$) ليس لها درجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب، إلا في هاتين المجموعتين النيوتروسوفيتين الجزئيتين، كما هو موضح في **الشكل رقم:05**.

ومن خلال عملية محايدة Neutrosophication **المدخلين** نلاحظ:

- من خلال **الشكل رقم:04**، لمحايدة **المدخل الأول**: (المستوى المعيشي، $x = 50$) نجد أنها:

تنتمي إلى (B_1)، أي المستوى المعيشي منخفض، بدرجة انتماء صدق: $T_{B_1}(50) = {}^{-}0$، ودرجة انتماء لا تحديد: $I_{B_1}(50) = {}^{-}0$، ودرجة انتماء كذب: $F_{B_1}(50) = 1^{+}$، وتنتمي إلى (C_1)، أي المستوى المعيشي متوسطا، بدرجة انتماء صدق: $T_{C_1}(50) = 1^{+}$ ، و درجة انتماء لا تحديد: $I_{C_1}(50) = {}^{-}0$ ، و درجة انتماء كذب : $F_{C_1}(50) = {}^{-}0$، وتنتمي إلى (D_1)، أي المستوى المعيشي مرتفعا، بدرجة انتماء صدق: $T_{D_1}(50) = {}^{-}0$، ودرجة انتماء لا تحديد: $I_{D_1}(50) = {}^{-}0$، ودرجة انتماء كذب: $F_{D_1}(50) = 1^{+}$.

- من خلال **الشكل رقم:05**، لمحايدة **المدخل الثاني**: (المستوى الدراسي، $x = 70$) نجد أنها:

تنتمي إلى (C_2)، أي المستوى الدراسي متوسط، بدرجة انتماء صدق: $T_{C_2}(70) = 0.2$، ودرجة انتماء لا تحديد: $I_{C_2}(70) = 0.2$، ودرجة انتماء كذب: $F_{C_2}(70) = 0.8$، وتنتمي إلى (D_2)، أي المستوى الدراسي مرتفع، بدرجة انتماء صدق: $T_{D_2}(70) = 0.8$، ودرجة انتماء لا تحديد: $I_{D_2}(70) = 0.2$، ودرجة انتماء كذب: $F_{D_2}(70) = 0.2$.

ويمكن أن نلاحظ من عملية محايدة المدخلين كيف قمنا بتحويل **القيم الكمية الماصدقية الدقيقة**، وهما: المدخلين: (المستوى المعيشي، $x = 50$) و(المستوى الدراسي $x = 70$)، إلى **قيم كيفية مفهومية** محايدة أو نيوتروسوفية، وهي درجات انتماء الصدق واللاتحديد، والكذب، للمجموعات النيوتروسوفية الجزئية لكل من المدخلين.

وثاني خطوة نخطوها لإيجاد معدل المواليد بالاعتماد على آلية الاستدلال النيوتروسوفية هي:

2-4- قاعدة المعرفة النيوتروسوفية Neutrosophic Knowledge Base:

قاعدة المعرفة النيوتروسوفية هي عبارة عن قوانين شرطية نيوتروسوفية[7] ، من نوع: (إذا كان كذا وكان كذا إذن كذا)، أو بتعبير رمزي (إذا كان v_1 وكان v_2 إذن w) [8] الشطر الأول من القانون النيوتروسوفي **(إذا كان كذا وكان كذا)**، يسمى: **الشرط**، والشطر الثاني من القانون النيوتروسوفي **(إذن كذا)**، يسمى: **جواب الشرط أو الناتج**، وقد يضم الشطر الأول من القانون النيوتروسوفي أكثر من شرط واحد فيكون من نوع، (إذا كان كذا **و**كان كذا **أو** كان كذا **و**كان كذا إذن كذا)، الشطر الأول من القانون النيوتروسوفي -الشرط- يكون للمداخل، والشطر الثاني من القانون النيوتروسوفي -الناتج- يكون للمخرج. [9]

وفي مثالنا السابق لدينا مدخلان هما: (المستوى المعيشي والمستوى الدراسي)، ومخرج هو: (معدل المواليد)، إذن يكون القانون النيوتروسوفي كالآتي:

(إذا توفر مستوى معيشي معين ومستوى دراسي معين إذن يكون معدل معين للمواليد)

هذا القانون النيوتروسوفي موضوع في الحالة العامة، لكن قاعدة المعرفة النيوتروسوفية لا تستعمل الحالات العامة، بل تأخذ بكل الاحتمالات الواردة في الحالات العامة لكل من المداخل والمخرج، والمقصود بكل الاحتمالات الواردة هي: المجموعات النيوتروسوفية الجزئية التي تُعرض في البداية لكل من المداخل والمخرج.

وفي مثالنا لدينا مدخلان ومخرج، وبما أننا عرضنا خمس مجموعات نيوتروسوفية جزئية لكلا المدخلين كما رأينا، فسيكون لدينا (25) قانونا نيوتروسوفيا كحد أقصى على الشكل الآتي:

إذا كان (المستوى المعيشي منخفضا جدا) وكان (المستوى الدراسي مرتفع جدا) إذن يكون (معدل المواليد منخفضا جدا).

إذا كان (المستوى المعيشي منخفضا) وكان (المستوى الدراسي منخفض جدا) إذن يكون (معدل المواليد منخفضا).

إذا كان (المستوى المعيشي متوسطا) وكان (المستوى الدراسي منخفض جدا) إذن يكون (معدل المواليد متوسطا).

إذا كان (المستوى المعيشي مرتفعا) وكان (المستوى الدراسي منخفض جدا) إذن يكون (معدل المواليد مرتفعا).

إذا كان (المستوى المعيشي مرتفعا جدا) وكان (المستوى الدراسي منخفض جدا) إذن يكون (معدل المواليد مرتفعا جدا).

... وهكذا نستمر في وضع هذه القوانين النيوتروسوفية على هذه الوتيرة حتى نستوفي الـ (25) قانونا نيوتروسوفيا، لكن للتسهيل والاختصار فقط وليس بالضرورة يمكن عرض هذه الـ (25) قانونا نيوتروسوفيا على شكل جدول[1] كالآتي:

نضع في خلايا العمود الأول من الجدول، المجموعات النيوتروسوفية الجزئية للمدخل الأول (المستوى المعيشي)، ونضع في خلايا الصف الأول من الجدول، المجموعات النيوتروسوفية الجزئية للمدخل الثاني (المستوى الدراسي)، أما باقي خلايا الجدول، فتكون للمخرج (معدل المواليد)، كالآتي:

		المستوى الدراسي				
		(A_2)	(B_2)	(C_2)	(D_2)	(E_2)
المستوى المعيشي	(A_1)	(A_3)	(A_3)	(A_3)	(A_3)	(A_3)
	(B_1)	(B_3)	(B_3)	(A_3)	(B_3)	(B_3)
	(C_1)	(C_3)	(C_3)	(A_3)	(C_3)	(C_3)
	(D_1)	(D_3)	(D_3)	(B_3)	(D_3)	(D_3)
	(E_1)	(E_3)	(D_3)	(A_3)	(D_3)	(E_3)

بهذا الجدول نكون قد استوفينا الـ (25) قانونا نيوتروسوفيا بطريقة سهلة ومختصرة، وإذا أمعنّا النظر في هذه الـ (25) قانونا نيوتروسوفيا، قد يسأل سائل ويقول هل بالضرورة مثلا إذا قلنا: إذا كان (المستوى المعيشي مرتفعا جدا) وكان (المستوى الدراسي منخفض جدا) إذن يكون (معدل المواليد مرتفعا جدا). فلما لا يكون مثلا: (معدل المواليد مرتفعا أو متوسطا)؟

فنجيب ونقول: أن هذه القوانين النيوتروسوفية المدونة في الجدول السابق للقوانين النيوتروسوفية، يحددها شخص خبير في المجال[10] Domain Expert، فلا نستطيع أن نضع هذه القوانين جزافا، خصوصا إذا كانت المداخل كثيرة إلا بمساعدة هذا الخبير سواء أكان إنسانا أو نظاما معلوماتيا.

