تطبيقات الشبكات العصبية الاصطناعية كنظام خبير في مجال التسيير وإدارة الأعمال: دراسة حالة التنبؤ في الشركات المقدمة لخدمة الأنترنت في السوق الجزائري

Artificial Neural Net Applications as an Expert System in the domain of Business and Management: A Case Study of Prediction in Internet Service Providers in the Algerian Market

حايد زهية [*1]، مراس محمد[2]

[1] المدرسة العليا لإدارة الأعمال تلمسان، h_zahia86@live.fr

[2] جامعة د مولاي الطاهر سعيدة، Merras_med@hotmail.fr

تاريخ الاستلام: 2021/12/04 تاريخ القبول: 2022/01/25 تاريخ النشر: 2022/01/31

ملخص:

الدراسة عبارة عن محاولة نظرية لطرح موضوع النماذج الذكية في ميدان العلوم الادارية. في هذا المقال قمنا بتبيان أهمية الشبكات العصبية الاصطناعية كنظام ذكي في مجال إدارة الأعمال بالتركيز على وظيفة التنبؤ في عملية التسيير من خلال بناء ووضع نموذج تنبؤي يحاكي الواقع العملي للوكالات المقدمة لخدمة الأنترنت في السوق الجزائري محل الدراسة. وقد توصلنا بأن النظم الخبيرة تزيد في فعالية اتخاذ القرارات وهناك فعالية لطرق الشبكات العصبية للسلاسل الزمنية في التنبؤ على نماذج السلاسل الزمنية العادية لأن جل السلاسل الزمنية تحتوي على العشوائية. كما أن استعمال الشبكات العصبية جد مهم في الوصول إلى نتائج قريبة من الواقع.

كلمات مفتاحية: النماذج الذكية، الشبكات العصبية، النظم الخبيرة، النمذجة، التنبؤ.

Abstract:

The study is a theoretical attempt to raise the issue of intelligent models in the domain of management science. In this article, we demonstrated the importance of artificial neural networks as an intelligent system in the sphere of management. This by focusing on the prediction function in the management process by building and developing a predictive model that simulates the practical reality of agencies providing Internet services in the Algerian market under study. Decision-making There is an effectiveness of time-series neural network methods in forecasting on regular time-series models because most time-series contain randomness. The use of neural networks is also very important to reach results that are close to reality.

***Keywords**: Smart models; Neural networks; expert systems; Modulization; Prediction.*

[*] المؤلف المرسل

1. مقدمة:

المنظمات الذكية والفطنة هي التي باستطاعتها إنجاز أعمال مميزة لصالح جمهورها، فهي تنتج سلعا وتقدم خدمات منافسة وبشكل مستمر، كونها منظمات قادرة على تقديم وقيادة القيمة، ويعد الذكاء والفطنة الضمانة للارتقاء الى منصة التقدم والنجاح اعتمادا على قرارات استراتيجية ناجعة. قد اجتهدت منظمات الاعمال إلى تسخير الحاسوب والانترنت أي الشبكة العنكبوتية لصالح بلوغ أداء الأعمال وبالتالي فقد أصبح مجال ذكاء الاعمال المظلة التي تضم الادوات والمعماريات وقواعد البيانات ومخازنها وإدارة الاداء ومنهجيات التنقيب والاستلام والخزن، ومنه فإن نشاط ذكاء الاعمال اليوم يسعى الى استخدام وتوظيف القدرات الحاسوبية العالية والشبكة العالمية للنهوض بأعمال المنظمات في وقت أصبحت بيئة الاعمال أكثر تعقيدا وذات طبيعة متغيرة ومتطورة باستمرار.

تتطلب هذه القرارات الاستراتيجية كما من البيانات والمعلومات، لذلك أردنا معالجة هذا الموضوع من خلال طرح الاشكالية التالية: **إلى أي مدى تساهم النظم الخبيرة " الشبكات العصبية الاصطناعية " في اتخاذ القرارات الإدارية في مجال التسيير وإدارة الاعمال ؟**

والتي يمكن ان تتدرج الى الأسئلة الفرعية ادناه:

1- ما هو الدور الذي تلعبه النظم الخبيرة في اتخاذ القرار ؟

2- ما هو واقع استخدامات النظم الخبيرة في التسيير وإدارة الأعمال؟

لمعالجة هذا الموضوع انطلقنا من الفرضيات التالية:

- النظم الخبيرة رهان استراتيجي لاتخاذ القرار التنافسي داخل المؤسسات.
- تعتبر الشبكات العصبية وسيلة ذكية للتنبؤ واتخاد القرار في مجال التسيير.
- يمكن للنظم الخبيرة نمذجة المعطيات ذات طابع السلاسل الزمنية.

– أهمية البحث: تكمن أهمية هذا البحث في أنه إضافة علمية في مجال التسيير الذكي داخل المنظمات، حيث قمنا بعرض تقنية الشبكات العصبية كأحد أهم الأنظمة الذكية في مجال التسيير، وكذا تبيان استعمالاتها في التنبؤ والاستشراف، للمقال أهمية بالغة في كونه يعرض تجريب عملي لهذه التقنية " الشبكات العصبية الاصطناعية " في التسيير في الشركات المقدمة للخدمات.

– أهداف البحث: هو تبيان أهمية الشبكات العصبية الاصطناعية كنظام ذكي في مجال إدارة الأعمال بالتركيز على وظيفة التنبؤ في عملية التسيير من خلال بناء ووضع نموذج تنبؤي يحاكي الواقع العملي للوكالات المقدمة لخدمة الأنترنت في السوق الجزائري

– المنهج المتبع:

اعتمدنا في دراستنا على مزيج من الطرق العلمية " **Mixed Methods Research** " نظرا لحداثة الموضوع ومتطلباته. حيث تراوحت المناهج المعتمدة بين التاريخي والوصفي والتحليلي والإحصائي وفقا للمقاربة الكمية والنوعية.

