الشبكات العصبية الاصطناعية ومحاكاة سلوك المورد البشري في بيئة العمل

Artificial Nervous Systems and simulation of human resources in the workplace.

إيمان آيت مهدي [1]

[1] جامعة العربي تبسي-تبسة- ، ait.imne@yahoo.fr

تاريخ الاستلام: 2019/05/25 تاريخ القبول: 2019/06/27 تاريخ النشر: 2019/07/20

ملخص:

الشبكات العصبية الاصطناعية (المحاكية)؛ من أهم تطبيقات مجال الذكاء الاصطناعي وأكثرها تعقيدا. عبارة عن نموذج افتراضي مصمم وفق نمذجة رياضية، يحاول محاكاة العمليات الحيوية للخلايا العصبية العضوية، ومنه محاولة تمثل سلوكيات البشر وفقا لخوارزميات تعلم؛ حيث تستهدف هذه الشبكات الاصطناعية النشاطات الإدراكية والمعرفية، المرتبطة بالوظائف الدماغية. وتسعى ورقتنا البحثية هذه لمحاولة الكشف عن كيفية مشابهة الشبكة العصبية لمصادر النشاط العقلي البشري كمورد فعال في البيئة الوظيفية، والتعرف على أهم ما يمكن لهذه التطبيقات فائقة الذكاء أن تضيفه للسلوك التنظيمي.

الكلمات المفتاحية: الشبكات العصبية، الذكاء الاصطناعي، المحاكاة، المورد البشري، السلوك التنظيمي.

Abstract

Artificial Nervous Systems (Simulation); are an important and difficult application in the field of artificial intelligence. It is a virtual model designed according to a mathematical standardization, which tries to simulate the vital operations of the organic nerve cells, being and a test that treats the behavior of humans in accordance with the Learning algorithms; because these artificial nervous systems aim to create cognitive and educational activities, related to the functions of the brain of the human being. Our research attempts to discover the commonality between the nervous system and its resemblance to the sources of human brain activity

[1]**المؤلف المرسل: إيمان آيت مهدي ، الإيميل:** ait.imne@yahoo.fr

as an effective source in the functional environment, and to know the most important of these applications in the sense of added creativity to organizational behavior.
Keywords: Nervous systems; Artificial Intelligence; Simulation; Human resource; Organizational behavior.

1. مقدمة:

أصبحت صناعة المعرفة، امتلاكها، ومن ثم نقلها ونشرها، سمة لصيقة بالمجتمعات المتقدمة علميا، والمتطورة تكنولوجيا وتقنيا؛ إذ أصبح مفهوم المعرفة يرتبط ارتباطا وثيقا بمفهوم القوة، وإن تعددت أبعاد هذه القوة ومراميها؛ فظهرت مفاهيم اعتمدت من المعرفة أصلا متجذرا لتكوينها، كمفهوم "مجتمع المعرفة، اقتصاد المعرفة، إدارة المعرفة، رأس المال المعرفي...إلخ"، فكل ما له علاقة بحقل المعرفة ويتخذ منها بناءه الابستمولوجي، وغاياته الموضوعية، صفاته وخصائصه الدلالية، وفي خضم تحوله لمفهوم قائم بذاته، تتدارسه التخصصات، وتتناوله الدراسات، وتتعمق فيه الأبحاث والمجالات، فإنه يكتسب وزنه من وزن المعرفة، لأنها صناعة المستقبل، وثروة الأمم المتطلعة للغد، والمتحكمة بزمام المبادرة، والسباقة للتفوق والتواقة له؛ وفي خضم كل هذا ظهر مفهوم تكنولوجيا المعرفة، ضمن المد التكنولوجي المعلوماتي والاتصالي الهائل، والذي عرفته مرحلة ما بعد الحداثة بمستوى عال التوقع.

إن التطور العلمي الضخم الذي أعقب الثورة المعلوماتية لتكنولوجيا المعلومات ووسائط الاتصال، سمح ببروز مفهوم محاكاة المعرفة البشرية؛ أي البحث في نماذج يمكنها تمثيل الكم المعرفي الذي يميز البشر من مهارات وخبرات ومكتسبات؛ إذ حاول الإنسان البحث في سبل نقل خبرته المعرفية إلى وسائط ذكية، توفر عليه الوقت والجهد في تعاملاته الحياتية اليومية، مهما اختلفت جوانب هذه التعاملات، وتعددت مراميها، وقد تضم هذه الوسائط برامج قد تزود بإجراءات لتتحول لبرمجيات، وقد تتطور هذه البرمجيات لتتحول لأنظمة، وقد تستند هذه النظم على ركائز متقدمة لتتحول لشبكات فائقة الذكاء، بيئتها التفاعلية تتمثل في الحاسوب بلواحقه، ومقدرتها تكنولوجية بحثة؛ إذن فالقدرة الذهنية البشرية بما تضمه من ثلاثية؛ التفكير، الوعي والإدراك، تبحث في إمكانية محاكاة الذكاء البشري بما يضمه من وظائف عقلية معقدة عن طريق الحوسبة، فظهر بذلك ما يعرف بالذكاء الاصطناعي.

إن الذكاء الاصطناعي كقفزة نوعية في عالم التكنولوجيا المتقدمة والدقيقة، فتح المجال في البحث عن بديل استثنائي للذكاء البشري، مع إمكانية تطبيق هذا الذكاء البديل في عدة مجالات بالاعتماد على معطيات وبيانات أغلبها رقمية، ترتكز أساسا على تكنولوجيا الأنظمة الذكية، وفروع من الهندسة والرياضيات التجريدية، بل وتخصصات من العلوم الإنسانية، فأعطى دفعة قوية لبروز تصاميم توازي تصميم الدماغ البشري، باعتباره المصدر الأساس لمختلف العمليات الذهنية المعرفية، ومن أهم هذه التصاميم ما يعرف بالشبكات العصبية الاصطناعية؛ والتي تستقي تسميتها تمثلا بالشبكة العصبونية الحيوية (البشرية)، والتي تعتمد على برمجة رياضية دقيقة باستخدام الحوسبة في محاولة لمحاكاة عمل الخلايا العصبية للدماغ البشري والتي تعتبر مصدر مختلف الوظائف الإدراكية الإرادية(العقلية) التي تميز البشر عن سائر الكائنات الأخرى.