والآن نعود إلى مثالنا السابق حيث كنا قد عرفنا في عملية المحايدة أن المدخلين (المستوى المعيشي، $x = 50$)، تنتمي فقط إلى ثلاثة مجموعات نيوتروسوفية جزئية، هي:

(B_1) و(C_1) و(D_1)، و(المستوى الدراسي، $x = 70$) تنتمي فقط إلى المجموعتين النيوتروسوفيتين الجزئيتين (C_2) و(D_2)، ومنه نلاحظ أنه لم يعد يهمنا من الـ (25) قانونا نيوتروسوفيا السابقة إلا ستة (6) قوانين نيوتروسوفية هي:

1- إذا كان (المستوى المعيشي منخفضا) وكان (المستوى الدراسي متوسط) إذن يكون (معدل المواليد منخفضا جدا).

2- إذا كان (المستوى المعيشي منخفضا) وكان (المستوى الدراسي مرتفع) إذن يكون (معدل المواليد منخفضا).

3- إذا كان (المستوى المعيشي متوسطا) وكان (المستوى الدراسي متوسط) إذن يكون (معدل المواليد منخفضا جدا).

4- إذا كان (المستوى المعيشي متوسط) وكان (المستوى الدراسي مرتفع) إذن يكون (معدل المواليد متوسطا).

5- إذا كان (المستوى المعيشي مرتفعا) وكان (المستوى الدراسي متوسط) إذن يكون (معدل المواليد منخفضا).

6- إذا كان (المستوى المعيشي مرتفعا) وكان (المستوى الدراسي مرتفع) إذن يكون (معدل المواليد مرتفعا).

ويمكن تلخيصها في جدول القوانين النيوتروسوفية، كالآتي:

		المستوى الدراسي				
				(C_2)	(D_2)	
المستوى المعيشي						
	(B_1)			(A_3)	(B_3)	
	(C_1)			(A_3)	(C_3)	
	(D_1)			(B_3)	(D_3)	

كانت هذه قاعدة المعرفة النيوتروسوفية والتي هي عبارة عن قوانين نيوتروسوفية على شكل عبارات شرطية كما رأينا، وثالث خطوة نخطوها لإيجاد معدل المواليد بالاعتماد على آلية الاستدلال النيوتروسوفية هي:

3-4- إتخاذ القرار النيوتروسوفي Neutrosophic Decision Making :

إتخاذ القرار نيوتروسوفي، هو منح درجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب لناتج القانون النيوتروسوفي[11]. وتنص هذه الخطوة على ما يلي:

تكون درجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب ناتج القانون النيوتروسوفي (إذا كذا) هي درجة انتماء الصدق واللاتحديد والكذب نفسها لشرط القانون النيوتروسوفي (إذا كان كذا وكان كذا)، أي إذا كان لشرط القانون النيوتروسوفي درجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب بنسبة معينة فناتج هذا القانون النيوتروسوفي له درجة انتماء الصدق ولاتحديد والكذب نفسها[9]. ويكون هذا كالآتي:

لدينا في مثالنا السابق (6) قوانين نيوتروسوفية هي:

القانون النيوتروسوفي الأول:

إذا كان (المستوى المعيشي منخفضا) **و** كان (المستوى الدراسي متوسطا) إذن يكون (معدل المواليد منخفضا جدا).

نعلم أن درجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب، الشطر الأول من شرط القانون النيوتروسوفي: إذا كان (المستوى المعيشي منخفضا)، هي: $T_{B_1}(50) = {}^{-}0$ ،$I_{B_1}(50) = {}^{-}0$ ،$F_{B_1}(50) = 1^{+}$، ودرجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب، الشطر الثاني من شرط القانون النيوتروسوفي: وكانت (المستوى الدراسي متوسطا)، هي: $T_{C_2}(70) = 0.2$ ،$I_{C_2}(70) = 0.2$ ،$F_{C_2}(70) = 0.8$.

ولدينا في شرط القانون النيوتروسوفي حرف **(و)**، إذن العملية التي ستبين لنا ما هي درجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب، شرط القانون النيوتروسوفي هي عملية التقاطع لأن الحرف **(و)** في منطق المجموعات النيوتروسوفية يدل على عملية التقاطع.

ومنه:

$$T_{(B_1 \cap C_2)} = \left(T_{B_1}(50) \odot T_{C_2}(70) \right)$$

$$T_{(B_1 \cap C_2)} = ({}^{-}0 \odot 0.2)$$

$$T_{(B_1 \cap C_2)} = ({}^{-}0)$$

و

$$I_{(B_1 \cap C_2)} = \left(I_{B_1}(50) \odot I_{C_2}(70) \right)$$

$$I_{(B_1 \cap C_2)} = ({}^{-}0 \odot 0.2)$$

$$I_{(B_1 \cap C_2)} = ({}^{-}0)$$

و

$$F_{(B_1 \cap C_2)} = \left(F_{B_1}(50) \odot F_{C_2}(70) \right)$$

$$F_{(B_1 \cap C_2)} = (1^{+} \odot 0.8)$$

$$F_{(B_1 \cap C_2)} = (0.8)$$

إذن نجد أن شرط القانون النيوتروسوفي، إذا كان (المستوى المعيشي منخفضا) **و** كان (المستوى الدراسي متوسطا)، له درجة انتماء صدق هي: $T_{(B_1 \cap C_2)} = {}^{-}0$، وله درجة انتماء لاتحديد هي: $I_{(B_1 \cap C_2)} = {}^{-}0$، وله درجة انتماء كذب هي: $F_{(B_1 \cap C_2)} = 0.8$ ومنه تكون درجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب، ناتج القانون النيوتروسوفي إذن يكون (معدل المواليد منخفضا جدا)، هي : $T_{A_3} = {}^{-}0$ ، $I_{A_3} = {}^{-}0$ ، $F_{A_3} = 0.8$.

القانون النيوتروسوفي الثاني:

إذا كان (المستوى المعيشي منخفضا) **و**كان (المستوى الدراسي مرتفعا) إذن يكون (معدل المواليد منخفضا).

