وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة ميسان
كلية التربية الاساسية

مجلة ميسان للدراسات الاكاديمية

العلوم الانسانية والاجتماعية والتطبيقية

ISSN (Paper)- 1994-697X
(Online)- 2706-722X

المجلد 23 العدد 49 السنة 2024

مجلة ميسان
للدراسات الاكاديمية

العلوم الانسانية والاجتماعية والتطبيقية

كلية التربية الاساسية - جامعة ميسان - العراق

ISSN (Paper)-1994-697X
(Online)-2706-722X

مجلد (23) العدد (49) اذار (2024)

INTERNATIONAL STANDARD SERIAL NUMBER INTERNATIONAL CENTRE

OJS / PKP
www.misan-jas.com

IRAQI Academic Scientific Journals

doi

Crossref

CC BY NC ND

ORCID

OPEN ACCESS

journal.m.academy@uomisan.edu.iq

رقم الايداع في دار الكتب والوثائق بغداد 1326 في 2009

ت	فهرس البحوث	الصفحة
1	**Impact of Vitamin D3 Deficiency on Liver and Adipose Tissue in Pregnant Mice** Amenah Salman Mohammed	12 – 1
2	**Diagnostic potential of salivary MMP-9 to differentiate between periodontal health and disease in smokers and non-smokers** Tamarah Adil Mohammed Hussein Omar Husham Ali	23 – 13
3	**Salivary IL-10 and TNF-α levels in Dental Caries Detection in Pediatric β-Thalassemia Major Patients** Ban Hazem Hassan Zainab Abduljabbar Athab	35 – 24
4	**Compare Robust Wilk's statistics Based on MM-estimator for the Multivariate Multiple Linear Regression** Thamer Warda Hussein Abdullah A. Ameen	46 - 36
5	**Curvature Inheritance Symmetry of C_9 −manifolds** Mohammed Y. Abass Humam T. S. Al-Attwani	58 – 47
6	**The issues of cultural expressions untranslatability from Iraqi Arabic into English language** Ahmed Mohamed Fahid	67 - 59
7	**Hematological and biochemical parameters changes associated with Coronavirus Disease (COVID-19) for some patients in Missan Province** Anas, S. Abuali	80 - 68
8	**Evaluation of the diagnostic efficacy of salivary malondialdehyde among smokers and nonsmokers with periodontal disease: A case-control study** Haneen Fahim Abdulqader Maha Sh. Mahmood	89 - 81
9	**Mapping the Slopes' Geomorphological Classification Using Geomatics Techniques: A Case Study of Zawita, Iraq** Mohammed Abbas Jaber Al-humairi Elaf Amer Majeed Alyasiri	104 - 90
10	**Enhancement methods of intrusion detection systems using artificial intelligence methods (TLBO)Algorithm.** Mohammed Saeed Hashim Al-Hammash Haitham Maarouf	112 - 105
11	**In Silico Interaction of Select Cardiovascular Drugs with the Developmental Signal Pathway Pax3** Sarah T. Al-Saray	124 - 113
12	**Influence of gingivitis in preterm delivery on serum biomarkers COX-2 and PGE-2** Shaden Husham Maddah Ghada Ibrahim Taha	135 - 125
13	**Detection and Identification of Chlamydia causing Ear infection by PCR.** Rabab Saleh Al.sajedy Ghaida'a . J. AL.Ghizzawi	143 - 136
14	**Metric areas and results of best periodic points** Maytham zaki oudah Al Behadili	152 - 144
15	**Structural and Optical Properties of Co doped CdS Nanoparticles Synthesised by Chemical Method** Uday Ali Sabeeh Al-Jarah Hadeel Salih Mahdi	157 - 153
16	**The occurrence of *Lactobacillus* and *Candida albicans* in patients with thyroid disorders** Riam Hassoun Harbi Maha Adel Mahmood	166 - 158

173 - 167	**An overview of the loquat's (Eriobotrya japonica) active components** Shahad Basheer Bahedh Dina Yousif Mohammed	17
183 - 174	**Study the mineralogy of Al-Faw soil in southern Iraq and determine swelling properties by indirect methods** Haneen.N. Abdalamer Huda.A.Daham	18
192 - 184	**The Role of pknF and fbpA as a virulence genes with Interleukin4-and 6, in the Pathogenesis of Tuberculosis** Samih Riyadh Faisal	19
203 - 193	**لغة الانفعال في النص الشعري التسعيني** أحمد عبد الكريم ياسين العزاوي	20
218 - 204	**الحماية الدستورية لحقوق الأطفال عديمي الجنسية في التعليم في التشريعات العراقية (دراسة مقارنة)** الباحث كامل خالد فهد هند علي محمد	21
230 – 219	**التنبؤ بالطلب على الخزين باستعمال الشبكات العصبية الاصطناعية مع تطبيق عملي** أيمن خليل اسماعيل لمياء محمد علي حميد	22
240 - 231	**بعض التقديرات المعلمية واللامعلمية لأنموذج الانحدار الدائري بالمحاكاة** رنا صادق نزر عمر عبد المحسن علي	23
258 - 241	**القتل في القران والسنة (دراسة في الاسباب والاثار والوقاية)** جاسب غازي رشك	24
271 - 259	**الطريقة الصوفية البكتاشية دراسة تحليلية** جبار ناصر يوسف	25
286 - 272	**السياسات التعليمية في الفكر الإسلامي مدخل لتعزيز البناء الاجتماعي** حامد هادي بدن	26
306 -287	**دراسة سندية لحديث: (أهل بيتي أمان لأمتي...) وفق المنهج الحديثي عند أهل السنّة** حكمت جارح صبر	27
321 - 307	**القياس والافصاح المحاسبي عن الانتاج المرئي وفق معايير المحاسبة الدولية** رائد حازم جودة خوله حسين حمدان	28
332 - 322	**اسس تطبيق فن الايكيبانا في دروس الإشغال الفنية بقسم التربية الفنية** سهاد جواد فرج الساكني	29
353 - 333	**تنبؤ العلاقات العامة بالأزمات عبر تطبيقات الذكاء الاصطناعي** ليث صبار جابر	30
374 - 354	**روايات أهل البيت (ع) في مدح وذم أهل الكوفة دراسة تحليلية** محمد جبار جاسم	31
385 - 375	**تجليات الصراع الوجودي في لامية اوس بن حجر** مشتاق طالب منعم	32
392 - 386	**ازدواجية الهوية الدينية وفهم الذات في رواية (عازف الغيوم) لعلي بدر أنموذجا** نور خليل علي	33
402 - 393	**مشروع الحلف الاسلامي السعودي وموقف الكيان الصهيوني (دراسة تحليلية في الوثائق الامريكية)** سعد مهدي جعفر	34

التنبؤ بالطلب على الخزين باستعمال الشبكات العصبية الاصطناعية مع تطبيق عملي

أيمن خليل اسماعيل[1] لمياء محمد علي حميد[2]
جامعة بغداد/كلية الإدارة والاقتصاد/قسم الإحصاء
جامعة بغداد/ كلية الإدارة والاقتصاد/قسم الاحصاء
lamiaa.mohammed@coadec.uobaghdad.edu.iq
Aeman.khalil80@yahoo.com
https://orcid.org/0000-0001-7213-2115

ISSN (Paper) 1994-697X
ISSN (Online) 2706-722X
DOI: https://doi.org/10.54633/2333-023-049-022