ومن أهم المجالات التي يمكن أن تستفيد من مهارات تقنيات الذكاء الاصطناعي كالشبكات العصبية، مجال الإدارة؛ باعتباره مجالا حيويا يشمل ضمن بيئته التنظيمية موارد بشرية، تسعى لتطوير أساليب إدارتها، والرفع من مستوى مهامها، محاولة بذلك التحسين من كفاءة أدائها لمختلف وظائفها، وذلك بإدخال التكنولوجيا في عملية التسيير والإدارة، اعتمادا على ما يعرف بالإدارة بالتكنولوجيا، فمن خلال ورقتنا البحثية؛ نسعى للبحث في إمكانية استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية كبديل لتأدية بعض مهام الموارد البشرية، كطاقات تحتاج للدعم والصقل المعرفي، من خلال محاكاة سلوكية لسلوكهم التنظيمي داخل بيئة العمل، وذلك بطرح التساؤل التالي: هل يمكن للشبكات العصبية الاصطناعية القيام بوظائف إدارية انطلاقا من محاكاة منمذجة لسلوك المورد البشري في بيئته التنظيمية ؟ كحل بعض المشاكل الإدارية أو التنبؤ بظواهر تنظيمية؟ وقد تناولنا هذا الإشكال، وحاولنا الإجابة عليه باعتمادنا لجملة عناصر أوضحناها في دراستنا التالية.

2. الذكاء الاصطناعي والتكنولوجيا المحاكية:

تعددت التعاريف التي حاولت تقريب مفهوم الذكاء الاصطناعي Intelligence Artificial كتجربة فريدة من تجارب التكنولوجيا المحاكية الباحثة عن ابتكار أنظمة تكنو-تقنية فائقة التطور، محاكية للأنظمة الحيوية البشرية، والتي من أبرزها النظام البيو-عصبي، والتركيز أكثر على الذكاء كأبرز نشاط بشري يتسم بالتعقيد والخصوصية، وذلك لارتباط مفهوم الذكاء الاصطناعي الوثيق بعدة علوم وتخصصات؛ فمن اللسانيات وعلوم اللغة إلى الرياضيات

والمنطق، إلى هندسة الحاسوب والبرمجيات إلى العلوم العصبية والخوارزميات الوراثية، دون أن ننسى الدور الفاعل للعلوم النفسية ونخص بالذكر علم النفس المعرفي (الإدراكي) وإسهامه الكبير في البحث عن سبل تطوير أنشطة التعلم والاستيعاب، وكل ما له علاقة بالوظائف المعرفية البشرية.

ويعرف الذكاء الاصطناعي بأبسط مفاهيمه بأنه: "محاولة محاكاة حاسوبية للعمليات المعرفية التي يستخدمها الإنسان في تأدية الأعمال التي نعدها ذكية، وتختلف هذه الأعمال اختلافا بينا في طبيعتها؛ فقد تكون فهم نص لغوي منطوق أو مكتوب، أو لعب الشطرنج، أو حل لغز أو مسألة رياضية، أو كتابة قصيدة شعرية، أو القيام بتشخيص طبي، أو الاستدلال على طريق للانتقال من مكان إلى آخر. ويبدأ الباحث في علم الذكاء الاصطناعي عمله أولا باختيار أحد الأنشطة المتفق على أنها ذكية، ثم يضع بعض الفروض عما يستخدمه الإنسان لدى قيامه بهذا النشاط من معلومات واستدلالات، ثم يدخلها في برنامج للحاسب الآلي ثم يقوم بملاحظة سلوك هذا البرنامج. (بونيه، 1993، صفحة 12)

وتعود جذور الذكاء الاصطناعي كحقل معرفي خصب للبحث إلى أربعينيات القرن الماضي، هذه الفترة التي عرفت تزايد البحوث والدراسات المتعلقة بمجال تطوير تطبيقات الحوسبة اعتمادا على الحاسبات بمختلف أجيالها، ليتم في فترة الخمسينيات البدأ في التركيز على أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي المتمثلة في الشبكات الخلوية المخية Neural Networks ؛ وهي التسمية الموافقة للشبكات العصبية الاصطناعية أو النيورونية؛ أين بدأ البحث فعليا في إمكانية محاكاة عمل الدماغ البشري، بينما تم في الستينيات البدأ في الاهتمام بمجال البحث الموجه Heuristic search، وهو إحدى تقنيات البحث في الذكاء الاصطناعي، بينما في السبعينيات ارتكز البحث على ما يعرف بـ النظم المبنية على تمثيل المعرفة ومعالجتها Representation Knowledge، ليتم الاهتمام بفترة الثمانينيات وما بعدها أين أعلنت اليابان عن تنفيذ برنامج خاص بتطوير حاسبات الجيل الخامس؛ إذ عرف هذا الجيل بكفاءته الأدائية وسرعة التنفيذ والاستجابة مقارنة بالأجيال السابقة، والجيل الممهد لظهور ما يعرف بالحواسيب الذكية، بنظم الحوسبة المعتمدة على المعرفة، المبنية على قواعد المعرفة، لتحدث قفزة نوعية في تطوير بحوث الذكاء الاصطناعي وظهور ما يعرف بالتعلم الآلي Machine Learning . (غنمي، 2001، صفحة 100)