نعلم أن درجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب، الشطر الأول من شرط القانون النيوتروسوفي: إذا كان (المستوى المعيشي منخفضا)، هي: $T_{B_1}(50) = {}^{-}0$ ، $I_{B_1}(50) = {}^{-}0$ ، $F_{B_1}(50) = 1^{+}$ ، ودرجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب الشطر الثاني من شرط القانون النيوتروسوفي: وكانت (المستوى الدراسي مرتفعا)، هي: $T_{D_2}(70) = 0.8$، $I_{D_2}(70) = 0.2$، $F_{D_2}(70) = 0.2$.

و لدينا في شرط القانون النيوتروسوفي حرف (و)، إذن العملية التي ستبين لنا ما هي درجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب، شرط القانون النيوتروسوفي هي عملية التقاطع لأن الحرف (و) في منطق المجموعات النيوتروسوفية يدل على عملية التقاطع.

ومنه:

$$T_{(B_1 \cap D_2)} = \left(T_{B_1}(50) \odot T_{D_2}(70) \right)$$

$$T_{(B_1 \cap D_2)} = ({}^{-}0 \odot 0.8)$$

$$T_{(B_1 \cap D_2)} = ({}^{-}0)$$

و

$$I_{(B_1 \cap D_2)} = \left(I_{B_1}(50) \odot I_{D_2}(70) \right)$$

$$I_{(B_1 \cap D_2)} = ({}^{-}0 \odot 0.2)$$

$$I_{(B_1 \cap D_2)} = ({}^{-}0)$$

و

$$F_{(B_1 \cap D_2)} = \left(F_{B_1}(50) \odot F_{D_2}(70) \right)$$

$$F_{(B_1 \cap D_2)} = (1^{+} \odot 0.2)$$

$$F_{(B_1 \cap D_2)} = (0.2)$$

إذن نجد أن شرط القانون النيوتروسوفي، إذا كان (المستوى المعيشي منخفضا) **و**كان (المستوى الدراسي مرتفعا)، له درجة انتماء صدق هي: $T_{(B_1 \cap D_2)} = {}^{-}0$، وله درجة انتماء لاتحديد هي: $I_{(B_1 \cap D_2)} = {}^{-}0$، وله درجة انتماء كذب هي: $F_{(B_1 \cap D_2)} = 0.2$، ومنه تكون درجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب، ناتج القانون النيوتروسوفي إذن يكون (معدل المواليد منخفضا)، هي: $T_{B_3} = {}^{-}0$ ، $I_{B_3} = {}^{-}0$، $F_{B_3} = 0.2$.

القانون النيوتروسوفي الثالث:

إذا كان (المستوى المعيشي متوسطا) **و**كان (المستوى الدراسي متوسطا) إذن يكون (معدل المواليد منخفضا جدا).

نعلم أن درجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب، الشطر الأول من شرط القانون النيوتروسوفي: إذا كان (المستوى المعيشي متوسطا)، هي: $T_{C_1}(50) = 1^+$، $I_{C_1}(50) = {}^-0$، $F_{C_1}(50) = {}^-0$، ودرجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب، الشطر الثاني من شرط القانون النيوتروسوفي: وكان (المستوى الدراسي متوسطا)، هي: $T_{C_2}(70) = 0.2$، $I_{C_2}(70) = 0.2$، $F_{C_2}(70) = 0.8$.

ولدينا في شرط القانون النيوتروسوفي حرف (و)، إذن العملية التي ستبين لنا ما هي درجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب، شرط القانون النيوتروسوفي هي عملية التقاطع لأن الحرف (و) في منطق المجموعات النيوتروسوفية يدل على عملية التقاطع.

ومنه:

$$T_{(C_1 \cap C_2)} = \left(T_{C_1}(50) \odot T_{C_2}(70) \right)$$

$$T_{(C_1 \cap C_2)} = (1^+ \odot 0.2)$$

$$T_{(C_1 \cap C_2)} = (0.2)$$

و

$$I_{(C_1 \cap C_2)} = \left(I_{C_1}(50) \odot I_{C_2}(70) \right)$$

$$I_{(C_1 \cap C_2)} = ({}^-0 \odot 0.2)$$

$$I_{(C_1 \cap C_2)} = ({}^-0)$$

و

$$F_{(C_1 \cap C_2)} = \left(F_{C_1}(50) \odot F_{C_2}(70) \right)$$

$$F_{(C_1 \cap C_2)} = ({}^-0 \odot 0.8)$$

$$F_{(C_1 \cap C_2)} = ({}^-0)$$

إذن نجد أن شرط القانون النيوتروسوفي، إذا كان (المستوى المعيشي متوسطا) وكان (المستوى الدراسي متوسطا)، له درجة انتماء صدق هي: $T_{(C_1 \cap C_2)} = 0.2$، وله درجة انتماء لاتحديد هي: $I_{(C_1 \cap C_2)} = {}^-0$، وله درجة انتماء كذب هي: $F_{(C_1 \cap C_2)} = {}^-0$ ومنه تكون درجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب، ناتج القانون النيوتروسوفي إذن يكون (معدل المواليد منخفضا جدا)، هي: $T_{A_3} = 0.2$، $I_{A_3} = {}^-0$، $F_{A_3} = {}^-0$.

القانون النيوتروسوفي الرابع:

إذا كان (المستوى المعيشي متوسطا) و كان (المستوى الدراسي مرتفعا) إذن يكون (معدل المواليد متوسطا).

نعلم أن درجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب، الشطر الأول من شرط القانون النيوتروسوفي: إذا كان (المستوى المعيشي متوسطا)، هي: $T_{C_1}(50) = 1^+$، $I_{C_1}(50) = {}^-0$ ، $F_{C_1}(50) = {}^-0$، ودرجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب، الشطر الثاني من شرط القانون النيوتروسوفي: وكان (المستوى الدراسي مرتفعا)، هي: $T_{D_2}(70) = 0.8$، $I_{D_2}(70) = 0.2$، $F_{D_2}(70) = 0.2$.

ولدينا في شرط القانون النيوتروسوفي حرف (و)، إذن العملية التي ستبين لنا ما هي درجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب، شرط القانون النيوتروسوفي هي عملية التقاطع لأن الحرف (و) في منطق المجموعات النيوتروسوفية يدل على عملية التقاطع.

ومنه:

$$T_{(C_1 \cap D_2)} = \left(T_{C_1}(50) \odot T_{D_2}(70) \right)$$

$$T_{(C_1 \cap D_2)} = (1^+ \odot 0.8)$$

$$T_{(C_1 \cap D_2)} = (0.8)$$

و

$$I_{(C_1 \cap D_2)} = \left(I_{C_1}(50) \odot I_{D_2}(70) \right)$$

$$I_{(C_1 \cap D_2)} = (^{-}0 \odot 0.2)$$

$$I_{(C_1 \cap D_2)} = (^{-}0)$$

و

$$F_{(C_1 \cap D_2)} = \left(F_{C_1}(50) \odot F_{D_2}(70) \right)$$

$$F_{(C_1 \cap D_2)} = (^{-}0 \odot 0.2)$$

$$F_{(C_1 \cap D_2)} = (^{-}0)$$

إذن نجد أن شرط القانون النيوتروسوفي، إذا كان (المستوى المعيشي متوسطا) وكان (المستوى الدراسي مرتفعا)، له درجة انتماء صدق هي: $T_{(C_1 \cap D_2)} = 0.8$، وله درجة انتماء لاتحديد هي: $I_{(C_1 \cap D_2)} = 0^{-}$، وله درجة انتماء كذب هي: $F_{(C_1 \cap D_2)} = 0^{-}$ ومنه تكون درجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب، ناتج القانون النيوتروسوفي إذن يكون (معدل المواليد متوسطا)، هي: $T_{C_3} = 0.8$، $I_{C_3} = {}^{-}0$، $F_{C_3} = {}^{-}0$.