المستخلص:

في هذا البحث تم استعمال الشبكات العصبية ذات الانتشار الخلفي للخطأ لغرض التنبؤ بالسلاسل الزمنية لاحد المذاخر التابعة لوزارة الدفاع وهو مذخر تموين بابل ولمدة خمسة اشهر بهدف ايجاد حجم الخزين الامثل لبعض الارزاق الجافة وقد تم تحليل واختبار النتائج لمعرفة وتحديد نموذج الخزين المناسب وبما ان معامل التباين للبيانات هو اقل من ٢٠% فان الانموذج محدد وهو انموذج شراء بدون عجز وقد تم استعمال برنامج WQSB.V2 لاستحصال النتائج للنموذج الرياضي المستعمل للمواد المختلفة في الخزين وهي الطحين والارز ولأشهر مختلفة من السنة وقد تم الحصول على النتائج باقل نسبة خطأ وتحديد الحجم الامثل للخزين والكمية الاقتصادية المثلى ومخزون الامان وفترة اعادة الطلب وفترة الامان والكلفة الاجمالية لكل مادة .وكانت غالبية المواد لديها فترة اعادة طلب بحدود ١٤ الى ٢٤ يوم وفترة امان بحدود ٧ ايام.

الكلمات الدالة: الشبكات العصبية الاصطناعية، التنبؤ، الخزين، كمية مثلى، خوارزمية الانتشار العكسي.

Prediction on Demand for Storage by Using Artificial Neural Networks with a Practical Application

Aymen khaleel Ismael Al- Qubtan[1]
Lamyaa Mohammed Ali Hameed[2]
College of Administrative and Economics/University of Baghdad
Aeman.khalil80@ yahoo.com
lamiaa.mohammed@coadec.uobaghdad.edu.iq
https://orcid.org/0000-0001-7213-2115

Abstract:

In this research, neural networks with back-propagation of error were used for the purpose of predicting time series for one of the warehouses belonging to the Ministry of Defense, which is the Babylon Supply warehouse, for a period of five months, with the aim of finding the optimal storage size for some dry livelihoods. The results were analyzed and tested to find out and determine the appropriate storage model, and since the coefficient of variation of the data it is less than 20%, so the model is specific and it is a model of purchasing without a deficit. The WQSB.V2 program was used to obtain the results for the mathematical model used for the different materials in storage, which are flour and rice, and for different months of the year. The results were obtained with the lowest percentage of error and to determine the optimal size of storage and the economic quantity. Optimum, safety stock, reorder period, safety period, and total cost for each material. The majority of materials had a reorder period of up to 14 to 24 days and a safety period of up to 7 days.

Keywords: Artificial Neural Networks, Prediction, Invetory, Optimal Quantity, Back Propagation Algorithm.

1- المقدمة:

في هذا البحث تم دراسة التنبؤ بالطلب على كمية الخزين وذلك باستعمال الشبكات العصبية الاصطناعية التي تعتبر من أهم المشكلات التي تواجهها المؤسسات والشركات من اجل اتخاذ أفضل القرارات الهدف منها تعظيم ارباحها وتخفيض التكاليف وادارة المخزون بصورة صحيحة، إن الخزين يعرف به هو كمية من نوع مادة أو مواد مختلفة يتم الاحتفاظ بها وذلك لتلبية احتياجات الشخص، إذ تتم عملية السيطرة على نظام الخزين في مجموعة من الاساليب ووضع سياسات خاصة تتم فيها عمليات اتخاذ القرار المناسب لتحديد حجم الخزين. وبهذا يكون الهدف من نظام الخزين الاساس هو تلبية حاجات الاسواق من خلال توفير مواد وسلع وعدم إعطاء أي فرصة لنقصانها وتحقيق مستوى مناسب وتوفير ومواجهة التقلبات الحاصلة في المستقبل. يتم استعمال الشبكات العصبية الاصطناعية في التنبؤ بالإضافة الى معالجة المعلومات وحلها لإيجاد أفضل حل ممكن لاتخاذ أمثل قرار إذ يربط عناصر المعالجة. المرتبطة مع بعضها التي تعمل بصورة متناسقة لحل المشاكل. أما الشبكات العصبية الاصطناعية فإنها بدورها هي نظام يحاكي النظام البيولوجي العصبي عن الانسان إذ يكون عن طريق بناء هيكل خاص لنظام معالجة المعلومات المرتبطة مع بعضها البعض وهذا يسمى بالـ(العصبونات) وتكون عملية التدريب للنظام وتعليمه تشابه عملية تدريب الانسان. تكمن مشكلة البحث في تحديد كميات الطلب على الخزين من اجل التنبؤ بالطلب على الخزين باستعمال الشبكات ألعصبية الاصطناعية من أجل تأمين أرزاق المنتسبين ومعرفة الكمية المطلوبة حتى يتم تجهيز المواد من ناحية الأرزاق الجافة. إن هدف البحث هو استعمال الشبكات ألعصبية الاصطناعية للتنبؤ بكمية الطلب على المواد لإيجاد أمثل حجم للخزين للأرزاق الجافة لحماية المؤسسة من العجز الحاصل فيها والتي من الممكن أن تواجهها باستعمال الشبكات العصبية الاصطناعية الخلفية, أما بالنسبة الى التنبؤ على الطلب فيعتبر الوسيلة التي يعتمد عليها متخذ القرار في تطوير الافتراضات او تهيأ حول اوضاع المستقبل، حيث من خلال نتائج التنبؤ على الطلب يستطيع متخذ القرار تحديد الكمية المطلوب توفرها لسد الحاجة عليها وبالتالي يؤثر ذلك على توفر الكمية المخزونة من الطلب. إن استعمال الطرائق والاساليب العلمية الحديثة بعد تقدم العلم أصبح محط الأنظار لكثير من الباحثين لحل المشاكل ولما تقدمه من امكانيات تتم من خلالها أن تساعد متخذ القرار في وضع الحلول الأفضل للمشكلة. ومن هذه الأساليب المستعملة في العلوم وتحليل البيانات هو استعمال الشبكات العصبية الإصطناعية التي تعود الشبكات العصبية الإصطناعية في عام 1943 م من قبل الباحثان (Mc Culloch & pitts) حيث قدما أول انموذج للخلية العصبية الأصطناعية البسيطة (Neuron) التي تضمنت جميع عناصر المكونات للخلية العصبية. عام 2017م قدم الباحثان (عمر عبد المحسن وزينة ابراهيم) بحث دراسة انحدار الاسقاطات للشبكات العصبية في هذه الدراسة تم استعمال اسلوب طريقة انحدار الاسقاطات المتلاحقة المقترح واسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية ذات الانبعاث الخلفي إذ تمت المقارنة بين الطريقتين عن طريق اجراء محاكاة وقد اعطت الشبكات العصبية الاصطناعية مقارنةً بالطريقة المقترحة نتائج أفضل بالاعتماد على معيار (RMSE) جذر متوسط مربعات الخطأ (عبد المحسن وابراهيم,2017). عام 2017م قدم الباحثان (عبد المنعم حمادي ورشا عادل) بحث دراسة بناء انموذج الخزين الاحتمالي الضبابي وتضمن هذا البحث دراسة أنموذج المراجعة المستمرة للخزين وتم بناء نظام الخزين الاحتمالي للمادة في ظل ضبابي لعملية الطلب العشوائي. إن بناء الأنموذج تم بعد إختبار وتوزيع الطلب في فترة التوريد. الهدف من هذا البحث هو تعجيل فترة الانتظار و تقليل العجز المتوقع خلال هذه الفترة.(كاظم وعادل,2017). قدم الباحث (وحيد رمو) حالة دراسية في عام 2018م والمتمثلة بالتنقيب المحاسبي عن البيانات باستعمال الشبكات العصبية حيث تهدف هذه التقنية بالتنقيب عن البيانات الى استنتاج المعرفة من كميات هائلة من هذه البيانات, وتم في هذا البحث اعطاء فرضيتين هما **الاولى** تكمن في اعتماد التنقيب المحاسبي عن البيانات والثانية التنقيب المحاسبي باعتماد اساليب الذكاء الاصطناعي من اجل معالجة هذه البيانات وقد تم التوصل الى اهمية اعتماد الأنموذج الذي قدمه البحث و التي تتيح امكانية استعمال هذه الشبكة بسهولة في اتخاذ قرار اختيار المشاريع التي تنفذ في مجالس المحافظات (رمو,2018). وقدم الباحثان (حامد الشمرتي و غسق محمد) عام 2018م دراسة أنموذج السيطرة على الخزين في ظل ضبابي للطلب وقد ركزت هذه الدراسة على بناء أنموذج رياضي باستعمال البرمجة الخطية الضبابية وبأرقام ضبابية تابعة للدالة وتمت المقارنة بين كلف الانموذج المقترح