إن برامج الذكاء الاصطناعي تسعى لمحاكاة واقعية للمعرفة الإنسانية، معتمدة بذلك على عمليات استدلالية، ولا يقتصر عملها مع لغة الآلة الثنائية(0،1)، بل يتعداه لاستخدام رموز غير رقمية، وعلى اللغات المبنية على المفسر وليس المترجم، والذي يجعلها قادرة على تصور المفاهيم بمستوياتها المختلفة، باعتبار أن المعرفة الإنسانية متعددة المستويات، كما تمتاز هذه البرامج بقدرتها على اتخاذ القرارات في ظل عدم وجود البيانات والمعلومات الكاملة والمتاحة حول هذه القرارات، أو تضاربها، وهذا يماثل إلى حد قريب، عملية الاستدلال الإنساني نحو إيجاد الحلول واتخاذ القرارات اعتمادا على الحدس في ظل عدم توفر بيانات وحقائق حول هذه القرارات أو تناقضها، كما أن لهذه البرامج المقدرة على التعلم من الأخطاء باكتسابها قدرة على الاستدلال والتماثل والوصول إلى العموميات، كما أسهم علم النفس المعرفي في تطوير هذه البرامج للتعرف على منهجية عمل الذكاء الإنساني. (الجاسم، 2010، صفحة 70)

مما سبق ذكره يمكن القول؛ بأن الذكاء الاصطناعي كنطاق واسع يضم بين جنباته المعرفية ابتكارات التماثل، قد فسح المجال لبروز مفهوم التكنولوجيا المحاكية ليس للمعرفة الإنسانية فحسب بل وأصولها المادية والمعنوية، وبروز مفهوم الشبكات العصبية الاصطناعية وارتباطها بمجال التقانة (تكنولوجيا الحوسبة)، دليل على التكامل بين ثلاثية المعرفة الحسية التجريبية، المعرفة التجريدية، والمعرفة العقلية، إنه إعادة بناء وتصميم لمنظومة من التفكير التفاعلي بين ما هو قائم من تطوير ابتكاري أو المعروف بـ الإنوفاتية Technology Innovation ، وبين ما يجب أن تصل إليه الخبرة البشرية من أنماط ابتكارية تعزز محاكاة الحياة البشرية.

3. الشبكات العصبية الاصطناعية:

1.3 مفهوم الشبكة العصبية:

الشبكات العصبية الاصطناعية من أكثر مجالات الذكاء الاصطناعي إثارة للجدل بين باحثي ودارسي هذا التخصص؛ والتي تعكس بصورة كبيرة الى أي مدى تطور هذا التوجه التكنولوجي الدقيق، وذلك لارتباطها الوثيق بمحاولة محاكاة أنشطة أهم عضو حيوي من أعضاء الإنسان والمتمثل في الدماغ، رغم البنية المعقدة لهذا الأخير، وخصوصية عملياته الحيوية.

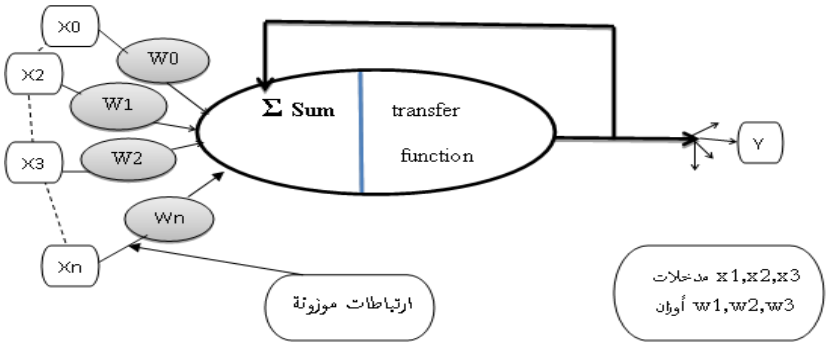
ويمكن تعريف الشبكات العصبية الاصطناعية Artificial Neural Networks والمعرفة اختصارا بـ ANNأو ما تدعى أيضا بالشبكات العصبونية المحاكية Simulated Neural Networks ؛ بأنها مجموعة مترابطة من عصبونات افتراضية، تنشئها برامج حاسوبية لتشابه عمل العصبون البيولوجي أو بنى الكترونية، تستخدم النموذج الرياضي لمعالجة المعلومات بناءً على الطريقة الاتصالية في

الحوسبة؛ إذن الشبكات العصبية الاصطناعية تتشابه مع الدماغ البشري في أنها تكتسب المعرفة بالتدريب وتخزن هذه المعرفة باستخدام قوى وصل داخل العصبونات تسمى الأوزان التشابكية. (فلورنتن سمارانداكه، 2007، صفحة 158)

فالشبكات العصبية الاصطناعية قد صممت من برامج حاسوب لتحاكي في بنيتها ووظائفها الدماغي البشري بما يحويه من بلايين الخلايا العصبية (يقدر عدد خلايا الدماغ البشري بحوالي 100 بليون خلية عصبية)، ولكل خلية حوالي 1000 نوع من المدخلات، ولديها ارتباطات ووصلات مع خلايا أخرى، إذ تحاول هذه الشبكات العصبية الاصطناعية أن تكتسب الخصائص الجوهرية للدماغ البشري من حيث الارتباطية المتشابكة التي تتميز بها، والمعالجة الموزعة والمتوازية للمعلومات، والتي تعتبر أساس الحوسبة العصبية Computing Neural؛ وتتكون الشبكات العصبية من وحدات حاسوبية مترابطة تقوم كل وحدة بتنفيذ عمليات المعالجة وتوصل النتائج إلى الوحدات الأخرى، لذلك تستطيع هذه الشبكات التعلم من خلال التدريب. (أحمد، 2009، صفحة 174).