القانون النيوتروسوفي الخامس:

إذا كان (المستوى المعيشي مرتفعا) وكان (المستوى الدراسي متوسطا) إذن يكون (معدل المواليد منخفضا).

نعلم أن درجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب، الشطر الأول من شرط القانون النيوتروسوفي: إذا كان (المستوى المعيشي مرتفعا)، هي: $T_{D_1}(50) = {}^{-}0$، $I_{D_1}(50) = {}^{-}0$، $F_{D_1}(50) = 1^{+}$، ودرجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب، الشطر الثاني من شرط القانون النيوتروسوفي: وكان (المستوى الدراسي متوسطا)، هي: $T_{C_2}(70) = 0.2$، $I_{C_2}(70) = 0.2$، $F_{C_2}(70) = 0.8$.

ولدينا في شرط القانون النيوتروسوفي حرف (و)، إذن العملية التي ستبين لنا ما هي درجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب، شرط القانون النيوتروسوفي هي عملية التقاطع لأن الحرف (و) في منطق المجموعات النيوتروسوفية يدل على عملية التقاطع.

ومنه:

$$T_{(D_1 \cap C_2)} = \left(T_{D_1}(50) \odot T_{C_2}(70) \right)$$

$$T_{(D_1 \cap C_2)} = (^{-}0 \odot 0.2)$$

$$T_{(D_1 \cap C_2)} = (^{-}0)$$

و

$$I_{(D_1 \cap C_2)} = \left(I_{D_1}(50) \odot I_{C_2}(70) \right)$$

$$I_{(D_1 \cap C_2)} = (^{-}0 \odot 0.2)$$

$$I_{(D_1 \cap C_2)} = (^{-}0)$$

و

$$F_{(D_1 \cap C_2)} = \left(F_{D_1}(50) \odot F_{C_2}(70) \right)$$

$$F_{(D_1 \cap C_2)} = (1^{+} \odot 0.8)$$

$$F_{(D_1 \cap C_2)} = (0.8)$$

إذن نجد أن شرط القانون النيوتروسوفي، إذا كان (المستوى المعيشي مرتفعا) وكان (المستوى الدراسي متوسطا)، له درجة انتماء صدق هي: $T_{(D_1 \cap C_2)} = 0^{-}$، وله درجة انتماء لاتحديد هي: $I_{(D_1 \cap C_2)} = 0^{-}$، وله درجة انتماء كذب هي: $F_{(D_1 \cap C_2)} = 0.8$ ومنه تكون درجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب، ناتج القانون النيوتروسوفي إذن يكون (معدل المواليد منخفضا)، هي: $T_{B_3} = 0^{-}$، $I_{B_3} = {}^{-}0$، $F_{B_3} = 0.8$.

القانون النيوتروسوفي السادس:

إذا كان (المستوى المعيشي مرتفعا) وكان (المستوى الدراسي مرتفعا) إذن يكون (معدل المواليد مرتفعا).

نعلم أن درجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب، الشطر الأول من شرط القانون النيوتروسوفي: إذا كان (المستوى المعيشي مرتفعا)، هي: $T_{D_1}(50) = {}^-0$، $I_{D_1}(50) = {}^-0$، $F_{D_1}(50) = 1^+$، ودرجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب، الشطر الثاني من شرط القانون النيوتروسوفي: وكان (المستوى الدراسي مرتفعا)، هي: $T_{D_2}(70) = 0.8$، $I_{D_2}(70) = 0.2$، $F_{D_2}(70) = 0.2$.

ولدينا في شرط القانون النيوتروسوفي حرف (و)، إذن العملية التي ستبين لنا ما هي درجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب، شرط القانون النيوتروسوفي هي عملية التقاطع لأن الحرف (و) في منطق المجموعات النيوتروسوفية يدل على عملية التقاطع.

ومنه:

$$T_{(D_1 \cap D_2)} = \left(T_{D_1}(50) \odot T_{D_2}(70) \right)$$

$$T_{(D_1 \cap D_2)} = ({}^-0 \odot 0.8)$$

$$T_{(D_1 \cap D_2)} = ({}^-0)$$

و

$$I_{(D_1 \cap D_2)} = \left(I_{D_1}(50) \odot I_{D_2}(70) \right)$$

$$I_{(D_1 \cap D_2)} = ({}^-0 \odot 0.2)$$

$$I_{(D_1 \cap D_2)} = ({}^-0)$$

و

$$F_{(D_1 \cap D_2)} = \left(F_{D_1}(50) \odot F_{D_2}(70) \right)$$

$$F_{(D_1 \cap D_2)} = (1^+ \odot 0.2)$$

$$F_{(D_1 \cap D_2)} = (0.2)$$

إذن نجد أن شرط القانون النيوتروسوفي، إذا كان (المستوى المعيشي مرتفعا) وكان (المستوى الدراسي مرتفعا)، له درجة انتماء صدق هي: $T_{(D_1 \cap D_2)} = {}^-0$، وله درجة انتماء لاتحديد هي: $I_{(D_1 \cap D_2)} = {}^-0$، وله درجة انتماء كذب هي: $F_{(D_1 \cap D_2)} = 0.2$، ومنه تكون درجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب، ناتج القانون النيوتروسوفي إذن يكون (معدل المواليد مرتفعا)، هي: $T_{D_3} = {}^-0$، $I_{D_3} = {}^-0$، $F_{D_3} = 0.2$.

كانت هذه خطوة إتخاذ القرار النيوتروسوفي، ورأينا كيف تكون درجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب، ناتج القانون النيوتروسوفي، هي نفسها درجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب، شرط القانون النيوتروسوفي، ولكن يجب أن نلاحظ أن القانون النيوتروسوفي الأول والقانون النيوتروسوفي الثالث، لهما الناتج نفسه وهو (معدل المواليد منخفضا جدا) وأيضا القانون النيوتروسوفي الثاني والقانون النيوتروسوفي الخامس، لهما الناتج نفسه وهو (معدل المواليد منخفضا)، وهذا يمكننا من اختزال كل القوانين النيوتروسوفية الستة (06) السابقة إلى أربعة (04) قوانين نيوتروسوفية فقط، وهي كالآتي:

1- إذا كان (المستوى المعيشي متوسطا) **و**كان (المستوى الدراسي مرتفعا) إذن يكون (معدل المواليد متوسطا).

2- إذا كان (المستوى المعيشي مرتفعا) **و**كان (المستوى الدراسي مرتفعا) إذن يكون (معدل المواليد مرتفعا).