كما قمنا بتقسيم هذا العمل إلى قسمين: الأول الجانب النظري وتم التطرق فيه إلى الأسس النظرية والمفاهيم العلمية حول الموضوع. أما الثاني فتم فيه عرض تطبيق عملي لمجموعة من الشركات المقدمة لخدمة الأنترنت في السوق الجزائري: جيزي , موبيليس , أوريدو , واتصالات الجزائر

2. الجانب النظري: مفاهيم وأسس نظرية:

1.2. ماهية اتخاد القرارات الادارية وأهميتها:

1.1.2. تعريف اتخاد القرار: يحدد برنارد (Bernard) مفهوم عملية اتخاذ القرار بأنّها "عملية تقوم على الاختيار المدرك للغايات التي لا تكون في الغالب استجابات أوتوماتيكية أو رد فعل مباشر". (عمر، 27_28جانفي 2009 .، صفحة 10) أمّا **الدّكتور عبد المعطي عسّاف** فيعبّر عن القرار الإداري بأنه "سلوك واعي ومنطقي وذو طابع جماعي كبير ويقوم على أساس المفاضلة الموضوعية بين عدد من البدائل المتاحة لمواجهة مشكلة". (امحمد، 2005، صفحة 15) ويبسط **الدّكتور يونس عبد العزيز المقدادي وزميله** تعريف القرار الإداري بقولهما أنه "الاختيار القائم على أساس بعض المعايير أي البديل من بين عدة بدائل". (صالح، 1999 . ، صفحة 56) في حين نجد أنّ **الدّكتور مصطفى أبو بكر وزميله** يعرّفان القرار الإداري بأنّه "مرحلة خاصة بتقييم المنافع النسبية لمجموعة من البدائل المتاحة بحيث يختار البديل الأمثل لتنفيذه، أو هو عبارة عن البديل الأمثل الذي يتم اختياره من بين عدد من البدائل الممكنة والذي يؤدّي إلى تعظيم النتائج المرغوب فيها". (صالح، 1999، صفحة 57)

2.1.2. نظم دعم القرارات: صممت نظم دعم القرارات في بداية السبعينات على أساس دعم القرارات الفردية، لكن في نهاية الثمانينات توسع مفهوم نظم دعم القرارات بعد أن تبين أن معظم القرارات لا تتخذ بشكل فردي بل بشكل جماعي، لذلك جرى تطوير على هذه النظم لتلبي حاجة الجماعة وهذا ما ظهر تحت اسم نظم دعم القرارات الجماعية.

1.2.1.2. يعرف نظام دعم القرارات على أنه هو نظام مرتبط بالحاسب، ذو تفاعل متبادل يقدم للمديرين طريقة تداول سهلة ومبسطة للمعلومات ونماذج اتخاذ القرار من أجل دعم مهام عملية اتخاذ القرارات المبرمجة الروتينية والغير مبرمجة " (الهادي، 1993 .، صفحة 145)

كما تعرف نظم دعم القرارات الجماعية بأنها "نظام تفاعلي مبني على الحاسب الآلي يساهم في تسيير وحل المشكلات غير المبرمجة التي تسعى لحلها مجموعة من متخذي القرارات الذين يعملون معا كفريق (ياسين، 1997، صفحة 22) من خلال التعريفين نلاحظ أن كلا النظامين يعتمد على الحواسيب الآلية التي تقوم بإعداد التقارير التي تدعم عملية اتخاذ القرار بتزويدها ببعض البيانات التي تتناسب مع احتياجات متخذي القرارات، وتستخدم هذه النظم في مجال مشاكل محددة كاسترجاع معلومات معينة ترتبط بملامح عملية اتخاذ القرار وبالتالي تقدير المؤثرات والقيود المتعددة التي تحيط بهذه العملية. ومن أهم القدرات التي تقدمها نظم دعم القرارات:(الهادي، 1993 ، صفحة 147)

- ❖ التحليل المعمق للمعلومات باستخدام النماذج والرسومات والخرائط.
- ❖ الوصول المباشر إلى البيانات الوصفية والكمية التي تتوفر في قاعدة بيانات النظام.
- ❖ تبرير البيانات المستخدمة التي تتلاءم مع ظروف القرار المعين.
- ❖ عرض البيانات في الشكل الملائم الذي يفضله المستخدم.
- ❖ الإجابة الفورية على الإجابات الفردية.
- ❖ تأكيد العلاقات والاتجاهات المقارنة مما يساعد في عملية حل المشاكل.
- ❖ إمكانية التفاعل مع كل عناصر النظام المختلفة باستخدام لغة الأوامر التي تسمح بالوصول إلى النظام وسؤاله مباشرة.

ومن خلال هذه القدرات تظهر أهداف نظم دعم القرارات وتتمثل في: (ياسين، 1997، صفحة 34)

- مساعدة المديرين في عمليات اتخاذ قراراتهم للأنشطة شبه البنائية أو شبه المرتبة وغير البنائية
- الدعم الإداري بدلا من إحلال الحكم.
- تحسين فعالية اتخاذ القرارات بدلا من كفاءتها من خلال جمع البيانات ونماذج التحليل المعقدة

2.2. **لمحة تاريخية عن ظهور الأنظمة الخبيرة:** بدأ البحث في الأنظمة الخبيرة بانخفاض فائدة الميكانيزمات العامة التي كانت تعالج المشاكل العامة، ولهذا عجزت عن حل المشاكل في المجالات الخاصة, وبالتالي نقص الفعالية **efficacité** نظرا للاهتمام بالعمومية **généralité**. وقد بدأ **Edward Feigenbaum** في أوائل الستينات بالاهتمام بتقديم ميكانيزمات التفكير القائمة على الاستنتاج والخبرة **Mécanisme de raisonnement et empirique**. والمشكل الذي واجهه هو كيفية وضع أحسن فرضية تعبر على مجموعة المعطيات المتوفرة. (حمزة، 2005، صفحة 40) وقد أدت الرغبة في نمذجة هذا النوع من السلوك العلمي إلى ظهور مشروع **Dendral** لنفس الباحث سنة **1971**, والخاص بمجال الكيمياء, وهو أول

نتيجة للبحث في الأنظمة الخبيرة في جامعة **Stanford**, مهمته تحليل وتحديد الهيكل الكيميائي للعناصر المدروسة. ضمّ المشروع متخصص في المعلوماتية، خبير في الكيمياء وآخر في الطب، اعتبرت هذه الأعمال لعدة سنوات أحد مجالات الذكاء الصناعي "**IA**" (Sandrine Lardic, 2002 , p. 36)لأنها لم تكن تيار سائد لبحث (لم تكن بارزة), لهذا قام المهتمون بطرح المشكل الرئيسي من جديد وهو تمثيل وهيكلة المعارف بما أنهم لم يعالجوا فقط المشاكل البسيطة التي تحتوي على عدد محدود من الوسائط. بعد التقدم المعتبر الناتج عن البحث في ميكانيزمات التفكير للمجالات الخاصة، ظهر سنة **1974** بجامعة **Stanford** أول نظام خبير في مجال الطب مهمته التشخيص الطبي وتوصيف الدواء، و**Prospector** في الجيولوجيا. (عابد، 2015، صفحة 14)وبذلك ظهرت مبادرة لتطوير وسائل جديدة لتمثيل المعارف في مختلف الميادين الخاصة, كما أنجزت بحوث تهتم ببرهنة النظريات وحل المشاكل على يد **Newell Simon**قد توصلت إلى إنتاج قواعد نظرية لمنهجية الأنظمة القائمة على قاعدة المعارف **Base de connaissance**, كما كان هناك دمج بين المعارف الخاصة بمجال معين وآليات التفكير, وبتطور البحوث ظهرت ضرورة الفصل بينهما، أي استخراج من النظام الخبير الميكانيزمات العامة للتفكير والتي تستطيع إعادة استخدامها في مجالات أخرى، ومن هنا جاءت فكرة محرك الاستنتاجات **Moteur d'inférence**, الذي توضع فيه المعارف تدريجيا والتي تخص مجال معين. (Haton, 1986 , pp. 42-43)