ISSN (Paper)-1994-697X (Online)-2706-722X

والكلف الكلية التي حصل عليها الانموذج كأنموذج برمجة خطية في نظام Win QSB حيث وجد بأن الكلف الكلية عن طريق البرنامج تكون أقل من الكلف الفعلية وهذا يؤدي الى التقليل في الكلف بالإضافة الى تحقيق التوازن بين كلف الاحتفاظ بالمخزون وكلف المخزون (الشمرتي ومحمد,2018). قام الباحثان (بن نور ونايت مرزوق) وذلك في عام 2019م باستعمال الذكاء الاصطناعي من خلال التنبؤ بكميات أحتياطات الصرف الاجنبي في دولة الجزائر تضمنت الدراسة التنبؤ بمستويات الاحتياطيات الخاصة بالنقد الأجنبي من خلال استعمال الشبكات العصبية الاصطناعية (ANNs). إذ تمت صياغة الانموذج لتقدير حجم الاحتياطيات من خلال التحليل الخاص بالبيانات باستخدام بيئة الحوسبة العددية متعددة النماذج في Matlab(نور ومرزوق,2019). قام الباحثان (فرح محمود وستار خلاوي) وذلك في عام 2021م بدراسة بناء أنموذج تنبؤ بالعجز المالي باستعمال الشبكات العصبية الاصطناعية وفي هذه الدراسة تم استعمال اسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية وذلك للتنبؤ بالعجز المالي والذي يعتبر ذو أهمية متزايدة على مستوى التخطيط والسيطرة وقد تم التوصل الى قابلية الانموذج للشبكة العصبية الاصطناعية للتنبؤ بالعجز المالي بدرجة ممتازة دون الحاجة لتفاصيل الموازنة الكاملة (محمود و جابر,2021). عام 2021م قدم كل من الباحثان (نور صباح وزينة مضر) بحث استعمال الشبكات العصبية على ألخزين ألمضبب وقد تم إنشاء انموذج السيطرة على المخزون وتمت المقارنة بين الطريقة الكلاسيكية وبين استعمال الشبكات العصبية المضببة (ابراهيم والبزاز,2021). في عام 2021م قدم الباحثان (بلاسم سعدون و دجلة ابراهيم) بحث مقارنة متباينة بينيت والانحدار لتقدير مؤشر إعادة التصنيف الصافي NRI من خلال استعمال المحاكاة وكذلك استعمال طريقة الانحدار لتحديد حجم العينة وتقدير معلمات البيانات باستعمال الشبكات العصبية الاصطناعية إذ تعطي تقدير ذو دقة عالية وقد وجد أن طريقة بينيت تعد الافضل في تحديد حجم العينة بالإضافة الى إختلاف المعلمات الافتراضية وكذلك قيم الخطأ (Mahd & Jasim,2021) .عام 2022م قدم الباحثون (R. Susanti, R. Nofendra, Zaini, M. Syaifu Amri bin Suhaimi and Muhammad I. Rusydi) دراسة استعمال الشبكات العصبية الاصطناعية في عملية زراعة النباتات وكان الغرض من هذه الدراسة اجراء تحليل استعمال الشبكات العصبية الاصطناعية في أمراض النباتات المستندة إلى أمراض أوراق النبات والآفات النباتية، الجودة أو النمو، وكذلك المنتجات الزراعية. ومن هذه الدراسة وبالاعتماد على نتائج الدراسات السابقة تم وجد أن نماذج تعلم الشبكات العصبية الاصطناعية تكون دقيقة للكشف عن أمراض الأوراق والآفات وتصنيفها، وأيضاً اكتشاف النمو، بالإضافة الى عملية تطبيقها على الزراعة وكذلك المنتجات النباتية(Susanti, Nofendra, Zaini, Suhaimi & Muhammad Rusydi,2022). قدم الباحثان (وسن سعد و فراس احمد) بحث المقارنة بين الشبكات العصبية RBF وبين طرائق اخرى من اجل تقدير القيم عام 2022م حيث تؤثر القيم المفقودة على السلاسل الزمنية والبيانات الخاصة بها وكذلك في عملية اتخاذ القرار الصحيح، الهدف من الدراسة هذه هي مقارنة دالة الاساس الاشعاعي RBF مع طرق اخرى لتقدير القيم المفقودة. حيث تم استعمال نهج بوكس جنكنز للتنبؤ إذ وجد أن طريقة RBF تعد أفضل من الطرق الاخرى لتقدير القيم المفقودة حيث تنتج أقل قيمة من متوسط مجموع مربعات الخطأ(Mahdi & ALmohana,2022)عام 2022م قدم الباحثون (A.K. Paul, A. Prasad & A. Kumar) بحث تضمن مراجعة الشبكات العصبية الأصطناعية وتطبيقاتها في المجال الهندسي حيث تم توفير أنموذج رياضي لوظائف الدماغ باستعمال الشبكة العصبية الاصطناعية حيث تعتبر أدوات حسابية. يمكن لمجموعات البيانات الضخمة الاستفادة من قدرة الشبكات العصبية الاصطناعية على التعلم، حيث أن استكشاف وظيفة الشبكات العصبية الاصطناعية (ANNs) في الهندسة الكيميائية في هذه الدراسة. إذ تكون الشبكة العصبية الاصطناعية (ANN) مفيدة جدًا لكون العملية تكون سريعة و ذات ثقة عالية(Paul, Prasad & Kumar,2022). في عام 2022م قدم الباحثون (Z. Gu, Z. Huang, Y. Gao and X. Liu) دراسة تدريب الشبكات العصبية التلافيفية الضوئية على نظام بصري من خلال خوارزميات الانتشار العكسي، حيث أن هذه الدراسة تقترح خوارزمية لتعليم وتدريب الشبكات العصبية في مجالات البصريات. وعن طريق خوارزميات الانتشار العكسي لـ OPCNN يمكن الحصول على حساب التدرج المعقد من خلال الحوسبة البصرية. وتم تنفيذ كل من الانتشار الأمامي والانتشار الخلفي ولنفس النظام البصري. بالإضافة الى أنه الدراسة هذه الدراسة نجحت في تحقيق الإدخالات اللاخطية البصرية في الشبكات بواسطة استخدام

ISSN (Paper)-1994-697X (Online)-2706-722X

الكريستال المنكسر الضوئي SBN:60، وقد اظهرت النتائج الخاصة بالمحاكاة العددية لأداء التصنيف على مجموعات مختلفة من البيانات بالاستفادة من الخوارزميات المقترحة(Gu, Huang, Gao & Liu,2022).