3- إذا كان (المستوى المعيشي منخفضا) **و**كان (المستوى الدراسي متوسطا) **أو** إذا كان (المستوى المعيشي متوسطا) **و**كان (المستوى الدراسي متوسطا) إذن يكون (معدل المواليد منخفضا جدا).

4- إذا كان (المستوى المعيشي منخفضا) **و**كان (المستوى الدراسي مرتفعا) **أو** إذا كان (المستوى المعيشي مرتفعا) وكان (المستوى الدراسي متوسطا) إذن يكون (معدل المواليد منخفضا).

حيث يكون اتخاذ القرار النيوتروسوفي لهذه القوانين النيوتروسوفية الأربعة الجديدة كالآتي:

القانون النيوتروسوفي الأول:

إذا كان (المستوى المعيشي متوسطا) **و**كان (المستوى الدراسي مرتفعا) إذن يكون (معدل المواليد متوسطا).

وقد رأيناها قبلا وهي: شرط القانون النيوتروسوفي، إذا كان (المستوى المعيشي متوسطا) وكان (المستوى الدراسي مرتفعا)، له درجة انتماء صدق هي: $T_{(C_1 \cap D_2)} = 0.8$، وله درجة انتماء لاتحديد هي: $I_{(C_1 \cap D_2)} = {}^-0$، وله درجة انتماء كذب هي: $F_{(C_1 \cap D_2)} = {}^-0$، ومنه تكون درجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب، ناتج القانون النيوتروسوفي إذن يكون (معدل المواليد متوسطا)، هي : $T_{C_3} = 0.8$، $I_{C_3} = {}^-0$، $F_{C_3} = {}^-0$.

القانون النيوتروسوفي الثاني:

إذا كان (المستوى المعيشي مرتفعا) **و**كان (المستوى الدراسي مرتفعا) إذن يكون (معدل المواليد مرتفعا).

وقد رأيناها قبلا وهي: شرط القانون النيوتروسوفي، إذا كان (المستوى المعيشي مرتفعا) وكان (المستوى الدراسي مرتفعا)، له درجة انتماء صدق هي: $T_{(D_1 \cap D_2)} = {}^{-}0$ وله درجة انتماء لاتحديد هي: $I_{(D_1 \cap D_2)} = {}^{-}0$، وله درجة انتماء كذب هي: $F_{(D_1 \cap D_2)} = 0.2$، ومنه تكون درجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب، ناتج القانون النيوتروسوفي إذن يكون (معدل المواليد مرتفعا)، هي: $T_{D_3} = {}^{-}0$، $I_{D_3} = {}^{-}0$، $F_{D_3} = 0.2$.

القانون النيوتروسوفي الثالث:

إذا كان (المستوى المعيشي منخفضا) **و**كان (المستوى الدراسي متوسطا) **أو** إذا كان (المستوى المعيشي متوسطا) **و**كان (المستوى الدراسي متوسطا) إذن يكون (معدل المواليد منخفضا جدا).

نعلم أن شرطا هذا القانون النيوتروسوفي، لديهما درجات انتماء صدق ولاتحديد وكذب، كالآتي:

الشرط الأول: إذا كان (المستوى المعيشي منخفضا) **و**كان (المستوى الدراسي متوسطا) له درجة انتماء صدق هي: $T_{(B_1 \cap C_2)} = {}^{-}0$ ، وله درجة انتماء لاتحديد هي: $I_{(B_1 \cap C_2)} = {}^{-}0$، وله درجة انتماء كذب هي: $F_{(B_1 \cap C_2)} = 0.8$.

الشرط الثاني: إذا كان (المستوى المعيشي متوسطا) وكان (المستوى الدراسي متوسطا) له درجة انتماء صدق هي: $T_{(C_1 \cap C_2)} = 0.2$ ، وله درجة انتماء لاتحديد هي: $I_{(C_1 \cap C_2)} = {}^{-}0$، وله درجة انتماء كذب هي: $F_{(C_1 \cap C_2)} = {}^{-}0$.

ولدينا بين شَرطي هذا القانون النيوتروسوفي حرف (**أو**)، إذن العملية التي ستبين لنا ما هي درجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب، شرط هذا القانون النيوتروسوفي هي عملية الإتحاد لأن الحرف (**أو**) في منطق المجموعات النيوتروسوفية يدل على عملية الإتحاد.

ومنه:

$$T_{((B_1 \cap C_2) \cup (C_1 \cap C_2))} = \left(\left(T_{(B_1 \cap C_2)} \oplus T_{(C_1 \cap C_2)}\right) \ominus \left(T_{(B_1 \cap C_2)} \odot T_{(C_1 \cap C_2)}\right)\right)$$

$$T_{((B_1 \cap C_2) \cup (C_1 \cap C_2))} = \left(({}^{-}0 \oplus 0.2) \ominus ({}^{-}0 \odot 0.2)\right)$$

$$T_{((B_1 \cap C_2) \cup (C_1 \cap C_2))} = (0.2 \ominus {}^{-}0)$$

$$T_{((B_1 \cap C_2) \cup (C_1 \cap C_2))} = (0.2)$$

و

$$I_{((B_1 \cap C_2) \cup (C_1 \cap C_2))} = \left(\left(I_{(B_1 \cap C_2)} \oplus I_{(C_1 \cap C_2)}\right) \ominus \left(I_{(B_1 \cap C_2)} \odot I_{(C_1 \cap C_2)}\right)\right)$$

$$I_{((B_1 \cap C_2) \cup (C_1 \cap C_2))} = \left(({}^{-}0 \oplus {}^{-}0) \ominus ({}^{-}0 \odot {}^{-}0)\right)$$

$$I_{((B_1 \cap C_2) \cup (C_1 \cap C_2))} = ({}^{-}0 \ominus {}^{-}0)$$

$$I_{((B_1 \cap C_2) \cup (C_1 \cap C_2))} = ({}^{-}0)$$

و

$$F_{((B_1 \cap C_2) \cup (C_1 \cap C_2))} = \left(\left(F_{(B_1 \cap C_2)} \oplus F_{(C_1 \cap C_2)}\right) \ominus \left(F_{(B_1 \cap C_2)} \odot F_{(C_1 \cap C_2)}\right)\right)$$

$$F_{((B_1 \cap C_2) \cup (C_1 \cap C_2))} = \left((0.8 \oplus {}^{-}0) \ominus (0.8 \odot {}^{-}0)\right)$$

$$F_{((B_1 \cap C_2) \cup (C_1 \cap C_2))} = (0.8 \ominus {}^{-}0)$$

$$F_{((B_1 \cap C_2) \cup (C_1 \cap C_2))} = (0.8)$$

إذن نجد أن شرط القانون النيوتروسوفي، إذا كان (المستوى المعيشي منخفضا) **و**كان (المستوى الدراسي متوسطا) **أو** إذا كان (المستوى المعيشي متوسطا) **و**كان (المستوى الدراسي متوسطا)، له درجة انتماء صدق هي: $T_{((B_1 \cap C_2) \cup (C_1 \cap C_2))} = 0.2$، وله درجة انتماء لاتحديد هي: $I_{((B_1 \cap C_2) \cup (C_1 \cap C_2))} = {}^{-}0$، وله درجة انتماء كذب هي: $F_{((B_1 \cap C_2) \cup (C_1 \cap C_2))} = 0.8$، ومنه تكون درجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب، ناتج القانون النيوتروسوفي إذن يكون (معدل المواليد منخفضا جدا)، هي: $T_{A_3} = 0.2$، $I_{A_3} = {}^{-}0$، $F_{A_3} = 0.8$.