3.2. : بعض الأنظمة الخبيرة في مجال التسيير:

- **ISIS**: هو نظام خبير مختص في تسيير ومراقبة الإنتاج في الورشة باستعمال مراحل زمنية. **ISIS** يضع مخطط إنتاج ويشكل الترتيبات بالأخذ بعين الاعتبار القيود.
- **SEXSY**: طور من طرف **Philips** سنة **1987** وضع تحت تصرف شبكة التوزيع وهو نظام للصيانة الصناعية ويسمح بعبور بواسطة **Minitel** إلى قاعدة المعارف التقنية لتشخيص حالات العطل والقيام بالتصليحات. **SEXSY** يمتلك قاعدة معارف تحتوي على حوالي **600** قاعدة.
- **B.I.Survey**: طور من طرف **MVI Technicatome** لمراقبة عمليات الإنتاج وخصوصا لمتابعة نشاط الآلات، كذلك يضع تشخيص بتقييم ظواهر ويتنبأ بدقة بوقت التصليح الذي يسمح من جهة بعدم القيام بالصيانة الوقائية, ومن جهة أخرى التدخل قبل العطل لاستبعاد الصيانة التصحيحية.
- **TRACOR**: هو نظام خبير لتسيير الإنتاج بمساعدة الحاسوب ودوره يتمثل في الضبط الأمثل وتصحيح أخطاء الإنتاج وهو مستعمل من طرف مجموعة **Kaisserbetrg** في المنتجات البلاستيكية وطورته شركة **Cognitec**، يستعمل **223** قاعدة. (Khedhiri, ,2007, p. 31)

- **Penelope**: نظام خبير لتخطيط فرق البناء يوافق أو يساعد المهندسين في تحليل مخطط البناء، لديه ملف شامل لوضع برنامج **Pert**, يقوم أيضا بتقييم تطور المشروع وتقديم الحلول.
- **Finexpro**: هو نظام خبير للتحليل المالي, يحتوي على **450** قاعدة موجهة لأصحاب البنوك، للخبراء في المحاسبة والمديرين الماليين في المؤسسة،هدفه تحليل نشاط المؤسسة من الجانب المالي, يسمح بالحكم على مردوديتها, توازنها المالي, ويشير إلى المخاطر ويقترح مخططات العمل.
- **Crédit Manager**: هو نظام خبير مختص في معالجة المعلومة المحاسبية، وقد فحص بنجاح ملايين المؤسسات ويمنح المساعدة لأصحاب البنوك لتقييم المؤسسات الصغيرة والمتوسطة التي تطلب قروض.

4.2 الأنشطة الأساسية للنظم الخبيرة: يتم بناء النظم الخبيرة لحل أنواع مختلفة من المشاكل والقيام بالعديد من الأنشطة المختلفة. ويمكن تجميع هذه الأنشطة في فئات متنوعة تتلخص فيما يلي:

- التنبؤ **Prediction**: حيث يقوم الخبير باستنتاج النتائج المترتبة على مواقف معطاة ومشابهة لمواقف سابقة. (سليمان، 2010، صفحة 8)
- التفسير **Interpretation**: ويتعرض أساسا لوصف المواقف المستنتجة من بيانات مجمعة بواسطة وسائل رصد البيانات المختلفة.
- تشخيص الأعطال **Diagnostic**: وهذه النظم تقوم بتشخيص الأعطال باستخدام الشواهد والمعلومات الخاصة بتصميم النظام وأسلوب عمله ووصف أدائه وخصائصه وذلك لاستنتاج الأسباب التي تؤدي إلى إعطال النظام.
- التصميم **Design**: وتقوم هذه النظم بتصميم الدوائر الإلكترونية والمباني مع الالتزام بقيود التصميم.
- التخطيط **Planning**: وتستخدم هذه النظم في التخطيط طويل وقصير الأجل في مجالات عديدة مثل إدارة المشاريع، الاتصالات، تطوير المنتجات.
- المراقبة **Monitoring**: تقوم هذه النظم بمقارنة الشواهد والنتائج الفعلية بما هو متوقع
- إزالة الأعطال **Debugging**: وفيها يتم وصف أساليب إزالة الأعطال والعلل، مثل النظام الذي يقوم بتشخيص العلاج لمرضى السرطان.

5.2. مجالات تطبيق النظم الخبيرة: هناك مجالات عديدة تم فيها تطبيق النظم الخبيرة بالفعل، (محمد، 1996)وأثبتت نجاحا كبيرا في هذه المجالات والتي أضفت عليه نوعا من الجدارة العلمية والعملية، ومن أهميتها مجال الطب والكيمياء، الشؤون العسكرية، القانون، الجيولوجيا، الزراعة، الهندسة الإلكترونية، إدارة المعلومات، المحاسبة وإدارة الأعمال وغيرها من المجالات.

- **النظم الخبيرة في مجال إدارة الأعمال**: يمكن الإستفادة من النظم الخبيرة في العديد من المجالات لكي تساعد العاملين على أداء عمل معين والتأكد من صحته فعلى سبيل المثال يمكن للنظم الخبيرة أن تحول الأرقام، والمعلومات المتاحة في قوائم الدخل والميزانية إلى تقارير الضرائب توضح فيه ما تعنيه الأرقام وتظهر أيضا ما بها من مشكلات.
- **دور النظم الخبيرة في عملية اتخاذ القرارات**: تلعب النظم الخبيرة دورا هاما في مجال اتخاذ القرارات حيث تعتمد على أدوات الذكاء الاصطناعي (اخرون، 2006 .)في تحديد المشكلات وذلك بواسطة قاعدة المعرفة التي تعد أحد مكونات النظام الخبير. وتقوم النظم الخبيرة أيضا بتنمية بدائل الحلول وتقييمها واقتراح الحل الملائم حيث يتوفر للنظم الخبيرة المنطق الذي يساعد على القيام بذلك.