إذن فالشبكات العصبية الاصطناعية؛ هي توليفة برمجية من تعليمات وأوامر مصاغة وفق قواعد رياضية على شكل دوال، هدفها مماثلة عمل النظام العصبي ممثلا في وظائف الدماغ، ومختلف الواصلات التي تصل أنشطة هذه الوظائف ونواتجها ببقية الأجهزة الحيوية المسؤولة عن أهم ما يميز البشر عن باقي الكائنات؛ إنها وظيفة التفكير، والتي تعد المحور الأساس الذي صممت لأجله هذه الشبكات المحاكية، إذ تعتمد بذلك على عمليتي التعلم والتدريب، ومبدئي تجهيز ومعالجة المعلومات، وطريقة التشاركية في نقل نواتج المعالجة وتحويلها لمخرجات معرفية تحاكي الخبرة البشرية؛ إذن فهذه التوليفة لا تعتمد على نقل الخبرة الجاهزة، بل صناعتها انطلاقا من قواعد معلومات معتمدة على أهم عمليات صناعة المعرفة، من تجميع بيانات خام، تعلم معالجتها والتدريب على نقلها وتشاركها. والنموذج التالي يوضح بنية الخلية العصبية المحوسبة:

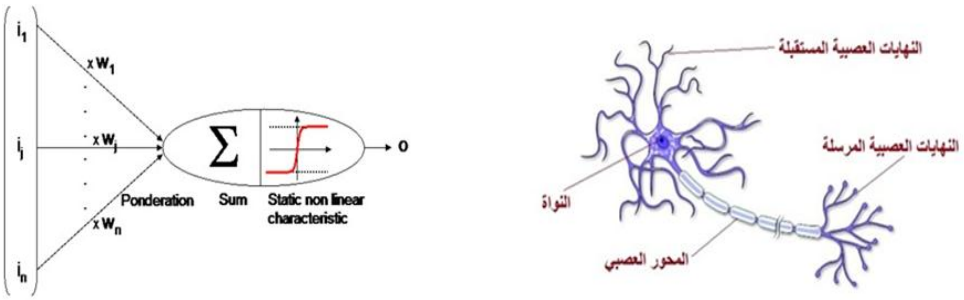
الشكل (1) :نموذج بسيط للخلية العصبية الاصطناعية



المصدر: (أحمد، 2009، ص 175).

إذ تضم الخلية العصبية إشارات المدخلات، وعنصر المعالجة، الذي يحدد مستوى تنشيط القوة المتراكمة لهذه الإشارات من خلال وزن الارتباط المعطى لكل عنصر أو إشارة لمدخلات ومخرجات الخلية العصبية التي تظهر بقيم عددية (0،1). (أحمد، 2009، صفحة 175) والشكل التالي يمثل مقارنة بين الخلية العصبية الحيوية والخلية العصبية الاصطناعية :

الشكل (2) : مقارنة بين الخلية العصبية الحيوية والخلية العصبية الاصطناعية



المصدر: (بدران، 2013)

وتعود البحوث والدراسات التي تناولت مجال الشبكات العصبية إلى الأعمال المتعلقة بمفهوم السيبرنطيقا تحديدا ما قام به العالم نوربيرت وينر Norbert Wienner، الذي عمل بمعهد التكنولوجيا ماساتشوستس Massachusetts؛ ففي عام 1954 نشر كتابا بعنوان "**الاستخدام الإنساني للبشرية: الضبط المعلوماتي والمجتمع**"، وقد أشار في هذا الكتاب إلى أن نظام الإنسان يشبه في وظيفته نظام الآلة، وخلال فترة الخمسينيات، بدأ علماء الذكاء الاصطناعي محاولة صنع آلة ذكية يمكنها أن تماثل الدماغ البشري، ونظرا لكون مجال صنع الحاسبات

وتطويرها في بداياته تلك الفترة، فإن التكنولوجيا المتوفرة آنذاك لم تسعفهم في صنع الآلة المطلوبة، ومن أهم المحاولات التي ميزت تلك الفترة محاولة فرانك روزنبلات Frank Rosenblatt عام 1957، والذي قام بصنع ما أسماه المحس الإدراكي perceptron وهو نموذج مبسط يماثل شبكية العين وقد أمكنه من تعليم هذا المحس الإدراكي بعض الأشكال المحددة، ولكنه تعرض للنقد بسبب بساطة النموذج مما قلل من الاهتمام بالبحوث المتعلقة بمجال الشبكات العصبية حتى فترة الثمانينيات، حيث البدأ في العمل على الجيل الخامس للحواسيب، فعاد الاهتمام بدرجة أكبر بهذا المجال. (غنمي، 2001، الصفحات 100-101)

2.3 خصائص الشبكة العصبية الاصطناعية:

تتميز الشبكات العصبية الاصطناعية بإمكانات وخصائص تجعلها من أهم نظم الذكاء الاصطناعي ومن أبرزها: (ياسين، الإدارة الألكترونية، الطبعة الأولى، 2017، صفحة 75)

-القدرة على تمييز الأنماط، التعلم الذاتي، تقديم الحلول للمشكلات التي تستدعي حلولا غير خوارزمية؛ وذلك بعد تدريبها وتزويدها ببيانات تدريبية تمكنها من تحديد الأوزان وتعديلها بصورة مستمرة، وتوجد عدة قواعد للتعلم نذكر منها: قواعد Hebb، قانون field Hop، قاعدة Delta قانون Kohomen.