2- الشبكات العصبية الاصطناعية Artificial Neural Networks (ANNs)

الشبكات العصبية الاصطناعية يمكن تعريفها بأنها هياكل تتم من خلال معالجة للمعلومات وبشكل متواز ومتماسك حيث أنه نظام حسابي مكون من عدة وحدات معالجة مرتبطة مع بعضها البعض والتي تتصف بكونها متوازية وديناميكية في معالجة البيانات الداخلة اليها. وهي تقنيات حسابية مصممة لمحاكاة الطريقة التي يؤدي بها الدماغ البشري مهمة معينة حيث أن الفكرة الأساس من الشبكات العصبية الاصطناعية (ANNs) انشاء نموذج معلوماتي يحاكي بطبيعة الحال النظام العصبي البايولوجي. يكون المفتاح الأساس في بناء هيكل جديد لنظام المعالجة للبيانات والمعلومات حيث يقوم بربط وتنظيم العناصر (العصبونات) المرتبطة ببعضها البعض تعمل بصورة متناسقة من اجل حل مشكلة القيد تحت الدراسة. وأن الشبكات العصبية الاصطناعية (ANNs) تقوم من خلال عملية التدرب بتهيأة وتنظيم التطبيقات المحددة كأنموذج التمييز والإدراك أو تصنيف البيانات. تعني الشبكات العصبية الاصطناعية هياكل البيانات بالإضافة الى نظام من البرامج التي تعمل بصورة مشابهة لآلية عمل الدماغ البشري، حيث تتضمن عدد معين من العمليات التي تعمل بصورة متوازية. وهي إحدى أنواع الذكاء الاصطناعي، إذ تبدأ الحالة الأولية للشبكة العصبية بعملية التدريب، أو تلقيم كمية من البيانات والقواعد عن العلاقات بين هذه البيانات بعدها تتم عملية توجيه برنامج يمكن من خلال هذا البرنامج الاستجابة الى مؤثرات خارجية بحيث يكون من الممكن ان تكون كمدخلات من مستعمل هذا النظام، ومن ثم يبدأ البرنامج بذاته في تنفيذ مهمة معينة(عبد المحسن وابراهيم,2017). وذلك عن طريق معالجة صحيحة موزعة على التوازي ومكونة من وحدات معالجة بسيطة وتقوم هذه الوحدات التي هي عنصر حسابي المسماة بالعصبونات أو عقد Nods ولها خاصية عصبية حيث تقوم بخزن المعرفة العلمية والمعلومات التجريبية لتجعلها متاحة للمستخدم.

3- الشبكات العصبية ذات التغذية العكسية Feed Back Neural Network (FBNN)

هي نوع من أنواع الشبكات العصبية حيث تحتوي حلقة تغذية عكسية (خلفية) واحدة على الاقل، ويمكن أن تتألف من طبقة واحدة أو عدة طبقات من العقد وكل عقدة (عصبون) يعود مخرجه كمدخل للعقد الباقية التي تليها، أي أن الشبكات التي تجد لمخرجاتها طريق خلفي مرة أخرى بحيث تصبح كمدخلات كي تعطي نتائج أفضل.

إذ يتم الاشارة بـ i, j و k هنا بالعصبونات العصبية (العقد العصبية) في طبقة المدخلات والطبقة المخفية بالإضافة الى طبقة المخرجات بصورة متوالية.

وأن إشارات المدخلات تنتشر $x_1,x_2,\ldots,x_n$ في الشبكة من اليسار وصولاً الى اليمين، بينما إشارات الخطأ تنتشر $e_1,e_2,\ldots,e_n$ بعكسها من اليمين الى اليسار. ويرمز بالرمز w_{ij} الى وزن الإرتباط بين العقد i في طبقة المدخلات والعقد j في الطبقة المخفية، بينما يمثل الرمز w_{jk} الوزن بين العقد j في الطبقة المخفية والعقد k في طبقة المخرجات.

أما في حالة انتشار الخطأ نبدأ من طبقة المخرجات ونعود الى الخلف الى الطبقة المخفية. إذ تعرف إشارة الخطأ عند مخرجات العقدة k في التكرار p و كما يلي:

$$e_k(p) = y_{dk}(p) - y_k(p) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots(1)$$

$y_{dk}(p)$: يمثل المخرجات المرغوب بها للعقدة k عن التكرار p.

يمكن إستعمال إجراء مباشر لتجديد وزن w_{jk} كما مبيه في الصيغة ادناه.

$$w_{jk}(p+1) = w_{jk}(p) + \Delta w_{jk}(p) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(2)$$

إذ أن $\Delta wjk(p)$ هو تصحيح الوزن.

ويمكن حساب تصحيح الاوزان في شبكة متعددة الطبقات وكما يأتي:

$$\Delta wjk(p) = \alpha \times yj(p) \times \delta k(p) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(3)$$

www.misan-jas.com ISSN (Paper)-1994-697X (Online)-2706-722X

أما بالنسبة الى ميل الخطأ عند العقد k في طبقة المخرجات عند التكرار p الذي يرمز له بالرمز $\delta_k(p)$ ويتم الحصول عليه كما يلي:

$$\delta k(p) = F'[Xk(p)] \times ek(p) \qquad (4)$$

وأن Xk(p) هو صافي المدخلات الموزونة للعصبون k في التكرار p:

$$X_k(p) = \sum_{j=1}^{m} x_{jk}(p) \times w_{jk}(p) - \theta_k \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (5)$$

حيث أن m يمثل عدد عصبونات طبقة المخفية.

ويمكن كتابة الصيغة (4) كمايلي:

$$\delta_k(p) = y_k(p) \times [1 - y_k(p)] \times e_k(p) \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (6)$$

إذ أن:

$$y_k(p) = \frac{1}{1 - e^{X_k(p)}} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (7)$$

ويمكن حسابها بالنسبة لطبقة المخرجات بنفس الصيغ اعلاه.

أن التنبؤ باستعمال الشبكات العصبية يتم عن طريق ادخال قيم المتغيرات في العقد المخصصة لها بحيث تكون لكل عقدة من هذه العقد قيمة المتغير الذي يتم ادخاله ثم بعد ذلك يتم ضرب كل عقدة بقيمة الرابط الذي يتصل بها ومن ثم تجميع النتائج حسب الصيغة الرياضية المعرفة في الشبكات العصبية، وبعدها الحصول على نتيجة التنبؤ بوقوع الحدث الذي يتم اكتشافه. يتم استخلاص الخوارزمية الخاصة بتدريب الإنتشار العكسي (الخلفي أو الرجوعي) بالخطوات الآتية:

الخطوة الاولى: و تكون مرحلة وضع القيم الإبتدائية في هذه الخطوة تتم عملية تحديد مستويات و أوزان العتبة للشبكة وبتوزيع منتظم للأرقام العشوائية في مدى صغير كما في الصيغة الآتية(Haykin,1994):

$$\left(-\frac{2.4}{F_i}, +\frac{2.4}{F_i}\right) \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (8)$$

حيث F_i يمثل إجمالي عدد المدخلات للعقدة i داخل الشبكة.