وتستخدم النظم الخبيرة غالبا في مجال الأعمال لتقديم النصح والمشورة حيث لا تعد بديلا عن متخذ القرار

6.2. الشبكات العصبية الاصطناعية في ادارة الاعمال: دائما وفي نطاق استخدام الطرق الإحصائية لتقدير المخاطرة، ظهرت طريقة حديثة نسبيا تسمى بالتحليل العصبوني، والتي تصنف ضمن الأبحاث الخاصة بالذكاء الاصطناعي وهي تقنية مستوحات من تنظيم العقل البشري وكيفية آدائه، حيث أنها تسمح بتخزين المعلومات من التجارب السابقة واستعمالها لحل مشاكل جديدة. ولما كانت الخلية العصبية –الوحدة الأساسية في بناء النظام العصبي المركزي– نظاما كاملا للمعلومات فإن الباحثين عملوا على عزلها ومحاولة فهم عملها، بافتراض أنه إذا استطاعوا جعلها متفاعلة فيما بينها، فانه يصبح بالامكان تحقيق تفكير اصطناعي. (الهادي، 1993 ، صفحة 78) وكانت البداية بدراسة أجراها الأخصائي النفساني (**Wiliames jemes**) سنة 1890، والتي توصل من خلالها إلى تفسير طريقة عمل الخلية العصبية وكيفية انتشار أثرها للخلايا المجاورة. فالخلية العصبية (العصبون) تتكون من ثلاث مناطق أساسية تؤهلها لأن تكون نظاما قائما بذاته وهي: التغصن (**les dendrites**)، الجسم الخلوي (**les corps cellulaires**)، والمحور الخلوي (**l'axone**). فعندما تقوم الإشارات بالوصول إلى المخ البشري تقوم الوحدات العصبية باستقبالها عن طريق التغصن ثم تحليلها ومعالجتها في الجسم الخلوي، ليتم إخراجها وإرسالها كإشارات كيميائية ممغنطة إلى الخلايا العصبية الأخرى عن طريق المحور العصبي، ومنطقة الاتصال بينهما تسمى بوزن المشبك التي تستعمل لتخزين المعلومات. فإذا فاقت الإشارات حدا معينا يسمى العتبة، (حمزة، 2005، صفحة 64) فإن العصبون ينشط ويصبح مثيرا بإمكانه إرسال الإشارة عبر المحور العصبي للعصبون الموالين، وإلا فانه يكون غير مثير وبالتالي تتوقف السيالة العصبية. وتتصل العصبونات ببعضها
مكونة بذلك شبكة عصبية تقوم بالتعلم كلما مرت بتجربة جديدة.

وإعتمادا على هذه الميكانيزمات تم بناء أول نموذج للشبكات العصبية الاصطناعية سنة 1943 من قبل(**MC. Colloch**) و(**Walter pits**)، ورغم بساطته إلا أنه استطاع حساب بعض الدوال المنطقية التي يمكن للخلية الواحدة أن تقوم بتنفيذها. (Bennaceur, 2010, p. 99)وتواصلت الأبحاث في هذا الشأن إلى أن تم إكتشاف أول شبكة عصبونية على شكلها الحالي من طرف كل من (**Wisard Stonham et Wikie**) سنة 1980، وسميت بشبكة **Wisard**ومنذ ذلك الحين وهي تستخدم في مجالات عدة من بينها المالية.

7.2. مزايا طريقة التحليل العصبوني

- **التعلم الذاتي**: تتمثل هذه الخاصية في إجراء يتم عن طريقه تقدير معاملات الشبكة من أجل أن تقوم الشبكة بالمهام الموكلة إليها بطريقة مثلى حيث تكون بذلك نظاما يتعلم بنفسه ويستنبط القوانين المناسبة التي تسمح بحل المشاكل وهناك نوعان من التعلم: (محمد، 1996)

  تعلم غير مراقب: حيث تقوم الشبكة بتقييم المدخلات التي تعرض عليها إلى عدة أصناف تم اختيار معايير التقسيم لوحدها، وما على المستعمل إلا فرض عدد الأصناف التي يريد الحصول عليها.

  تعلم مراقب: في هذا النوع يقدم للشبكة مدخلات ويفرض عليها مخرجات يراد الحصول عليها حيث تعمل هذه الشبكة على الوصول إلى القيمة المثلى للأوزان التي تمكنها من حساب قيمة المخرجات المطلوبة وذلك بالاعتماد على تقنيات تقليل الخطأ وتستعمل هنا عينتين الأولى للتعلم والثانية للإختبار.
- **اللاخطية**: تتمكن من إيجاد العلاقات غير الخطية بين المتغيرات وأخذها بعين الاعتبار في إعطاء النتائج.
- **السرعة في الاستعلام**: (**10 micro secondes câblé –50millis secondes**على جهاز **IBM pc**.)سهل الاستخدام ويوفر الجهد والوقت اللازمين للتحليل عكس الطرق الإحصائية الكلاسيكية حيث أنه لا يتطلب كفاءة في الرياضيات، الإعلام الآلي أو الإحصاء (Johnston, 1985.) لاتؤثر قلة المعطيات كثيرا على نتائج التحليل العصبوني. يتميز النموذج العصبوني بقدرته على التكيف مع التطورات الحاصلة والظروف المحيطة الحالية التي بإمكانها أن تفقده فعاليته في التمييز مع مرور الزمن، وبالتالي فإن إصلاح الشبكة العصبونية ليس بالأمر الصعب. يكفي فقط إعادة إدخال قاعدة أمثلة جديدة للحصول على المعايير المميزة الجديدة لتعليم الشبكة.

8.2. عيوب طريقة التحليل العصبوني

تحديد هندسة النموذج المثالية (عدد الطبقات الخفية، عدد العصبونات في الطبقة الخفية، الاتصال بين مختلف الطبقات) يمثل في الوقت الحالي مشكلا لم يعرف إلا حلولا جزئية. (حمزة، 2005)

مشكل العلبة السوداء(**boite noir**) حيث أن الشبكة تكتشف بنفسها العلاقة بين المتغيرات ولا تبين كيفية استخراجها أو العناصر التي استخدمت لتفسير تلك المتغيرات، ولكن من الصعب على المستعمل أن يكتشف تلك العلاقات لأنها تبقى داخلية.

كثرة التحويلات على المتغيرات (تحويل توزيعها الطبيعي إلى تحويل اللوغارتمي) الأمر الذي يتسبب في ابتعاد نتائج تلك المعالجة عن الأرقام الحقيقية لها.

3. الجانب التطبيقي: تحليل ومناقشة النتائج:

سوف نستعمل شبكة بيرسبترون متعددة الطبقات (**MLP**) وذلك لكثرة استعمالها من طرف الباحثين في النمدجة والتنبؤ (Bourbonnis, 2010, p. 86) لمثل هذه السلاسل الزمنية ولمزاياها التنبؤية. حيث بحوزتنا ثمانية سلاسل زمنية سوف نحاول بناء لها شبكات عصبية تنبؤية.