-استخدامها لمنهج الاستكشاف، وبحثها عن الحلول المثلى، تحسين الحل المقترح من خلال التدريب والتعلم، واستخدامها الواسع في حالات التنبؤ، التصنيف، النمذجة، المحاكاة، التجميع، التصفية، التجريد، تفسير الحلول، بالإضافة لاستخدامها في بناء نماذج محاكاة للمشكلات التي لا نستخدم في حلها باقي نظم وتقنيات الذكاء الاصطناعي.

-استخدام الشبكات العصبية في مختلف أنشطة الأعمال؛ خاصة في مجال إدارة العمليات، التحليل المالي، الضبط والسيطرة، التنبؤ بأسعار الأسهم والسندات، وأسعار صرف العملات وإدارة المخاطر، وتحليل محفظة الاستثمار، الائتمان المصرفي، التجارة الإلكترونية، دعم قرارات الإدارة الإلكترونية.

3.3 بنية الشبكة العصبية الاصطناعية:

تتكون الشبكة العصبية الاصطناعية من عدة مكونات نذكر منها : (محمد، 2013، صفحة 186).

-طبقة المدخلات Input Layer: تقوم باستلام إشارات الإدخال من خارج الشبكة العصبية وتقابل التفرعات الشجرية Dendrites في الخلية العصبية الحيوية لدى الإنسان.

-الأوزان Weights : تمثل الاتصالات بين الطبقات في الشبكات العصبية الاصطناعية والتي تقابل الشبكات العصبية الطبيعية.

- الطبقة الوسطى Hidden layer : وتقوم بعملية اكتشاف وتمييز الخصائص وتصنيف وتحليل المدخلات بإعطاء أوزان معينة لكل منها، واستخدام دالة تحليلية لتعديل تلك الأوزان، بناءً على مقارنة النتائج المستهدفة. (سامي، 2012، صفحة 66)

-طبقة المخرجات Output Layer: وهي الطبقة الأخيرة التي تعطي الإخراج الحقيقي بعد سلسلة من المعالجات التي تتم خلال الطبقات السابقة .

- حد العتبة Threshold: هو الحد الذي يحدد مدى ونوع الإخراج ليتسنى مقارنته مع الإخراج المطلوب (Target Output).

4.3 فوائد الشبكة العصبية الاصطناعية:

ومن أهم فوائد استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية نجد: (الرحيم، 2015، الصفحات 78-79):

- تتعامل مع عدم الخطية الموجودة في الواقع، أي تتعامل مع النماذج غير الخطية.
- تتعامل مع البيانات الناقصة أي غير الكاملة.
- تعمل مع عدد كبير من المتغيرات.
- تعطي حلولا عامة ذات قوى تنبؤيه عالية.

4.الشبكات العصبية الاصطناعية والبيئة التنظيمية :

1.4.الشبكة العصبية الاصطناعية والنظم الخبيرة:

تعتبر النظم الخبيرة من أبرز نظم الذكاء الاصطناعي المطبقة في المنظمات، باعتبارها نظما قائمة على قواعد المعرفة، وتختلف اختلافا جذريا عن النظم التقليدية القائمة على قواعد البيانات، إن النظم الخبيرة تستند على تقنية تمثيل وخزن المعرفة، والخبرة الإنسانية المتراكمة، في حقل علمي أو تطبيقي محدد. ويتم تمثيل المعرفة عن طريق مهندس المعرفة Knoledge Engineer، والذي يقوم من خلال الملاحظة، والمقابلة والتحليل بنمذجة المعرفة المكتسبة من خبراء التحليل، وكتابتها ببرنامج كمبيوتر أو بخوارزمية يستطيع من خلالها الكومبيوتر تنفيذها وتلبية حاجيات المستعمل غير الخبير لاحقا. بينما لا تقوم الشبكات العصبية على تقنية نمذجة المعرفة

الإنسانية، أو الذكاء الإنساني، ولاتنشد حلولا مبرمجة، وبالتالي لا تحتاج لتدخل مهندسي المعرفة، إنها تعمل بصورة جوهرية على تقنية وضع الذكاء في عتاد جهاز الحاسوب، وليس البرامج أو البرمجيات، إذن ففكرتها تتمحور حول بناء عتاد يستطيع من خلال برامجه وبرمجياته تقديم حلول لمشكلات معقدة تخضع لمتغيرات كثيرة، لذلك توصف إمكانات هذه الشبكات بمصطلح طبقات المعرفة لقدرتها على التحليل المعرفي. (ياسين، تحليل وتصميم نظم المعلومات، 2000، الصفحات 43-44).

إن الشبكات العصبية الاصطناعية ليست مجرد حلول محاكاة ونمذجة أو تنبؤ فقط، بل تتعدى ذلك بكثير إلى محاولة البحث عن حلول لأكثر المشاكل تعقيدا، وأبرز الظواهر الفجائية (الظواهر اللاخطية)، بالاعتماد على عملية التعلم والتدريب، عن طريق التركيز على الجانب البرمجي الدقيق والمادي لعملية الحوسبة، إنها تهدف لتأسيس منظومة ذكية تتجاوز العمليات الرياضية والبرمجية للحاسوب إلى صنع عتاد متمرس، يمكنه التعامل مع هذه البرمجيات الرياضية الذكية، كما أن بنية الإنسان الدماغية المعقدة تتخطى الجانب التشريحي الدقيق إلى الجانب المورفولوجي الخارجي. ومن بين البيئات التي حاولت تطبيق هذا النوع من التطبيقات، نجد البيئة التنظيمية والإدارية، حيث تبحث استراتيجيات المنظمات عن إيجاد حلول كفيلة لاتخاذ قراراتها التنظيمية، والتي تعتبر بمثابة الداعم لسيرورة عملها واستمراريتها.
ويوجد نوعان هامان من الشبكات العصبية الاصطناعية المطبقة في البيئات التنظيمية، والمتمثلة في: (الرحيم، 2015، صفحة 77)