الخطوة الثانية: تكون هذه الخطوة هي مرحلة التنشيط التي يتم تنشيط الشبكة العصبية ذات الانتشار الخلفي من خلال تطبيق المدخلات $x_1(p), x_2(p), \dots, x_n(p)$ و كذلك المخرجات المطلوبة في الشبكة $y_{d,1}(p), y_{d,2}(p), \dots, y_{d,n}(p)$. و تتم عملية الحساب للمخرجات لعصبونات (العقد) الشبكة في الطبقة المخفية كما يأتي:

$$y_j(p) = sigmoid\left[\sum_{i=1}^{n} x_i(p) \times w_{ij}(p) - \theta_j\right] \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (9)$$

حيث n هي عدد المدخلات للعصبون j في الطبقة المخفية، وsigmoid هي دالة التنشيط

ويمكن حساب المخرجات الفعلية للعصبونات في طبقة المخرجات:

$$y_k(p) = sigmoid\left[\sum_{j=1}^{m} x_{jk}(p) \times w_{jk}(p) - \theta_k\right] \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (10)$$

داخل طبقة المخرجات, ويتم الانتقال الى الخطوة التالية وفيها تكون عملية التدريب للاوزان.k عدد المدخلات للعصبون m وإن

الخطوة الثالثة: إن عملية تدريب الأوزان وتجديدها في الشبكة ذات الإنتشار العكسي تكون من خلال نشر الأخطاء المصاحبة لعصبونات المخرجات باتجاه الخلف. وبعدها تتم عملية حساب إنحدار الخطأ أو ميله للعصبونات في طبقة المخرجات وتكون من خلال الصيغة الآتية:

$$\delta_k(p) = y_k(p) \times [1 - y_k(p)] \times e_k(p) \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (11)$$

ISSN (Paper)-1994-697X (Online)-2706-722X

ويتم حساب تصحيح الأوزان كما كما في الصيغة (3), عملية تجديد الوزن فيمكن حسابها من الصيغة (2) من الفقرة اعلاه. أما بالنسبة الى عملية حساب ميل أو إنحدار الخطأ للعصبونات في الطبقات المخفية تتم كما يأتي وبعد اكمال عملية الحساب ادناه يتم الإنتقال الى الخطوة التالية.

$$\delta_j(p) = y_j(p) \times [1 - y_j(p)] \times \sum_{k=1}^{l} \delta_k(p) * w_{jk}(p) \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (12)$$

الخطوة الرابعة: عند عملية التكرار فتتم زيادة التكرار p بمقدار عدد واحد صحيح ولكل تكرار في حالة عدم تحقق الشرط. ومن ثم الرجوع الى الخطوة الثانية وتكرار هذه العملية لحين تحقق الشرط الذي يتوقف عند معيار الخطأ ويجب أن يكون أقل من حد العتبة.

4- الخزين:

أن المخزون يعبر عن أي كميات من المواد سواء كانت من الخام أو منتجات تحت السيطرة ويتم الإحتفاظ بهذه المواد لفترة معينة من الزمن لحين إستخدامها أو بيعها. ولتحقيق التوازن في عملية الخزين لا بد من تحديد كمية المواد المخزونة بالحجم الملائم، وتحديد الوقت الذي يتم فيه تعزيز المخزون، وقد تكون الكمية المطلوبة من المواد على هيأة خزن كميات أكبر من الكمية المناسبة للخزن لفترة زمنية كاملة. و يمكن بناء أنموذج حجم الاقتصادي للطلب (EOQ) المتمثل بكلفة الشراء وكلفة اعداد الطلبية وكلفة الاحتفاظ بالمخزون، ويمكن حساب كلفة اعداد الطلبية كما في الصيغة (12) ادناه.

$K = N*K0$.....(13)

حيث N عدد الطلبيات ومنها يمكن توضيح الصيغة (1) بالنسبة الى كلفة الاحتفاظ بالمخزون فيمكن حسابها عن طريق الصيغة (13) وكما يأتي في حين أنه يمكن حساب كلفة الشراء من خلال الصيغة (15):

$h=\frac{1}{2} Q \ *C_h \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (14)$

$C= P*Q$.....(15)

$TC = \boldsymbol{QP} + (\boldsymbol{D}/\boldsymbol{Q}) * \boldsymbol{K0} + \boldsymbol{1/2}\ Q^* C_h$.....(16)

ومن المعادلة (16) اعلاه يمكن حساب الكلفة الكلية T.C ومنها يمكن ايجاد كمية الطلب الاقتصادية Q^* التي تجعل التكاليف اقل ما يمكن ومن توضيح ذلك من خلال الصيغة الاتية:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2KD}{C_h}} \dots\dots\dots\dots\dots (17)$$

يتم تحديد وقت الطلب بعد معرفة كمية الطلب وكمية المخزون بالنسبة لسلعة ما, بلغة المخزون تسمى هذه العملية بنقطة اعادة الطلب (Reorder Point) ويمكن حساب نقطة اعادة الطلب من خلال الصيغة الاتية:

$R = \boldsymbol{Q*/D} \times \boldsymbol{365}$.....(18)

R : نقطة اعادة الطلب (Reorder Point), D: الطلب لكل دفعة, Q^*: حجم الطلب الاقتصادي في حالة اتباع نظام الاحتفاظ بمخزون الامان (Safety Stock) ويقصد به كمية المخزون من المادة حيث يتم الاحتفاظ به لمواجهة الظروف الطارئة. و يسمى أيضاً بالمخزون الاحتياط لمواجهه الظروف الغير متوقعه فان نقطة اعادة الطلب تحسب من خلال الصيغة الاتية وحيث ان (S) مخزون الامان:

$R = \boldsymbol{S/Y} \times 365$.....(19)

www.misan-jas.com ISSN (Paper)-1994-697X (Online)-2706-722X

5- النتائج والمناقشة:

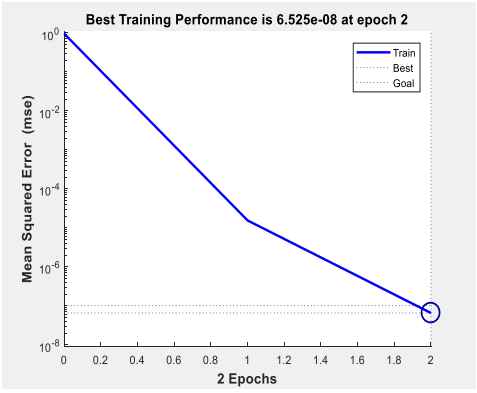
تم تطبيق دراسة التنبؤ على بيانات الطلب الخاصة بالمواد الغذائية والارزاق الخاصة بأحد مذاخر وزارة الدفاع حيث يتم اجراء التنبؤ على طلب المواد ويتم ايجاد افضل استراتيجية لادارة مخزون هذه المواد عن طريق ايجاد الكمية الاقتصادية المثلى للطلب ومخزون الامان وفترة اعادة الطلب. تم التركيز على عينة الدراسة والتي هي (الارز و الطحين) و تم الحصول على بيانات الطلب الخاصة بكل مادة ولمدة خمسة اشهر من شهر كانون الثاني الى شهر ايار لسنة 2023. حيث يتم تزويد المذخر بالمواد عن طريق وزارة التجارة ويكون الطلب للمواد حسب الاحتياجات القدر اليومي ويتم احتساب قياس ارزاق المنتسب الواحد لكل مادة على حدة. تبلغ حصة الفرد الواحد لليوم الواحد لمادة الارز (0.160) ولمادة الطحين (0.450) كغم. يتم توزيعها على الوحدات التابعة لموقع المذخر. وتكون مدة تأمين المواد للمذخر من قبل وزارة التجارة بمدة لا تزيد عن (7) ايام من تاريخ الطلب وقد تم استعمال (1000) تكرار اثناء تدريب الشبكة وكانت النتائج كما موضحة في الجداول والرسومات ادناه ومنها نلاحظ اداء الشبكة من خلال خط انحدار الشبكة العصبية حيث ان قيمة معامل التحديد اثناء التدريب كبيرة جداً بلغت (R=0.99997) في اغلب الاشهر وللمادتين حيث أن هذا يدل على ان اداء الشبكة عالي. كما ونلاحظ من خلال الاشكال بأن القيم لمتوسط مربعات الخطأ (MSE) عند التدريب والتي كانت بها استقرار الشبكة العصبية عالي. أن الجدول (1) يوضح النتائج التي تم الحصول عليها ولمادة الارز لمدة خمسة أشهر وكما يلي:

جدول (1) كمية بيانات التنبؤ لمادة الارز (كغم) ولمدة خمسة أشهر.

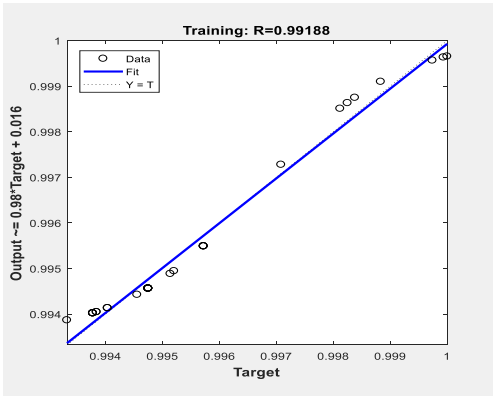
القيم المتنبأ بها لمادة الارز (كغم)					
اليوم	كانون الثاني -2023	شباط -2023	اذار -2023	نيسان -2023	ايار -2023
1	2498.90	2469.70	2406.00	2415.40	2357.50
2	2499.30	2442.80	2406.10	2415.20	2358.80
3	2499.50	2440.70	2418.90	2404.50	2359.10
4	2496.60	2438.70	2666.10	2401.40	2358.40
5	2495.50	2438.00	2666.00	2401.80	2361.00
6	2495.20	2437.70	2665.60	2400.00	2361.00
7	2494.90	2435.60	2664.40	2408.00	2362.00
8	2492.30	2435.60	2664.40	2406.70	2362.00
9	2487.70	2433.20	2416.20	2407.20	2362.00
10	2487.50	2435.00	2417.50	2407.40	2362.40
11	2486.10	2434.50	2417.60	2398.90	2362.10
12	2484.80	2435.30	2417.60	2390.70	2362.30
13	2484.80	2435.10	2415.20	2390.40	2362.30
14	2484.10	2435.10	2415.20	2389.90	2362.90
15	2484.10	2434.80	2415.40	2391.80	2362.30
16	2484.10	2433.90	2415.70	2391.70	2362.00
17	2484.30	2433.70	2415.70	2391.80	2354.90
18	2484.30	2433.70	2418.00	2384.20	2358.40
19	2484.10	2430.70	2418.60	2366.20	2358.40
20	2483.00	2429.10	2418.60	2364.50	2365.30
21	2486.50	2426.30	2419.40	2366.20	2366.10
22	2486.50	2427.00	2419.60	2357.60	2365.30
23	2486.50	2428.40	2419.70	2357.60	2364.20
24	2486.50	2428.40	2419.70	2357.80	2364.50
25	2486.50	2428.40	2419.70	2357.80	2364.70
26	2486.50	2428.40	2410.00	2357.80	2364.80
27	2486.50	2449.40	2410.00	2357.60	2365.30

ISSN (Paper)-1994-697X (Online)-2706-722X

2365.30	2357.60	2409.30	2449.40	2488.90	28
2365.30	2355.50	2408.50		2488.90	29
2392.20	2355.70	2409.20		2488.90	30
2394.80		2411.70		2488.90	31
8.318	21.5173	93.6801	8.7934	5.0396	e

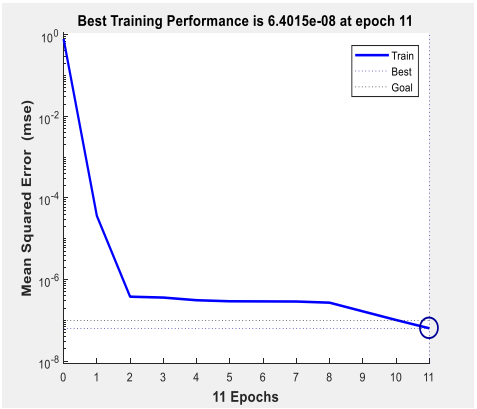


(1) تقييم الشبكة العصبية الاصطناعية لشهر كانون الثاني لمادة الارز.

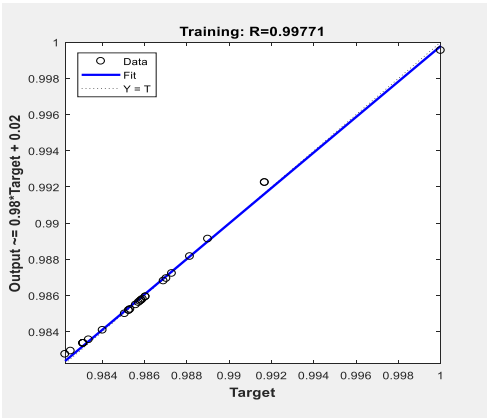


شكل (2) قيمة معامل الارتباط (R) لشهر كانون الثاني لمادة الارز.

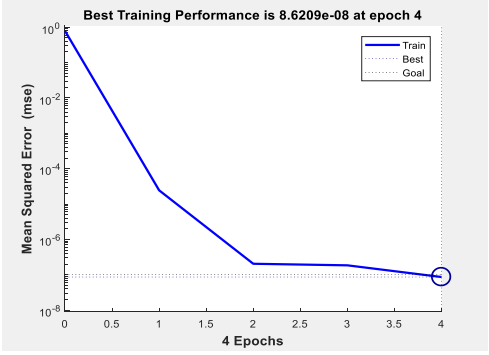
تكون اقل ما يمكن وان نتيجة التنبؤ جيدة، أما بالنسبة للبيانات تتوزع بصورة قريبة على خط مستقيم وان قيمة معيار معامل التحديد (0.99188) كما موضحة في الجدول (2).



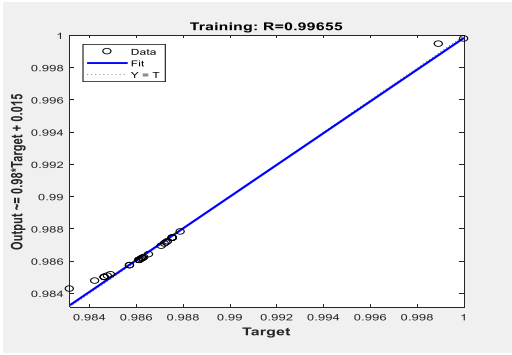
شكل (3) تقييم الشبكة العصبية الاصطناعية لشهر شباط لمادة الارز.