1.3. عينة الدراسة: عينة الدراسة تتمثل في وكالات الشركات المستثمرة في خدمة الأنترنت: **شركة اتصالات الجزائر " وكالة سعيدة _ وكالة مغنية "، شركة موبيليس " وكالة مغنية _ وكالة سعيدة "، شركة أوريدو " وكالة مغنية _ وكالة سعيدة "، شركة جيزي " وكالة مغنية _ وكالة سعيدة ".**

2.3. **بناء الشبكات للسلاسل الزمنية محل الدراسة:**

1.2.3. تحديد المدخلات: بالنسبة لطبيعة المعطيات والبيانات التي بحوزتنا والتي تتمثل في المشاهدات لظاهرة اشتراكات الأنترنت لدى كل من وكالات المتعاملين في السوق الجزائرية محل الدراسة، فإن طبيعة المدخلات في الشبكات التي سوف نقوم بتقديرها أو بناءها هو مدخل واحد (فروخي، 1981، صفحة 205)بالنسبة لكل شبكة والمتمثل في السلسلة الزمنية الممثلة لاشتراكات الأنترنت لدى كل وكالة محل الدراسة.

2.2.3. مرحلة التحليل:في هذه المرحلة نقوم بتحليل الشبكات التي نريد تشكيها من خلال تقسيم المشاهدات إلى ثلاث مجموعات عمل كل واحدة لها دور في الشبكة. وفيما يلي نتائج تحليل الشبكات

1.2.2.3. تحليل شبكة اشتراكات الانترنت لدى المتعامل موبيليس وكالة مغنية:

من خلال تجميع بيانات السلسلة الزمنية الممثلة لاشتراكات الأنترنت لدى موبيليس وكالة مغنية والتي تساوي 48 مشاهدة تم تجزئتها وبشكل عشوائي إلى ثلاث مجموعات أساسية تساعد في عملية بناء الشبكة والتنبؤ، حيث خصص 30 مشاهدة كمجموعة تدريب، و10 مشاهدة كمجموعة تأكيد، و8 مشاهدات كمجموعة اختبار. والجدول التالي يوضح ذلك:

الجدول رقم (01):نتائج تحليل شبكة اشتراكات الانترنت لدى المتعامل موبيليس وكالة مغنية

المجموعات	AIMM	
	النسبة	العدد
مجموعة التدريب	62,,50%	30
مجموعة التأكيد	20,83%	10
مجموعة الاختبار	16,67%	08
مجموع المشاهدات	100%	48

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج (NeuroIntelligennce)

3.2.2.3.تحليل شبكة اشتراكات الانترنت لدى المتعامل موبيليس وكالة سعيدة: من خلال تجميع بيانات السلسلة الزمنية الممثلة لاشتراكات الأنترنت لدى المتعامل موبيليس وكالة سعيدة والتي تساوي 48 مشاهدة تم تجزئتها وبشكل عشوائي إلى ثلاث مجموعات أساسية تساعد في عملية بناء الشبكة والتنبؤ، حيث خصص 29 مشاهدة كمجموعة تدريب، و11 مشاهدة كمجموعة تأكيد، و8 مشاهدات كمجموعة اختبار. والجدول التالي يوضح ذلك:

الجدول رقم (02): نتائج تحليل شبكة اشتراكات الانترنت لدى المتعامل موبيليس وكالة سعيدة

المجموعات	AIMS	
	النسبة	العدد
مجموعة التدريب	60,41%	29
مجموعة التأكيد	22,91%	11
مجموعة الاختبار	16,68%	08
مجموع المشاهدات	%100	48

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج (NeuroIntelligennce)

3.2.2.3. تحليل شبكة اشتراكات الانترنت لدى المتعامل جيزي وكالة مغنية: من خلال تجميع بيانات السلسلة الزمنية الممثلة لاشتراكات الأنترنت لدى المتعامل جيزي وكالة مغنية والتي تساوي 48 مشاهدة تم تجزئتها وبشكل عشوائي إلى ثلاث مجموعات أساسية تساعد في عملية بناء الشبكة والتنبؤ، حيث خصص 34 مشاهدة كمجموعة تدريب، و7 مشاهدة كمجموعة تأكيد، و7 مشاهدات كمجموعة اختبار. والجدول التالي يوضح ذلك:

الجدول رقم (03): نتائج تحليل شبكة اشتراكات الانترنت لدى المتعامل جيزي وكالة مغنية

المجموعات	AIDM	
	النسبة	العدد
مجموعة التدريب	70,84%	34
مجموعة التأكيد	14,58%	7

مجموعة الاختبار	14,58%	7
مجموع المشاهدات	%100	48

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج (NeuroIntelligennce)

4.2.2.3. تحليل شبكة اشتراكات الأنترنت لدى المتعامل جيزي وكالة سعيدة: من خلال تجميع بيانات السلسلة الزمنية الممثلة لاشتراكات الأنترنت لدى المتعامل جيزي وكالة سعيدة والتي تساوي 48 مشاهدة تم تجزئتها وبشكل عشوائي إلى ثلاث مجموعات أساسية تساعد في عملية بناء الشبكة والتنبؤ، حيث خصص 29 مشاهدة كمجموعة تدريب، و10 مشاهدة كمجموعة تأكيد، و9 مشاهدات كمجموعة اختبار. والجدول التالي يوضح ذلك:

الجدول رقم (04): نتائج تحليل شبكة اشتراكات الانترنت لدى المتعامل جيزي وكالة سعيدة

المجموعات	**AIDS**	
	النسبة	**العدد**
مجموعة التدريب	60,42%	29
مجموعة التأكيد	20,83%	10
مجموعة الاختبار	18,75%	9
مجموع المشاهدات	%100	48

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج (NeuroIntelligennce)

5.2.2.3. تحليل شبكة اشتراكات الأنترنت لدى المتعامل أوريدو وكالة مغنية: من خلال تجميع بيانات السلسلة الزمنية الممثلة لاشتراكات الأنترنت لدى المتعامل أوريدو وكالة مغنية والتي تساوي 36 مشاهدة تم تجزئتها وبشكل عشوائي إلى ثلاث مجموعات أساسية تساعد في عملية بناء الشبكة والتنبؤ، حيث خصص 24 مشاهدة كمجموعة تدريب، و7 مشاهدة كمجموعة تأكيد، و5 مشاهدات كمجموعة اختبار. والجدول التالي يوضح ذلك:

الجدول رقم (05): نتائج تحليل شبكة اشتراكات الانترنت لدى المتعامل أوريدو وكالة مغنية

المجموعات	**AIOM**	
	النسبة	**العدد**
مجموعة التدريب	66,66%	24
مجموعة التأكيد	19,44%	7
مجموعة الاختبار	13,89%	5
مجموع المشاهدات	%100	36

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج (NeuroIntelligennce)

6.2.2.3. تحليل شبكة اشتراكات الانترنت لدى المتعامل أوريدو وكالة سعيدة: من خلال تجميع بيانات السلسلة الزمنية الممثلة لاشتراكات الأنترنت لدى المتعامل أوريدو وكالة سعيدة والتي تساوي 36

مشاهدة تم تجزئتها وبشكل عشوائي إلى ثلاث مجموعات أساسية تساعد في عملية بنائ الشبكة والتنبؤ، حيث خصص 20 مشاهدة كمجموعة تدريب، و9 مشاهدة كمجموعة تأكيد، و7 مشاهدات كمجموعة اختبار. والجدول التالي يوضح ذلك:

الجدول رقم (06):نتائج تحليل شبكة اشتراكات الانترنت لدى المتعامل أوريدو وكالة سعيدة

المجموعات	AIOS	
	النسبة	العدد
مجموعة التدريب	55,55%	20
مجموعة التأكيد	25,00%	9
مجموعة الاختبار	19,45%	7
مجموع المشاهدات	100%	36

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج (**NeuroIntelligennce**)

7.2.2.3. تحليل شبكة اشتراكات الانترنت لدى المتعامل اتصالات الجزائر **وكالة مغنية:** من خلال تجميع بيانات السلسلة الزمنية الممثلة لاشتراكات الأنترنت لدى المتعامل اتصالات الجزائر وكالة مغنية والتي تساوي 60 مشاهدة تم تجزئتها وبشكل عشوائي إلى ثلاث مجموعات أساسية تساعد في عملية بنائ الشبكة والتنبؤ، حيث خصص 38 مشاهدة كمجموعة تدريب، و12 مشاهدة كمجموعة تأكيد، و10 مشاهدات كمجموعة اختبار. والجدول التالي يوضح ذلك:

الجدول رقم (07): نتائج تحليل شبكة اشتراكات الانترنت لدى المتعامل اتصالات الجزائر وكالة مغنية

المجموعات	AIATM	
	النسبة	العدد
مجموعة التدريب	63,33%	38
مجموعة التأكيد	20,00%	12
مجموعة الاختبار	16,67%	10
مجموع المشاهدات	100%	60

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج (NeuroIntelligennce)

8.2.2.3. تحليل شبكة اشتراكات الأنترنت لدى المتعامل اتصالات الجزائر وكالة سعيدة: من خلال تجميع بيانات السلسلة الزمنية الممثلة لاشتراكات الأنترنت لدى المتعامل اتصالات الجزائر وكالة سعيدة والتي تساوي 60 مشاهدة تم تجزئتها وبشكل عشوائي إلى ثلاث مجموعات أساسية تساعد في عملية بنائ الشبكة والتنبؤ، حيث خصص 35 مشاهدة كمجموعة تدريب، و15 مشاهدة كمجموعة تأكيد، و10 مشاهدات كمجموعة اختبار. والجدول التالي يوضح ذلك:

الجدول رقم (01): نتائج تحليل شبكة اشتراكات الانترنت لدى المتعامل اتصالات الجزائر وكالة سعيدة

المجموعات	AIATS	
	النسبة	العدد
مجموعة التدريب	58,33%	35
مجموعة التأكيد	25,00%	15
مجموعة الاختبار	16,67%	10
مجموع المشاهدات	100%	60

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج (NeuroIntelligennce)

3.3. **تقدير نماذج الشبكات العصبية**:في هذه المرحلة من البحث سوف يتم تقدير عدد من النماذج المرشحة لتمثيل السلاسل الزمنية محل الدراسة بعدها يتم المفاضلة بينها بالاعتماد على مجموعة من المعايير:

1.3.3. **تقدير معمارية شبكة المتعامل موبيليس وكالة مغنية**: كما هو مبين في الجدول تم ترشيح شبكتين للتنبؤ باشتراكات الأنترنت لدى موبيليس وكالة مغنية.

الجدول رقم (09): نتائج تقدير معمارية شبكة المتعامل موبيليس وكالة مغنية

النموذج المقدر	Training-error	Test-error	معيارAIC	R-Squared
MLP 1_3_1	0,004431	0,000971	-603,00	0,999
MLP 1_7_1	0,001111	0,000966	-489,85	0,988

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج (NeuroIntelligennce)

بالاعتماد على مجموعة من المعايير منها معيار **AIC** وتدنية الأخطاء نجد أن أفضل شبكة معمارية هي **MLP 1_7_1** أي تتكون من ثلاث طبقات: طبقة المدخلات وبها عنصر معالجة واحد،الطبقة المخفية وبها سبعة عناصر معالجة، طبقة المخرجات وبها عنصر معالجة واحد.

2.3.3. **تقدير معمارية شبكة المتعامل موبيليس وكالة سعيدة**: كما هو مبين في الجدول تم ترشيح **3** شبكات مختلفة للتنبؤ باشتراكات الأنترنت لدى موبيليس وكالة سعيدة.

الجدول رقم (10): نتائج تقدير معمارية شبكة المتعامل موبيليس وكالة سعيدة

النموذج المقدر	Training-error	Test-error	معيارAIC	R-Squared
MLP 1_1_1	**0,002222**	**0,0003519**	**-606,90**	**0,990**
MLP 1_4_1	**0,001299**	**0,0000121**	**-1012,02**	**0,970**
MLP 1_7_1	**0,001312**	**0,0007000**	**-1000,01**	**0,899**

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج (**NeuroIntelligennce**)

بالاعتماد على مجموعة من المعايير منها معيار **AIC** وتدنية الأخطاء نجد أن أفضل شبكة معمارية هي **MLP 1_4_1** أي تتكون من ثلاث طبقات: طبقة المدخلات وبها عنصر معالجة واحد، الطبقة المخفية وبها اربعة عناصر معالجة، طبقة المخرجات وبها عنصر معالجة واحد.

3.3.3. تقدير معمارية شبكة المتعامل جيزي وكالة مغنية: كما هو مبين في الجدول تم ترشيح **5** شبكات مختلفة للتنبؤ باشتراكات الأنترنت لدى المتعامل جيزي وكالة مغنية

الجدول رقم (11):نتائج تقدير معمارية شبكة المتعامل جيزي وكالة مغنية

النموذج المقدر	Training-error	Test-error	معيارAIC	R-Squared
MLP 1_2_1	0,00121212	0,000521	-120,09	0,999
MLP 1_5_1	0,00012111	0,000111	-444,92	0,999
MLP 1_7_1	0,00823445	0,000123	-310,00	0,987
MLP 1_8_1	0,00213450	0,000229	-253,09	0,898
MLP 1_9_1	0,00600120	0,000211	-309,99	0,990

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج (**NeuroIntelligennce**)

بالاعتماد على مجموعة من المعايير منها معيار **AIC** (Dor, 2004.)و تدنية الأخطاء نجد أن أفضل شبكة معمارية هي **MLP 1_5_1** أي تتكون من ثلاث طبقات: طبقة المدخلات وبها عنصر معالجة واحد، الطبقة المخفية وبها خمسة عناصر معالجة، طبقة المخرجات وبها عنصر معالجة واحد.

4.3.3. تقدير معمارية شبكة المتعامل جيزي وكالة سعيدة: كما هو مبين في الجدول تم ترشيح **3** شبكات مختلفة للتنبؤ باشتراكات الأنترنت لدى المتعامل جيزي وكالة مغنية.