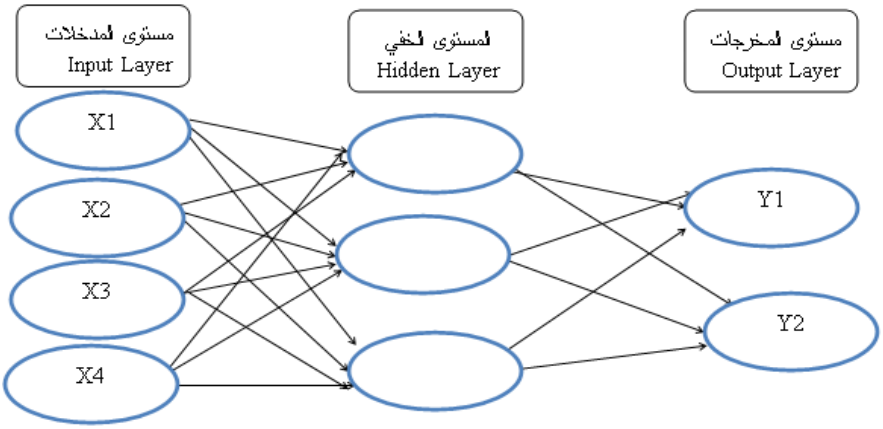
أ-شبكات وحيدة الطبقة: وتعتبر من أبسط أنواع الشبكات العصبية وتتكون من طبقة مدخلات وطبقة مخرجات، وهي تمثل وظيفة الخلية العصبية. أي يوجد مدخلات (X1,X2,.....Xn) تؤثر بأوزان (W1,W2,.....Wn)،لينتج مخرج نهائي و ليكن Y كالآتي : $Y=F\ [\Sigma Xi\ Wi]$

ب-شبكات متعددة الطبقات: وتتكون من ثلاث طبقات؛ طبقة مدخلات، وطبقة وسطى (الخفية) وطبقة مخرجات، وقد تكون الطبقة الوسطى طبقة واحدة، أو عدة طبقات، حسب طبيعة المشكلة محل الدراسة، وقد تم التطوير في تدريب الشبكات متعددة الطبقات باستخدام طريقة الانتشار العكسي. أي يوجد مدخلات (X1,X2,.....Xn) تؤثر بأوزان (W1,W2,.....Wn) لينتج مخرج (Y1,Y2.....Ym) يؤثر بدوره بأوزان (O1,O2,.....Om)،لينتج مخرج نهائيZ كالآتي:

$Z=F\ [\Sigma Oj\ Yj] =F\{\ \Sigma Oj\ F[\Sigma Xi\ Wi]\}$ (4-5).

ويعتبر نموذج الشبكات متعدد الطبقات من أفضل النماذج المطبقة في البيئة التنظيمية، والشكل التالي يوضح نموذج لشبكة عصبية متعددة الطبقات.

الشكل (3): الشبكة العصبية ثلاثية المستوى (متعددة الطبقات).



المصدر: (ياسين، نظم المعلومات الإدارية، 2018، صفحة 233).

تتكون الشبكة العصبية في هذا النموذج من ثلاثة مستويات؛ مستوى المدخلات، المستوى الخفي، مستوى المخرجات؛ إذ يحتوي كل مستوى على وحدة أو عنصر معالجة بسيطة مرتبطة مع عناصر ووحدات المعالجة الموجودة في المستوى اللاحق، وبسبب هذه البنية تستطيع الشبكة العصبية الاصطناعية توفير طريقة سهلة وناجعة لإيجاد حل للمشكلة المدروسة، أي طريقة سهلة نسبيا للنمذجة أو التنبؤ بسلوك الظواهر غير الخطية، مما يجعلها أفضل الطرق المطبقة في عملتي النمذجة والتنبؤ مقارنة بالنماذج والطرق الإحصائية التقليدية المطبقة في مجالي الإدارة والتنظيم. (ياسين، نظم المعلومات الإدارية، 2018، صفحة 233)

5.الشبكات العصبية الاصطناعية والظواهر اللاخطية:

1.5.الظاهرة التنظيمية اللاخطية:

تعتبر الظاهرة التنظيمية من الظواهر الإنسانية التي يتدخل الإنسان بصورة مباشرة في حدوثها، مما يجعلها تتسم بطابع الخصوصية والتفرد، وبخاصية الديناميكا الحركية بمعنى غير ثابتة، حيث يصعب دراستها بمعزل عن شروط حدوثها لتداخل عدة عناصر وجوانب فيها أهمها الجوانب السوسيو- ثقافية، والجيو- بيئية، وحتى الاقتصادية والسياسية. إن المنظمة كأهم الوحدات المشكلة للبناء الاجتماعي وأهم أنساقه المتفاعلة ضمنه بصورة كبيرة، تواجه العديد من التحديات، لرسم استراتيجيتها التنظيمية التي من المفروض اتباعها لتستمر ضمن سياقها

التنظيمي دون الانجراف أو العودة للوراء، وذلك لتحقيق الأهداف والمكاسب التي وضعت لأجلها هذه الاستراتيجيات، وأنشئت لأجلها هذه المنظمة، ما يجعلها تصنف في خانة الظواهر اللاخطية، قد يكون مصطلح اللاخطي مصطلحا رياضيا؛ وهو يشير إلى حالة من اللاتجانس واللاتراكب بين متغيرات عددية، يصعب حصرها والتعبير عنها بدالة رياضية خطية، ولكن الظاهرة التنظيمية اللاخطية من منظور إداري؛ هي كل ما يحدث بصورة قصدية أو فجائية غير متوقعة في البيئة التنظيمية ويؤثر على باقي أجزاء المنظمة، ويستدعي تدخلا لإيجاد حلول، أين تتعدد هذه الحلول لتعدد الأسباب ويصعب الاختيار بينها، ويعتبر عامل التكنولوجيا من أهم العوامل التي ساهمت في بروز الظواهر اللاخطية، وساهم كذلك في إيجاد حلول لها، ومن أهم حلول معالجة مثل هذه الظواهر نجد عمليات المحاكاة، النمذجة والتنبؤ.