القانون النيوتروسوفي الرابع:

إذا كان (المستوى المعيشي منخفضا) **و**كان (المستوى الدراسي مرتفعا) **أو** إذا كان (المستوى المعيشي مرتفعا) وكان (المستوى الدراسي متوسطا) إذن يكون (معدل المواليد منخفضا).

نعلم أن شروط هذا القانون النيوتروسوفي، لديها درجات انتماء صدق ولاتحديد وكذب، كالآتي:

الشرط الأول: إذا كان (المستوى المعيشي منخفضا) **و**كان (المستوى الدراسي مرتفعا) له درجة انتماء صدق هي: $T_{(B_1 \cap D_2)} = {}^-0$، وله درجة انتماء لاتحديد هي: $I_{(B_1 \cap D_2)} = {}^-0$، وله درجة انتماء كذب هي: $F_{(B_1 \cap D_2)} = 0.2$.

الشرط الثاني: إذا كان (المستوى المعيشي مرتفعا) وكان (المستوى الدراسي متوسطا)، له درجة انتماء صدق هي: $T_{(D_1 \cap C_2)} = {}^-0$، وله درجة انتماء لاتحديد هي: $I_{(D_1 \cap C_2)} = {}^-0$، وله درجة انتماء كذب هي: $F_{(D_1 \cap C_2)} = 0.8$.

ولدينا بين شَرطي هذا القانون النيوتروسوفي حرف (**أو**)، إذن العملية التي ستبين لنا ما هي درجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب، شرط هذا القانون النيوتروسوفي هي عملية الإتحاد لأن الحرف (**أو**) في منطق المجموعات النيوتروسوفية يدل على عملية الإتحاد.

ومنه:

$$T_{((B_1 \cap D_2) \cup (D_1 \cap C_2))} = \Big(\big(T_{(B_1 \cap D_2)} \oplus T_{(D_1 \cap C_2)}\big) \ominus \big(T_{(B_1 \cap D_2)} \odot T_{(D_1 \cap C_2)}\big)\Big)$$

$$T_{((B_1 \cap D_2) \cup (D_1 \cap C_2))} = \big(({}^-0 \oplus {}^-0) \ominus ({}^-0 \odot {}^-0)\big)$$

$$T_{((B_1 \cap D_2) \cup (D_1 \cap C_2))} = ({}^-0 \ominus {}^-0)$$

$$T_{((B_1 \cap D_2) \cup (D_1 \cap C_2))} = ({}^-0)$$

و

$$I_{((B_1 \cap D_2) \cup (D_1 \cap C_2))} = \Big(\big(I_{(B_1 \cap D_2)} \oplus I_{(D_1 \cap C_2)}\big) \ominus \big(I_{(B_1 \cap D_2)} \odot I_{(D_1 \cap C_2)}\big)\Big)$$

$$I_{((B_1 \cap D_2) \cup (D_1 \cap C_2))} = \big(({}^-0 \oplus {}^-0) \ominus ({}^-0 \odot {}^-0)\big)$$

$$I_{((B_1 \cap D_2) \cup (D_1 \cap C_2))} = ({}^-0 \ominus {}^-0)$$

$$I_{((B_1 \cap D_2) \cup (D_1 \cap C_2))} = ({}^-0)$$

و

$$F_{((B_1 \cap D_2) \cup (D_1 \cap C_2))} = \Big(\big(F_{(B_1 \cap D_2)} \oplus F_{(D_1 \cap C_2)}\big) \ominus \big(F_{(B_1 \cap D_2)} \odot F_{(D_1 \cap C_2)}\big)\Big)$$

$$F_{((B_1 \cap D_2) \cup (D_1 \cap C_2))} = \big((0.2 \oplus 0.8) \ominus (0.2 \odot 0.8)\big)$$

$$F_{((B_1 \cap D_2) \cup (D_1 \cap C_2))} = (1^+ \ominus 0.16)$$

$$F_{((B_1 \cap D_2) \cup (D_1 \cap C_2))} = (0.84)$$

إذن نجد أن شرط القانون النيوتروسوفي، إذا كان (المستوى المعيشي منخفضا) **و**كان (المستوى الدراسي مرتفعا) **أو** إذا كان (المستوى المعيشي مرتفعا) وكان (المستوى الدراسي متوسطا)، له درجة انتماء صدق هي: $T_{((B_1 \cap D_2) \cup (D_1 \cap C_2))} = {}^-0$، وله درجة انتماء لاتحديد هي: $I_{((B_1 \cap D_2) \cup (D_1 \cap C_2))} = {}^-0$، وله درجة انتماء كذب هي: $F_{((B_1 \cap D_2) \cup (D_1 \cap C_2))} = 0.84$، ومنه تكون درجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب، ناتج القانون النيوتروسوفي إذن يكون (معدل المواليد منخفضا)، هي: $T_{B_3} = {}^-0$، $I_{B_3} = {}^-0$، $F_{B_3} = 0.84$.

ومنه، ومن خلال هذه القوانين النيوتروسوفية الأربعة، تحصلنا على أربعة قرارات نيوتروسوفية لمعدل المواليد، وهي:

- و إما معدل المواليد **منخفضا جدا**، بدرجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب، هي: $T_{A_3} = 0.2$، $I_{A_3} = {}^-0$، $F_{A_3} = 0.8$.
- و إما معدل المواليد **منخفضا**، بدرجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب، هي: $T_{B_3} = {}^-0$، $I_{B_3} = {}^-0$، $F_{B_3} = 0.84$.
- إما معدل المواليد **متوسطا**، بدرجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب، هي: $T_{C_3} = 0.8$، $I_{C_3} = {}^-0$، $F_{C_3} = {}^-0$.
- و إما معدل المواليد **مرتفعا**، بدرجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب، هي: $T_{D_3} = {}^-0$، $I_{D_3} = {}^-0$، $F_{D_3} = 0.2$.