الجدول رقم (12): نتائج تقدير معمارية شبكة المتعامل جيزي وكالة سعيدة

النموذج المقدر	Training-error	Test-error	معيارAIC	R-Squared
MLP 1_1_1	0,00180	0,000010	-1201,03	0,999
MLP 1_7_1	0,00213	0,000312	-1129,00	0,999
MLP 1_9_1	0,00711	0,000231	-999,37	0,999

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج (**NeuroIntelligennce**)

بالاعتماد على مجموعة من المعايير منها معيار **AIC** وتدنية الاخطاء نجد أن أفضل شبكة معمارية هي **MLP 1_1_1** أي تتكون من ثلاث طبقات: طبقة المدخلات وبها عنصر معالجة واحد، الطبقة المخفية وبها عنص معالجة واحد، طبقة المخرجات وبها عنصر معالجة واحد.

5.3.3.تقدير معمارية شبكة المتعامل أوريدو وكالة مغنية: كما هو مبين في الجدول تم ترشيح شبكتين للتنبؤ باشتراكات الأنترنت لدى المتعامل أوريدو وكالة مغنية .

الجدول رقم (13): نتائج تقدير معمارية شبكة المتعامل أوريدو وكالة مغنية

النموذج المقدر	Training-error	Test-error	معيارAIC	R-Squared
MLP 1_2_1	0,001298	0,000016	-1213,54	0,999
MLP 1_9_1	0,000120	0,000001	-1108,00	0,999

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج (**NeuroIntelligennce**)

بالاعتماد على مجموعة من المعايير منها معيار **AIC** وتدنية الأخطاء نجد أن أفضل شبكة معمارية هي

MLP 1_9_1 أي تتكون من ثلاث طبقات: طبقة المدخلات وبها عنصر معالجة واحد، الطبقة المخفية وبها تسعة عناصر معالجة، طبقة المخرجات وبها عنصر معالجة واحد.

6.3.3. تقدير معمارية شبكة المتعامل أوريدو وكالة سعيدة:

كما هو مبين في الجدول تم ترشيح شبكتين للتنبؤ باشتراكات الأنترنت لدى المتعامل أوريدو وكالة سعيدة

الجدول رقم (01):الجدول رقم 14:نتائج تقدير معمارية شبكة المتعامل أوريدو وكالة سعيدة

النموذج المقدر	Training-error	Test-error	معيارAIC	R-Squared
MLP 1_1_1	0,000421	0,0001212	-901,76	0,999
MLP 1_3_1	0,000100	0,0001123	-1321,98	0,999

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج (**NeuroIntelligennce**)

بالاعتماد على مجموعة من المعايير منها معيار **AIC** وتدنية الأخطاء نجد أن أفضل شبكة معمارية هي **MLP 1_3_1** أي تتكون من ثلاث طبقات: طبقة المدخلات وبها عنصر معالجة واحد،الطبقة المخفية وبها خمسة عناصر معالجة، طبقة المخرجات وبها عنصر معالجة واحد.

7.3.3.تقدير معمارية شبكة المتعامل اتصالات الجزائر وكالة مغنية: كما هو مبين في الجدول تم ترشيح 3 شبكات مختلفة للتنبؤ باشتراكات الأنترنت لدى المتعامل اتصالات الجزائر وكالة مغنية. **الجدول رقم (15):الجدول رقم 15:نتائج تقدير معمارية شبكة المتعامل اتصالات الجزائر وكالة مغنية**

النموذج المقدر	Training-error	Test-error	معيارAIC	R-Squared
MLP 1_3_1	0,001221	0,000454	-113,16	0,998
MLP 1_5_1	0,001123	0,000444	-134,76	0,999
MLP 1_7_1	0,001111	0,000512	-138,09	0,997

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج (**NeuroIntelligennce**)

بالاعتماد على مجموعة من المعايير منها معيار **AIC** وتدنية الأخطاء نجد أن أفضل شبكة معمارية هي **MLP 1_5_1** أي تتكون من ثلاث طبقات: طبقة المدخلات وبها عنصر معالجة واحد، الطبقة المخفية وبها خمسة عناصر معالجة، طبقة المخرجات وبها عنصر معالجة واحد.

8.3.3.تقدير معمارية شبكة المتعامل اتصالات الجزائر وكالة سعيدة: كما هو مبين في الجدول تم ترشيح **4** شبكات مختلفة للتنبؤ باشتراكات الأنترنت لدى المتعامل اتصالات الجزائر وكالة سعيدة .

الجدول رقم (01): نتائج تقدير معمارية شبكة المتعامل اتصالات الجزائر وكالة سعيدة

النموذج المقدر	Training-error	Test-error	معيارAIC	R-Squared
MLP 1_2_1	0,003219	0,0007880	-257,54	0,949
MLP 1_6_1	0,002213	0,0001212	-341,90	0,999
MLP 1_7_1	0,007777	0,0005410	-333,98	0,912
MLP 1_8_1	0,003112	0,0005666	-120,02	0,987

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج (**NeuroIntelligennce**)

بالاعتماد على مجموعة من المعايير منها معيار **AIC** وتدنية الأخطاء نجد أن أفضل شبكة معمارية هي **MLP 1_6_1** أي تتكون من ثلاث طبقات: طبقة المدخلات وبها عنصر معالجة واحد، الطبقة المخفية وبها ستة عناصر معالجة، طبقة المخرجات وبها عنصر معالجة واحد.

4.3.مرحلة التنبؤ باستخدام نماذج الشبكات المثالية MLP التي تم بناءها: في هذه المرحلة من البحث سوف يتم التنبؤ باشتراكات الأنترنت لدى وكالات المعاملين في السوق الجزائرية محل الدراسة وباستعمال الشبكات التي تم بنائها لكل وكالة، وذلك للفترة الممتدة من جانفي 2017 إلى غاية ديسمبر 2017. والجدول التالي يبن نتائج التنبؤ:

الجدول رقم (17): نتائج التنبؤ باستخدام نماذج الشبكات المثالية MLP التي تم بناءها:

الأشهر	AIATM	AIATS	AIMM	AIMS	AIDM	AIDS	AIOM	AIOS
جانفي 2017	500,56	701,56	389,89	421,56	302,87	401,18	389,73	499,22
فيفري2017	531,56	712,86	433,33	489,71	400,56	444,90	399,49	517,52
مارس 2017	537,09	753,98	459,10	499,99	452,98	465,12	434,91	555,79
أفريل2017	540,67	782,09	500,66	511,45	498,09	500,92	480,01	570,12
ماي2017	542,98	799,12	545,07	560,90	521,48	571,77	513,16	603,33
جوان 2017	556,90	800,66	580,80	577,71	589,67	590,00	532,59	621,75
جويلية 2017	570,88	823,16	596,99	593,33	617,88	611,98	627,91	671,00
أوت2017	601,16	831,11	609,12	630,99	695,91	643,34	677,06	698,11
سبتمبر2017	622,32	846,14	623,90	642,67	711,39	667,67	752,61	707,64
أكتوبر2017	630,00	857,90	643,98	672,22	741,19	712,09	782,72	745,54
نوفمبر 2017	647,69	878,00	670,11	701,01	769,01	768,98	802,50	788,99
ديسمبر2017	681,11	881,67	689,89	732,99	799,81	792,17	839,14	827,32

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج (NeuroIntelligennce)

إن من خلال نتائج التنبؤ التي تظهر في الجدول وعلى حسب معطيات المراكز التي تم التجريب عليها يبدو أن هذه النتائج قريبة نوعا ما من واقع الطلب على منتجاتها الخدمية المتمثلة في الأنترنت وبالتالي هنالك أساس علمي لاستعمال مثل هذه النماذج في التسيير والادارة.