شكل (4) قيمة معامل الارتباط (R) لشهر شباط لمادة الارز.



شكل (5) تقييم الشبكة العصبية الاصطناعية لشهر آيار لمادة الارز



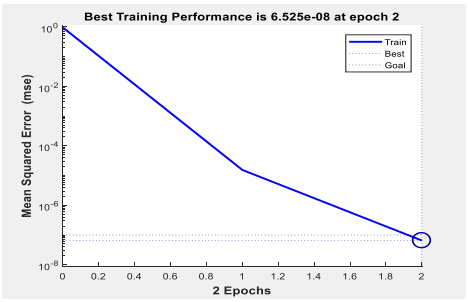
شكل (6) قيمة معامل الارتباط (R) لشهر آيار لمادة الارز.

في الجدول (2) أدناه والذي يستعرض نتائج التنبؤ التي تم الحصول عليها والخاصة بمادة الطحين ولمدة خمسة أشهر وكالآتي:

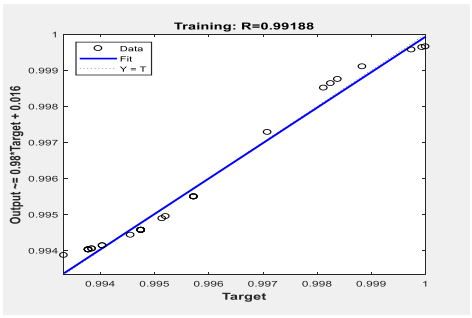
جدول (2) كمية بيانات التنبؤ لمادة الطحين (كغم) ولمدة خمسة اشهر

القيم المتنبأ بها لمادة الطحين (كغم)					
اليوم	كانون الثاني -2023	شباط -2023	اذار -2023	نيسان -2023	ايار -2023
1	6972.10	6896.00	6715.10	6739.60	6574.90
2	6973.50	6792.70	6715.50	6709.50	6578.50
3	6973.90	6786.90	6751.50	6679.40	6579.40
4	6965.80	6781.10	7446.80	6670.80	6577.60
5	6962.70	6779.30	7446.30	6671.70	6584.80
6	6961.80	6778.40	7445.40	6666.80	6584.80
7	6960.90	6772.50	7441.80	6689.30	6587.50
8	6953.70	6772.50	7441.80	6685.60	6587.50
9	6940.60	6765.70	6743.90	6687.00	6587.50
10	6940.20	6770.70	6747.50	6687.50	6588.90
11	6936.10	6769.40	6747.90	6663.60	6588.00
12	6932.50	6771.60	6747.90	6640.60	6588.40
13	6932.50	6771.10	6741.20	6639.80	6588.40
14	6930.70	6771.10	6741.20	6638.40	6590.20
15	6930.70	6770.20	6741.60	6643.80	6588.40
16	6930.70	6767.60	6742.50	6643.40	6587.50
17	6931.20	6767.10	6742.50	6643.80	6567.70
18	6931.20	6767.10	6748.80	6622.20	6577.60
19	6930.70	6758.60	6750.60	6571.80	6577.60
20	6927.60	6754.10	6750.60	6566.90	6597.00
21	6937.50	6746.40	6752.90	6571.80	6599.20
22	6937.50	6748.20	6753.30	6547.50	6597.00
23	6937.50	6752.30	6753.80	6547.50	6593.80
24	6937.50	6752.30	6753.80	6548.00	6594.70
25	6937.50	6752.30	6753.80	6548.00	6595.20
26	6937.50	6752.30	6726.30	6548.00	6595.60
27	6937.50	6811.20	6726.30	6547.50	6597.00
28	6944.20	6811.20	6724.50	6547.50	6597.00
29	6944.20		6722.30	6541.60	6597.00
30	6944.20		6724.10	6542.10	6672.60
31	6944.20		6731.30		6679.80
e	14.1739	24.7315	263.4753	60.5174	23.3945

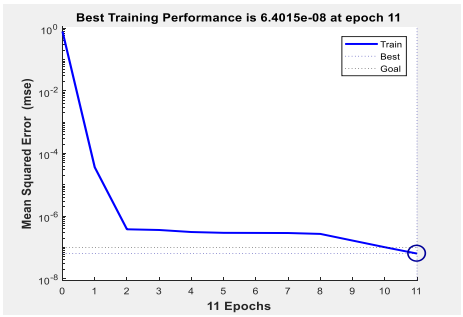
ISSN (Paper)-1994-697X (Online)-2706-722X



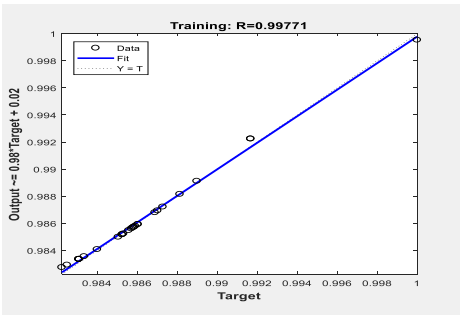
شكل (7) تقييم الشبكة العصبية الاصطناعية لشهر كانون الثاني لمادة الطحين.



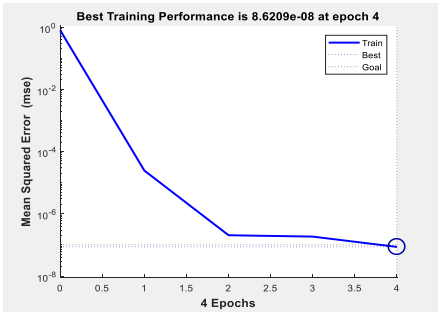
شكل (8) قيمة معامل الارتباط (R) لشهر كانون الثاني لمادة الطحين.



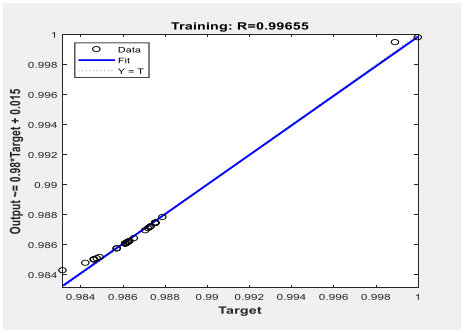
شكل (9) تقييم الشبكة العصبية الاصطناعية لشهر شباط لمادة الطحين.



شكل (10) قيمة معامل الارتباط (R) لشهر شباط لمادة الطحين.



شكل (11) الشبكة العصبية الاصطناعية لشهر آيار لمادة الطحين.



شكل (12) قيمة معامل الارتباط (R) لشهر آيار لمادة الطحين.

ولإيجاد معامل التباين يجب معرفة المعدل والانحراف المعياري لبيانات الطلب والجدول ادناه يوضح نتائج التحليل ومعامل الاختلاف لعينة الدراسة :

جدول (3) تحليل بيانات الطلب للمواد.