حتى الآن لم نصل بعد لمعدل المواليد، وآخر خطوة نخطوها لإيجاد معدل المواليد بالاعتماد على آلية الاستدلال النيوتروسوفية هي:

4-4- إزالة المحايدة Deneutrosophication:

عملية إزالة المحايدة Deneutrosophication هي: إزالة درجة انتماء صدق ولاتحديد وكذب عن ناتج القانون، للوصول إلى مخرج. [12] وتكون كالآتي:

بعد أن تحصلنا على أربعة قرارات نيوتروسوفية لمعدل المواليد المبيّنة أعلاه، ننتقل الآن لمعرفة معدل المواليد أو إلى مخرج، وفي هذه الخطوة توجد عدة قوانين للوصول إلى مخرج لكن أكثر هذه القوانين شيوعا واستعمالا هو القانون المسمى: مركز المساحة النيوتروسوفي Neutrosophic centre of Area، ونعبر عنه في الحالة العامة بالصيغة الرياضية الآتية[13] :

$$x_0 = \frac{\left((x_T) \oplus (x_I) \oplus (x_F)\right)}{3}$$

حيث :

$$x_T = \frac{(T_A \odot a_A) \oplus (T_B \odot a_B) \oplus \ldots \oplus (T_n \odot a_n)}{T_A \oplus T_B \oplus \ldots \oplus T_n}$$

$$x_I = \frac{(I_A \odot a_A) \oplus (I_B \odot a_B) \oplus \ldots \oplus (I_n \odot a_n)}{I_A \oplus I_B \oplus \ \ldots \oplus I_n}$$

$$x_F = \frac{(F_A \odot a_A) \oplus (F_B \odot a_B) \oplus \ldots \oplus (F_n \odot a_n)}{F_A \oplus F_B \oplus \ \ldots \oplus F_n}$$

ومنه نجد:

$$x_T = \frac{(T_{A_3} \odot a_{A_3}) \oplus (T_{B_3} \odot a_{B_3}) \oplus (T_{C_3} \odot a_{C_3}) \oplus (T_{D_3} \odot a_{D_3})}{T_{A_3} \oplus T_{B_3} \oplus T_{C_3} \oplus T_{D_3}}$$

$$x_T = \frac{(0.2 \odot 0) \oplus (^{-}0 \odot 25) \oplus (0.8 \odot 50) \oplus (^{-}0 \odot 75)}{0.2 \oplus {}^{-}0 \ \oplus 0.8 \oplus {}^{-}0}$$

$$x_T = \frac{(0) \oplus (0) \oplus (40) \oplus (0)}{1}$$

$$x_T = \frac{40}{1}$$

$$x_T = 40$$

و

$$x_I = \frac{(I_{A_3} \odot a_{A_3}) \oplus (I_{B_3} \odot a_{B_3}) \oplus (I_{C_3} \odot a_{C_3}) \oplus (I_{D_3} \odot a_{D_3})}{I_{A_3} \oplus I_{B_3} \oplus I_{C_3} \oplus I_{D_3}}$$

$$x_I = \frac{(^{-}0 \odot 0) \oplus (^{-}0 \odot 25) \oplus (^{-}0 \odot 50) \oplus (^{-}0 \odot 75)}{^{-}0 \oplus {}^{-}0 \oplus {}^{-}0 \oplus {}^{-}0}$$

$$x_I = \frac{(0) \oplus (0) \oplus (0) \oplus (0)}{0}$$

$$x_I = \frac{0}{0}$$

$$x_I = 0$$

و

$$x_F = \frac{(F_{A_3} \odot a_{A_3}) \oplus (F_{B_3} \odot a_{B_3}) \oplus (F_{C_3} \odot a_{C_3}) \oplus (F_{D_3} \odot a_{D_3})}{F_{A_3} \oplus F_{B_3} \oplus F_{C_3} \oplus F_{D_3}}$$

$$x_F = \frac{(0.8 \odot 0) \oplus (0.84 \odot 25) \oplus (^{-}0 \odot 50) \oplus (0.2 \odot 75)}{0.8 \oplus 0.84 \oplus {}^{-}0 \oplus 0.2}$$

$$x_F = \frac{(0) \oplus (21) \oplus (0) \oplus (15)}{1.84}$$

$$x_F = \frac{36}{1.84}$$

$$x_F = 19.56$$

إذن:

$$x_0 = \frac{(x_T \oplus x_I \oplus x_F)}{3}$$

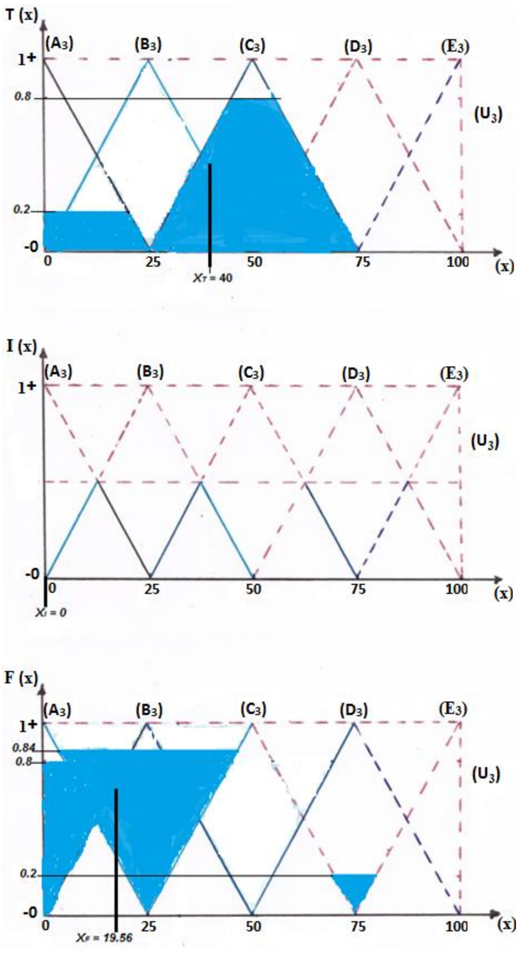
$$x_0 = \frac{(40 \oplus 0 \oplus 19.56)}{3}$$

$$x_0 = \frac{59.56}{3}$$

$$x_0 = 19.85$$

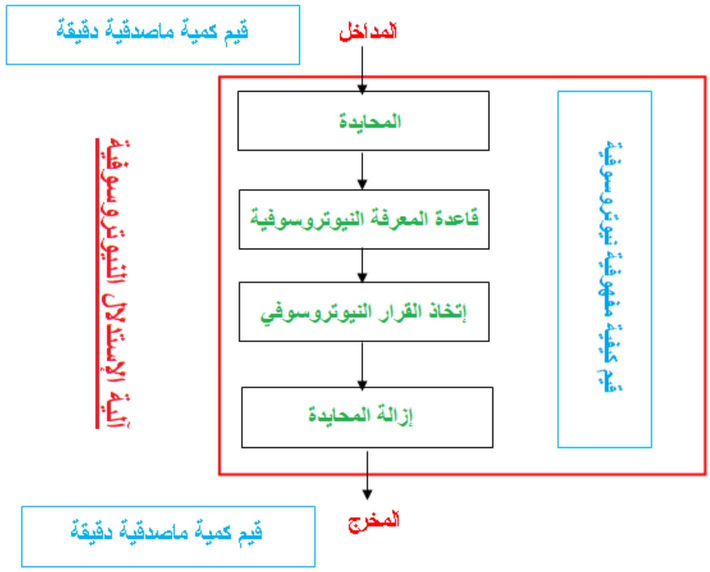
إذن قيمة **المخرج** (معدل المواليد هي: $(x_0 = 19.85)$ ، أو معدل المواليد هو: 19.85 %.