1.4.3.النتائج العملية للمقال: بالاعتماد على معايير المفاضلة بين النماذج الذكية المقدرة تم التوصل إلى أن الشبكات المثالية للتقدير هي كمايلي: بالنسبة للمتعامل جيزي وكالة مغنية هو نموذج**MLP 1_5_1** ، بالنسبة للمتعامل جيزي وكالة سعيدة هو نموذج **MLP1_1_1**، بالنسبة للمتعامل موبيليس وكالة مغنية هو نموذج**MLP 1_7_1** ، بالنسبة للمتعامل موبيليس وكالة سعيدة هو نموذج**MLP 1_4_1** ، بالنسبة للمتعامل أوريدو وكالة مغنية هو نموذج**MLP 1_9_1** ، بالنسبة للمتعامل أوريدو وكالة سعيدة هو نموذج

MLP 1_3_1، بالنسبة للمتعامل اتصالات الجزائر وكالة مغنية هو نموذج**MLP 1_3_1** ، بالنسبة للمتعامل اتصالات الجزائر وكالة سعيدة هو نموذج**MLP 1_6_1** .

4. الخاتمة: يعمد نشاط ذكاء الاعمال اليوم الى استخدام وتوظيف القدرات الحاسوبية العالية والشبكة العالمية للنهوض بأعمال المنظمات في وقت أصبحت بيئة الاعمال أكثر تعقيدا وذات طبيعة متغيرة ومتطورة باستمرار. وبالتالي تعد تقنيات الشبكات العصبية والنظم الخبيرة من الاساليب الحديثة نسبيا في عملية التنبؤ من أجل التسيير الفعال واتخاذ القرارات. وكنقاط أخيرة لهذا البحث يمكن القول أن استعمال الشبكات العصبية جد مهم في الوصول إلى نتائج قريبة من الواقع.

نظم الخبيرة تزيد في فعالية اتخاذ القرارات بدلا من كفاءتها من خلال جمع البيانات ونماذج التحليل المعقدة هناك فعالية لطرق الشبكات العصبية للسلاسل الزمنية في التنبؤ على نماذج السلاسل الزمنية العادية لأن جل السلاسل الزمنية تحتوي على العشوائية.

الاقتراحات: ضرورة الإعتماد على هته النماذج في ميدان العلوم الادارية من اجل تسهيل وتسريع عملية اتخاذ القرارات ومواكبة بيئة الاعمال المتغيرة والمتطورة باستمرار

5. المراجع:

- Bennaceur, H. (2010). "économétrie:Notes de cours_ exercices corriges ". tunise: centre de publication uviversitaire.
- Bourbonnis, R. (2010). " Econométrie manuelle et exercice corrigées. 8ème édition Dunod, Paris: 8ème édition Dunod, Paris.
- Bourbonnis, R. (2006). " Econométrie manuelle et exercice corrigées ". paris: 5ème édition Dunod,.
- Dor, É. (2004.). « Économétrie ».. PEARSONE Éducation, France: PEARSONE Éducation, France.
- Johnston, J. (1985.). « Méthodes économétriques ». ECONOMICA,Paris: ECONOMICA,Paris.
- Khedhiri, S. (,2007). "Cours D'econométrie: méthodes et application. Learns Science publication ,Paris: Learns Science publication ,Paris.
- Sandrine Lardic, V. M. (2002). « Économétrie des séries temporelles macroéconomiques et financières ». ECONOMICA, Paris: ECONOMICA, Paris.
- أسامة ربيع أمين سليمان. (2010). " التنبؤ بمعدل الاحتفاظ بالأقساط في سوق التأمين المصري باستخدام السلاسل الزمنية ". مجلة الباحث , جامعة ورقلة , الجزائر , العدد 08 ,.
- اسماعيل وليد السيفو واخرون. (2006.). " أساسيات الاقتصاد القياسي التحليلي ". الأهلية للنشر والتوزيع , الأردن ,: الأهلية للنشر والتوزيع , الأردن ,.
- الشرقاوي محمد. (1996). " الذكاء الاصطناعي والشبكات العصبية ". مطابع المكتب المصري الحديث , القاهرة, مصر ,: مطابع المكتب المصري الحديث , القاهرة, مصر ,.

- ألفت فتحي سالم أبو عابد. (2015). " استخدام الطرق الاحصائية في التنبؤ بأسعار الذهب العالمية. رسالة ماجيستر , جامعة الأزهر.
- أمينبك حمزة. (2005). " استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية في التنبؤ للسلاسل الزمنية بتطبيق على استهلاك الطاقة الكهربائية في مدينة الموصل". رسالة ماجستير،كليةالعلوم جامعة الموصل.
- بابا ,ط .(1983) .قضايا التخلف والتنمية في العالم الثالث. دار الطليعة، بيروت :.الطبعة الثانية.
- بلمقدم مصطفى وبن عاتق عمر. (27_28جانفي 2009). " التنبؤ بالمبيعات وفعالية شبكة الامداد محاولة للنمذجة ". الملتقى الدولي حول الأساليب الكمية ودورها في اتخاد القرارات الادارية , جامعة سكيكدة , الجزائر.
- تومي صالح. (1999). " مدخل لنظرية القياس الاقتصادي ". الجزء الأول , ديوان المطبوعات الجامعية.
- جلال امحمد. (2005). " دراسة تخطيطية وتنبؤية لمبيعات الوقود للشركة الوطنية لتسويق وتوزيع المواد البترولية " رسالة ماجيستر , المدرسة العليا للتجارة , الجزائر
- جمال الدين فروخي. (1981). " نظرية الاقتصاد القياسي ". الطبعة الثانية، الجزائر، ديوان المطبوعات الجامعية،: الطبعة الثانية، الجزائر، ديوان المطبوعات الجامعية،.
- سعد غالب ياسين. (1997). نظم المعلومات الإدارية. عمان الأردن: دار اليازوري الأردن. ط 1.
- محمد محمد الهادي. (1993.). التطورات الحديثة لنظم المعلومات المبنية على الكمبيوتر. دار الشروق. ط1.