2.5.الفرق بين مفهوم المحاكاة، النمذجة، والتنبؤ:

للمحاكاة Simulation مفاهيم متعددة، تعددت باختلاف السياقات الابستمولوجية التي تضم نشاط المحاكاة، والمحاكاة مفهوم رياضي بالمقام الأول يشير إلى:" الأسلوب الرياضي لمعالجة المعضلات، وتنفيذها في الحاسوب، والتي تتداخل فيها أنواع معينة من العلاقات الرياضية والمنطقية الضرورية، لوصف سلوك ظاهرة ما، وتبدأ عملية المحاكاة ببناء نموذج للمعضلة قيد البحث ثم تنفيذ التجارب والحلول للنموذج المعقد في الحاسبات الرقمية". (القوصي، 2015، صفحة 186)، والنمذجة Modeling لا تختلف كثيرا عن المحاكاة بل هي من أساسيات المحاكاة؛ "وتعني وصفا لموقف أو موضوع معين، حيث يتم التعبير عن هذا الموقف أو الموضوع بمعادلة رياضية، تضم في تكوينها مجموعة من المتغيرات، وتعتمد عملية النمذجة على العديد من الأساليب والقوانين الإحصائية، والتي تجعل من الضروري لمستخدم النمذجة الإلمام بالطرق الإحصائية ونظرياتها". (القوصي، 2015، الصفحات 27-28)، أما التنبؤ Forecasting بشكل عام فهو "عبارة عن توقع وتقدير لأحداث مستقبلية في ظل ظروف غير مؤكدة" (الكرخي، 2014، صفحة 17)، أو "هو بناء تصور لما ستكون عليه الظاهرة في المستقبل، بمعنى أدق؛ عملية تقدير وتخمين ذكي ومدروس مبني على طبيعة الظاهرة وتطويرها ونموها في وضعها الحالي، ودرجة النمو واتجاهاته ومداه وقوته بعد أن يتم اخضاع كل ذلك لأدوات القياس المناسبة" (عامر، 2014، صفحة 100).

وتعتبر الشبكات العصبية المحوسبة أو الاصطناعية من أهم السبل الناجعة للتنبؤ بسلوك الظاهرة التنظيمية باعتبارها غير ثابتة؛ حيث يشمل هذا التنبؤ تتبع التغيرات التي تطرأ عليها، منذ بدأ حدوثها، حتى محاولة التنبؤ بالنتائج التي ستصل إليها، والخروج بتوقعات حول الحلول الكفيلة باجتيازها اعتمادا على خوارزميات تعليم والتي ذكرناها سابقا بخوارزمية الانتشار العكسي، والتي تستخدم مع الشبكات العصبية متعددة الطبقات، حيث تضم طبقتي مدخلات ومخرجات وطبقات خفية، وتسمى بالطبقات الوسطى، تتصل بباقي الطبقات عن طريق العقد العصبية أو العصبونات؛ إذ تساهم كل طبقة في الشبكة العصبية بعملها، فتستقبل طبقة المدخلات كافة البيانات المتعلقة بالظاهرة أو المشكلة محل الدراسة، بصيغتها الرقمية حيث يقوم المورد البشري المسؤول عن اتخاذ القرار والبحث في الحلول الناجعة لذلك، بجمع كافة المؤشرات حول الظاهرة ويقوم بإدخالها، لتقوم الطبقة الوسطى بتلقي المدخلات، والتلقي يتم على مستوى العقد العصبونية، حيث يساهم اتصال كل عقدة عصبونية بسابقتها عن طريق الروابط الموزونة بتلقي هذه المدخلات، وتشكل قيمة الوزن أهمية الارتباط بين هذين العصبونين، حيث تتم المباشرة بعملية الفصل، التصنيف والتحليل، وإعطاء أوزان لعناصر المدخلات وتعديل أوزانها، وتتدخل دالتي التجميع والتحويل بحساب أوزان المدخلات وتحديد نوعية المخرجات، أما عملية المعالجة لبيانات المدخلات فتتم بضرب كل مدخل وارد من عصبون الطبقات السابقة، بأوزان روابط الاتصال الموزونة مع العصبونات ليتم جمع نواتج الضرب، حيث يتدخل تابع التحويل في العملية لإنتاج الخرج الذي سينتقل لعصبونات الطبقات الأخرى.

وبما أن الشبكات العصبية الاصطناعية تعتمد على مبدأ التعلم، للتعرف على المشكلات، فقد تم استحداث طرق تعلم تتلاءم وطبيعة الشبكة العصبية، ومن طرق تعلم الشبكات العصبية متعددة الطبقات، والتي بإمكانها التفاعل مع طبقات الشبكة الثلاث، قاعدة دلتا العامة Generalised Delta Rule والمعروفة كذلك بـ قاعدة الانتشار العكسي، ومن أهم الكتب التي تناولت هذه القاعدة كتاب تم نشره تحت عنوان **المعالجة المتوازية الموزعة**، وتعتبر قاعدة التعليم هذه معقدة مقارنة، بقاعدة التعليم البسيطة للعصبون. (الشرقاوي، 1996، صفحة 286).