ويمكن التعبير عن هذا، **بالشكل رقم:06،** كالآتي:



-الشكل رقم:06-

كانت هذه آلية الاستدلال النيوتروسوفية بكل خطواتها، حيث رأينا كيف استعملنا بالتفصيل كل خطوة من خطواتها الأربع، للوصول إلى معدل للمواليد، حيث رأينا كيف تحوّلت القيم الكمية الماصدقية الدقيقة، وهما المدخلان (المستوى المعيشي $x = 50$) و(المستوى الدراسي $x = 70$)، إلى قيم كيفية مفهومية نيوتروسوفية، وهي كل ما تعرضنا له في آلية الاستدلال النيوتروسوفية من عرض المجموعات النيوتروسوفية ومنح درجات انتماء صدق ولاتحديد وكذب إلى غير ذلك مما رأيناه، ثم بعد ذلك إلى قيم كمية ماصدقية دقيقة مرة أخرى، وهي المخرج (معدل المواليد $x_0 = 19.85$). ويمكن أن نعرض آلية الاستدلال النيوتروسوفية، في **الشكل رقم:07،** كالآتي:



-الشكل رقم:07-

5- خاتمة

و في الأخير يمكن أن نرى من كل ما سبق كيف تمكنّا من التوصل لمعدل موضوعي للمواليد انطلاقا من السببان الجوهريان المتحكمان الحقيقيان في زيادته أو نقصانه، حيث يرجع سبب تمكننا من الوصول لهذه النتيجة الموضوعية فقط لتطبيقنا آلية الاستدلال النيوتروسوفية في توظيف واستخدام الأسباب الحقيقية التي يعجز علم الإحصاء عن استخدامها، أي بتعبير آخر تمكنّا من الوصول لهذه النتيجة فقط عندما غيّرنا منهج البحث بتوظيفنا لهذه الآلية الاستدلالية النيوتروسوفية الرياضية في هذه العينة الصغيرة، أو في هذه الدراسة المتواضعة.

إذن حتى تكون لبحوثنا الأكاديمية في العلوم الإنسانية والعلوم الاجتماعية دقة أكثر وصرامة أكثر ومصداقية أكثر وتصبح من مستوى علم الفيزياء أو البيولوجيا مثلا، يجب علينا ترييضها ونزع فكرة أنها علوم لا تقبل التقنين أو الترييض لأن هذا ما هو إلا صنم ذهني صلب أو وهم قوي علينا فقط محاربته و نزعه، و هنا قد يعترض معترض و يقول : إنّ دعواكم هذه لترييض العلوم الإنسانية والعلوم الاجتماعية ليست مُمكنة لأسباب كثيرة ومختلفة من بينها وأهمها هي أنه ليست لدينا كل المعلومات الكافية عن الإنسان والنفس الإنسانية التي تمكننا من ترييض هذه العلوم، حينها نجيبه ونقول: لو انتظرنا حتى نجمع كل شيء عن الإنسان والنفس الإنسانية لن نتقدم أي خطوة إلى الأمام في تطوير وترييض هذه العلوم، فمَثل العلوم الإنسانية والعلوم الاجتماعية والإنسان هو مَثل علم الفلك والكون، فلو انتظر علماء الفلك حتى يجمعوا كل المعلومات حول الكون لترييض علم الفلك لما تطور هذا العلم، لكن ترييضهم لعلم الفلك وهو ما يعرف بالفيزياء النظرية الفلكية، جعلهم يفهمون ويكتشفون أمور أخرى لم تكن في الحسبان حول الكون، والأمر نفسه بالنسبة للعلوم الإنسانية والعلوم الاجتماعية فقط علينا بداية ترييض هذه العلوم بما هو مُتاح لدينا من معلومات ولو قليلة حول الإنسان والنفس الإنسانية حيث سيسمح ترييضنا لها باكتشاف الإنسان أكثر.

المراجع

1.]Nouran Radwan, M. Badr Senousy, Alaa El Din M. Riad, Neutrosophic Logic Approac for Evaluating Learning Management System, Neutrosophic Sets and Systems, An International Journal in Information Science and Engineering, Univercity of New Mexico, Vol. 11, 2016.
2. أحمد رأفت عبد الجواد، مبادئ علم الاجتماع، مكتبة نهضة الشرق، جامعة القاهرة، سنة 1982.
3. جوردون مارشال، موسوعة علم الاجتماع، ترجمة محمد الجوهري وآخرون، مراجعة وتقديم محمد الجوهري، المجلس الأعلى للثقافة، المشروع القومي للترجمة، الطبعة الثانية، المجلد الأول، سنة 2008.
4. محمد بهجت كشك، مبادئ الإحصاء واستخداماتها في مجالات الخدمة الاجتماعية، دار المعرفة الجامعية، سنة 1996.
5. مثينة عبد الله مصطفى، مقارنة بين تحليل المكونات المستقلة و المنطق المضبب في التنبؤ بالسلاسل الزمنية، المجلة العراقية للعلوم الإحصائية، العدد 21، سنة 2012.

6. Florentin Smarandache, Ibrahime M. Hezam, Mohamed Abdel-Baset, Taylor Series Approximation to Solve Neutrosophic Multiobjective Programing Problem, Neutrosophic Sets and Systems, An International Journal in Information Science and Engineering, Univercity of New Mexico, Vol. 10, 2015.
7. Florentin Smarandashe, Multispace & Multistructure, Neutrosophic Transdisciplinarity, 100 Collected Papers of Sciences, Vol. IV, North-European Scientific Publishers, Hanko, Finland, 2010.
8. Radim Deloalavek and George J.klir, concepts and Fuzzy Logic, the Mathem cambridge Massachusettsn London, England, Massachusetts Institute of Technology, 2011.
9. يوم ،http://faculty.mu.edu.sa، قسم الهندسة الكهربائية، جامعة الملك سعود، Fuzzy Logic[9]- عادل عبد النور، منطق الغموض .2013/01/11
10. ، يوم: 2013/12/09http://faculty.ksu.edu.sa[10]- إسراء الطريقي، النظم الخبيرة والمنطق الضبابي، تقنية المعلومات
11. Kalyan Mondal, Surapati Pramanik, Neutrosophic Decision Making Model of Scool Shoice, Neutrosophic Sets and Systems, An International Journal in Information Science and Engineering, Univercity of New Mexico, Vol. 07, 2015.
12. Floretin Smarandashe, Symbolic Neutrosophic Theory, EuropaNova asbl, Bruxelles, 2015.
13. Nancy & Harish Garg, An Improved score function for ranking neutrosophic sets and its application to decision-making process, International journal for uncertainty quantification, Volume (6), Issue (5): 377-385, 2016.

Neutrosophic Knowledge (NK) is an academic journal, published quarterly online and on paper, that has been created for publishing in all scientific and literary fields. Papers Published in Arabic and English.

ISSN (print): 2767-0619, ISSN (online): 2767-0627

The papers should be professional, in good English and Arabic, containing a brief review of a problem and obtained results. All submissions should be designed in MS Word format using our template file:
http://fs.unm.edu/NK/

To submit a paper, mail the file to the Editor-in-Chief. To order printed issues, contact the Editor-in Chief. This journal is non-commercial, academic edition. It is printed from private donations. The neutrosophics website at UNM is: http://fs.unm.edu/neutrosophy.htm

The home page of the journal is accessed on:
http://fs.unm.edu/NK/

Editors in Chief