المادة	الطلب الكلي	معدل الطلب	الانحراف المعياري	معامل التباين (الاختلاف)
الارز	366273	73255	3602	4.92 %
الطحين	1020473	204095	10393	5.09 %

ومن النتائج اعلاه نلاحظ ان معامل الاختلاف لجميع المواد اقل من (20%) وهذا يعني ان انموذج الخزين الملائم لها هو انموذج الخزين المحدد وبما انه يتم شراء المواد من قبل ادارة المدخر وتخزينها لغرض تلبية الطلبات وحسب الاحتياج والعجز غير مسموح فيه في مخازن المذخر من هذا فان انموذج الخزين لعينة الدراسة هو (انموذج الشراء بدون عجز). بالنسبة الى تكاليف الخزين فان تكلفة اعداد الطلبية ثابتة حيث تكون تكلفة اعداد الطلب (ID 150000)، اما بقية تكاليف الخاصة لخزين المواد موضحه بالجدول ادناه:

جدول (4) تكاليف الخزين للمواد.

المادة	سعر الوحدة الواحدة	كلفة الاحتفاظ
الارز (كغم)	1250	100
الطحين (كغم)	1000	100

تم تطبيق الانموذج الرياضي للخزين وحله باستعمال البرنامج الجاهز(Win Qsb.v2) لإيجاد مقدار الطلبية المثلى الاقتصادية (Q^*) وكلفة الخزين الاجمالية ، وظهرت لنا النتائج التالية:

جدول (5) نتائج حل انموذج الخزين لمادة الارز.

	مادة الارز
الكمية الاقتصادية المثلى	33,148
مخزون الامان	17,093
فترة اعادة الطلب	14
فترة الامان	7
الكلفة الاجمالية	461,155,968 ID

تكون الكمية المثلى الاقتصادية للطلب على مادة الارز (33148) كغم وبالنسبة الى فترة اعادة الطلب فتكون (14) يوم وهي مدة صرف الكمية الاقتصادية المثلى وتتم تلبية الطلبات للمادة وفترة الامان تكون قبل (7) ايام على فترة الطلب كما بلغت الكلفة الاجمالي الكلية للخزين (461,155,968) دينار عراقي.

جدول (6) نتائج حل انموذج الخزين لمادة الطحين.

	مادة الطحين
الكمية الاقتصادية المثلى	55330
مخزون الامان	47622
فترة اعادة الطلب	8
فترة الامان	7
الكلفة الاجمالية	1,026,006,210 ID

في الجدول (6) بالنسبة لمادة الطحين وكما موضحة اعلاه تكون الكمية الاقتصادية المثلى للطلب هي (55330) كغم، في حين ان فترة اعادة الطلب هي (8) ايام وهي مدة صرف الكمية المثلى الاقتصادية وتلبية الطلبات للمادة اما فترة الامان فهي قبل (7) ايام على فترة الطلب كما بلغت الكلفة الاجمالي الكلية للخزين (1,026,006,210) دينار عراقي.

6-الاستنتاج:

ان النتائج التي الحصول عليها باستعمال الشبكات العصبية الاصطناعية للطلب على الخزين حيث اظهرت نتائج دقيقة ونلاحظ ان قيمة الخطأ اقل ما يمكن حيث تكون بين الهدف والأمثل وان توزيع البيانات قريبة على الخط المستقيم مثل ما موضحة في الاشكال من الفقرة اعلاه والخاصة بالشبكات العصبية الاصطناعية, ايضاً تم ايجاد الكمية المثلى للطلب المتمثلة بالكمية الاقتصادية المثلى التي يرمز لها بالرمز (Q^*) بالإضافة الى كلفة الخزين الاجمالية ويمكن الاستفادة من هذه النتائج في مذاخر عدة اذا ان الشبكات العصبية تعطي افضل النتائج والحلول للحفاظ على المواد وخزنها وبأقل الكلف المالية وبدون عجز.

7- المراجع:

1- Abdul-Muhasin, Omer & Ibraheem, Zina (2017), Use projection pursuit regression and neural network to overcome curse of dimensionality, Journal of Economic and Administrative Sciences, vol (24), Issu (104), pp 344-353.
https://www.jeasiq.uobaghdad.edu.iq/index.php/JEASIQ/article/view/89/71

2- Al-Arabi, Nait & Farid, bennour (2019), Using Artificial Intelligence Models to predict the Algerian Foreign Exchange Reserves, North African Economics Journal, vol (15), Issu (20), pp 67-82.https://www.asjp.cerist.dz/en/article/

3- Al-Shmerty, Hamid & Abid, Ghasaq (2018), Building of an inventory Control under fuzzy demand and lead time with the practical application, The Journal of Administration & Economics, Issu (114). https://admics.uomustansiriyah.edu.iq/index.php/admeco/issue/view/29.

4- Al-Bazaz, Zina & Ibrahim, Noor (2021), Using Neural Network for Control of Fuzzy Storage, Iraqi Journal of Statistical Sciences (34),vol (18), Issue (2), pp 131-146. https://stats.mosuljournals.com/issue_13391_13548.html.

5- Adel, Rasha & Kadhim, Abdulmaneem (2017), Constructing a Potential Obscure Inventory with Practical Application, Al-Mansour Journal, Issue (28). https://www.researchgate.net/publication/333034347_bna_anmwdhj_llkhzyn_alahtmaly_aldbaby_btjyl_wqt_alantzar_m_ttbyq_mly

6- Al-Hachami, Satar & Tawfeeq, Farah (2021), Building a model to predict the fiscal deficit of the public budget using artificial neural networks, Al Kut Journal of Economics and Administrative Sciences, Vol (13), Issue (42), pp 467-487.

7- A. K. Paul, A. Kumar & A. Prasad (2022), Review on Artificial Neural Network and its Application in the Field of Engineering, Journal of Mechanical Engineering: PRAKASH Volume 01, Issue 01, pp. 53-61. https://doi.org/10.56697/JMEP.2022.1107

8- B. S. Jasim & D. I. MAHDI (2021), comparison Bennett's inequality and regression in determining the optimum sample size for estimating the Net Reclassification Index (NRI) using simulation, Journal of Economics and Administrative Sciences, Vol.27 (NO. 128), pp. 152-166.**DOI:** https://doi.org/10.33095/jeas.v27i128.2161

9- R. Susanti, R. Nofendra, Zaini, M. S. A. b. Suhaimi & M. I. Rusydi (2022), The Use of Artificial Neural Networks in Agricultural Plants, ANDALAS JOURNAL OF ELECTRICAL AND ELECTRONIC ENGINEERING TECHNOLOGY - VOL. 2 NO. 2, P.P 62-68. https://doi.org/10.25077/ajeeet.v2i2.32

10- Ramo, Waheed (2018), Accounting Mining Data Using Neural Networks (Case study), Journal of Economics and Administrative Sciences, Vol (25), No.(111), Pages 531-549.
DOI: https://doi.org/10.33095/jeas.v25i111.1642

11- S. haykin (1994), neural networks: a comprehensive foundation, The Knowledge Engineering Review, volume 13, Issue 4.

12- W. S. Mahdi & F. A. M. ALmohana (2022), A Comparison of a Radial Basis Function Neural Network with other Methods for Estimating Missing Values in Univariate Time Series, Journal of Economics and Administrative Sciences Vol.28 (NO. 134) , pp. 431-411. **DOI:** https://doi.org/10.33095/jeas.v28i134.2426

13- Z. GU, Z. HUANG, Y. GAO & X. LIU(2022), Training optronic convolutional neural networks on an optical system through backpropagation algorithms, Optics Express, 30(11), 19416-19440.https://doi.org/10.1364/OE.456003