6. خاتمة :

إن التطور الكبير الذي شهدته كافة المجالات المعتمدة على التكنولوجيا بمختلف إنجازاتها؛ سمحت ببروز عملية تبادل الأدوار بين البشر كمبتكرين، ومنجزين ومصنعين، وبين ما قاموا بابتكاره وتصنيعه وإنجازه، إذ لم يعد التعلم والتدرب، حكرا على البشر، بل طال حتى الآلات والبرمجيات، ليتحول الأمر من مجرد تعلم إلى مشروع تفكير، ابتكار نظم تفكر بدل البشر، وتحاكي سلوكياته الأكثر تفردا. إن الحاجة لمماثلة التقنية للحياة البشرية، والتركيز على أدق التفاصيل المتعلقة بمختلف المهام والأنشطة ذات البعد المعرفي، تستلزم جهدا كبيرا يبذله الباحثون والدارسون، لتطوير هذه النظم التقنية، لأن الأمر يتجاوز فكرة الابتكار، إلى فكرة نجاح الابتكار والخروج بصورة مماثلة للمنظومة البيو-ذهنية، وهذا ما لا يمكن أن يكون بصورة تامة وكاملة، وذلك راجع لجملة الخصائص والسمات المعقدة التي يتمتع بها المبحوث عن مماثلته. إن حيز المعرفة البشرية يتنامى ويصبو للتحكم في زمام التطور التكنو-معلوماتي المتقدم بخطى متسارعة، إنه عصر الذكاء الاصطناعي؛ والذي يحاول منافسة منظومة الذكاء البشري، رغم أن هذا الأخير هو مصدره الأساس، ولأنه المصدر، فدرجة تحكمه قد تقل وتضعف، وقد تزداد وتقوى، ويبقى الصراع بين ما يحتاجه البشر فعلا، وبين ما يمكن انجازه، يوازي هذا المد من التطور ويتسارع معه. وبما أن مجال الإدارة والتنظيمات الإدارية ليست بمنأى عن هذا الصراع، فإن المورد البشري بحاجة إلى الدخول لمعترك المواجهة، والبحث عن سبل اغتنام فرص التقدم الحاصل.

7. قائمة المراجع:

- آلان بونيه (1993)، **الذكاء الاصطناعي واقعه ومستقبله**، تر: علي صبري فرغلي، الكويت، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب.
- أمال محمد عوض، يسرى أمين سامي (2012)، **دراسة تحليلية مقارنة أساليب مساعدة القرار وأثرها على نفعية الاتصالات الخارجية لمهنة المراجعة**، المؤتمر العلمي السنوي الحادي عشر -ذكاء الأعمال واقتصاد المعرفة-، جامعة الزيتونة الأردنية، كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية، عمان، الأردن.
- سعد غالب ياسين (2017)، **الإدارة الإلكترونية**، ط1، عمان ، الأردن : دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.
- سعد غالب ياسين (2018)، **نظم المعلومات الإدارية**، ط1،عمان: دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.
- سعد غالب ياسين(2000)، **تحليل وتصميم نظم المعلومات**،ط1، عمان، الأردن: دار المناهج للنشر والتوزيع.

- عبد الرحيم محمد عبد الرحيم (2015)، **تقييم كفاءة الشركات المسجلة في البورصة باستخدام نماذج التحليل التميزي**، ط1،مصر،المكتب العربي للمعارف.
- فاطمة أحمد الجاسم (2010)، **الذكاء الناجح والقدرات التحليلية الإبداعية**، ط1، عمان، الأردن: دار ديبنو للطباعة والنشر والتوزيع.
- فلورنتن سمارانداكه، صلاح عثمان(2007)،**الفلسفة العربية من منظور نيوتروسوفي**، ط1، الإسكندرية، مصر: منشأة المعارف، جلال حزي وشركاه.
- قاسم أحمد عامر (2014)، **دور الإحصاء في دعم التخطيط الإستراتيجي**،ط1، الشارقة، الإمارات العربية: مكتبة الشارقة.
- محمد أديب غنيمي (2001)، **مستقبل الحاسبات**، ط1، القاهرة، مصر: المكتبة الأكاديمية.
- محمد سمير أحمد (2009)، **الإدارة الإلكترونية**،ط1، عمان، الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- محمد القوصي (2015) **الرياضيات الإدارية**، ط1،عمان: مركز الكتاب الأكاديمي.
- مجيد الكرخي (2014)، **تخطيط وتقويم البرامج**، ط1، عمان، الأردن، دار المناهج للنشر والتوزيع.
- محمد علي الشرقاوي (1996)،**الذكاء الاصطناعي والشبكات العصبية**،ط1، مصر: مركز الذكاء الاصطناعي للحاسبات، مطابع المكتب المصري الحديث.
- عمر صابر قاسم، إسراء رستم محمد(2013)، دراسة رياضية تحليلية لخوارزميات الشبكات العصبية الاصطناعية في ملاءمة نموذج للتشخيص الطبي، مجلة الرافدين لعلوم الحاسوب والرياضيات، المجلد (10) العدد(1)، كلية علوم الحاسوب والرياضيات جامعة الموصل، العراق، https://www.iasj.net/iasj?func=fulltext&aId=71737 ، تاريخ الاطلاع : 11-03-2019،الساعة 30: 02
- بدران (2013)، الشبكات العصبية الاصطناعية: محاكاة خجولة للدماغ البشري، https://eurekamagazine.wordpress.com/2013/03/23/%D8%A7%D9%84%D8%B4%D8%A8%D9%83%D8%A7%D8%AA-%D8%A7%D9%84%D8%B9%D8%B5%D8%A8%D9%8A%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%A5%D8%B5%D8%B7%D9%86%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%A9-%D9%85%D8%AD%D8%A7%D9%83%D8%A7%D8%A9-%D8%AE%D8%AC ، تاريخ الاطلاع 15-03-2019،الساعة 15: 20.