سوق العراق للأوراق المالية ... الواقع والآفاق المستقبلية / التحليل باستخدام اسلوب الشبكات العصبية

أ.م .د. عمار كوتي ناصر
الجامعة المستنصرية / كلية التربية الاساسية - قسم الرياضيات
٠٧٠٥٠٩٣٥١٩٨

تاريخ التقديم: ٢٤٢ في ٢٠١٧/٦/١٣
تاريخ القبول: ٤٤٢ في ٢٠١٧/٧/١٧

الملخص:

طبق أسلوب الشبكات العصبية لتحليل أثر التضخم في أداء سوق العراق للأوراق المالية للمدة من ٢٠٠٥/١/١ – ٢٠١١/٩/١ لما لذلك الاسلوب من اهمية بالغة في اجراء التحليل ودراسة التأثير والتنبؤ على أداء سوق العراق للأوراق المالية، وقد أظهرت النتائج أن تطبيق اسلوب الشبكات العصبية قد أعطى نتائج عالية الدقة في التقدير، حيث تم الحصول على مجموع مربعات للخطأ وبقيمة صغيرة جدا، وكذلك تم تحليل دراسة اثر المتغيرات المسببة للتضخم.

الكلمات المفتاحية: سوق العراق، الأوراق المالية، أسلوب الشبكات العصبية.

Iraq Stock Exchange.. Reality and future prospects/ Neural network analysis

Dr. Ammar Kouti Nasser
University of Mustansiriya Cpllege of Basic Education - Mathematics Department

Abstract:

In this research, the method of neural networks was applied to analyze the impact of inflation on the performance of the Iraqi market for securities for the period from 1/1/2005 to 1/9/2011 because of this method of great importance in conducting the analysis and study the impact and forecast on the performance of the Iraqi market for securities, The results showed that the application of the method of neural networks gave the results of high accuracy in the estimation, where a total of squares of error and a very small value was obtained, as well as the study of the effect of the variables causing inflation. **key words:** Iraq Stock Exchange, Securities, Neural Networks.

هدف البحث:

تحليل ودراسة أثر المتغيرات التي تتسبب بالتضخم في أداء سوق العراق للأوراق المالية باستخدام أسلوب الشبكات العصبية، وكذلك التنبؤ بها ومن خلال توصيف أنموذج رياضي للتضخم، وهذا بدوره سوف يسهم ويساعد على مراقبة نسب التلوث في العملية الإنتاجية والعمل على أن تتناسب مع النسب المسموح بها عالميا

منهجية البحث:

لقد تم في هذا البحث الجمع بين المنهج الوصفي التحليلي في الجانب النظري ، ومنهج دراسة الحالة في الجانب التطبيقي ، حيث تطرق الباحث وبنحوٍ مقتضب في الجانب النظري الى تعريف ومفهوم الشبكات العصبية وطبيعة النماذج الخاصة بها ، اما الجانب التطبيقي فقد تم فيه تطبيق النموذج المذكور لتحليل بيانات معدلات التضخم في العراق ومؤشر سوق العراق للأوراق المالية [1] للمدة من 2005/1/1 – 2011/9/1 ،اما الجزء الاخير من البحث فقد تضمن أهم الاستنتاجات والتوصيات التي توصل اليها البحث .

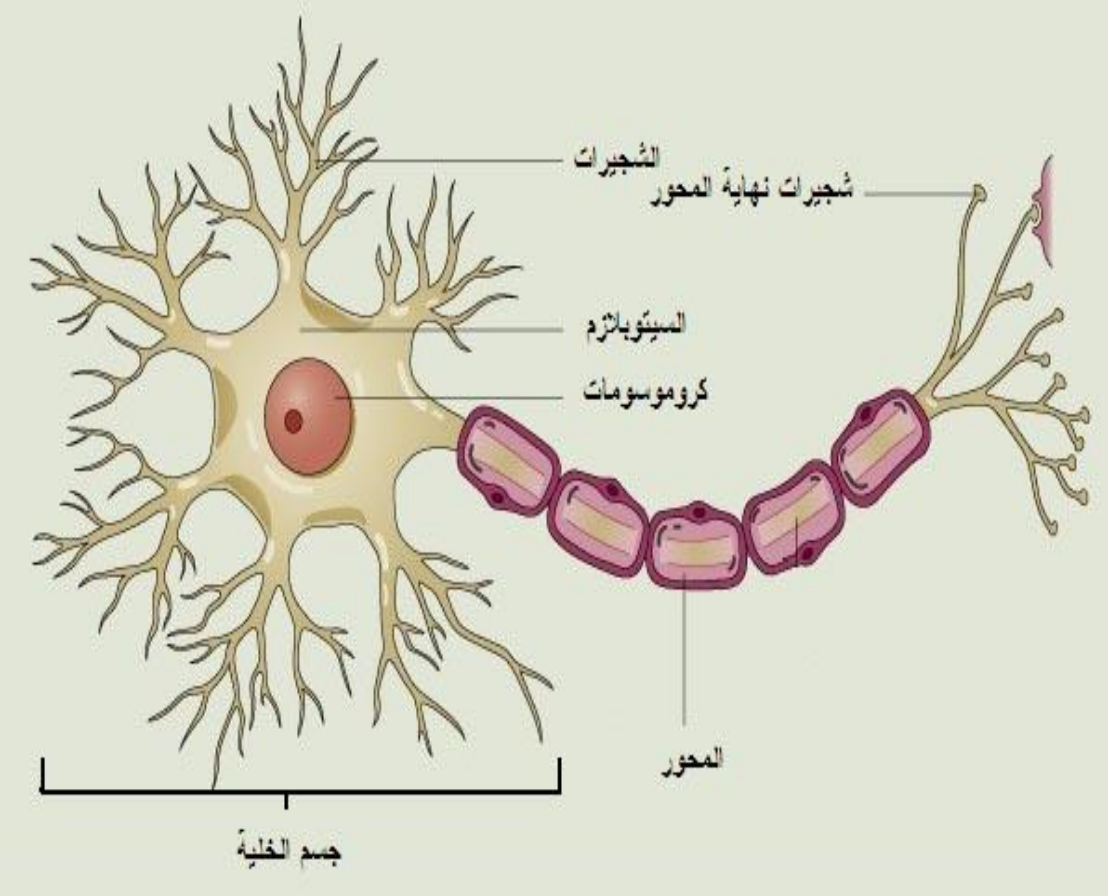
1- الجانب النظري:

1-1 الشبكات العصبية الاصطناعية(ANN) (Artificial Neural Networks)

هي تقنيات حسابية مصممة لمحاكاة الطريقة التي يؤدي بها الدماغ البشري مهمة معينة، وذلك عن طريق معالجة ضخمة موزعة على التوازي، ومكونة من وحدات معالجة بسيطة، هذه الوحدات ما هي إلا عناصر حسابية تسمى عصبونات أو عقد (Nodes، Neurons) لها خاصية عصبية، من حيث إنها تقوم بتخزين المعرفة العملية والمعلومات التجريبية، لتجعلها متاحة للمستخدم ، وذلك عن طريق ضبط الأوزان، وبذلك فإن الـ(ANN) تتشابه مع الدماغ البشري في أنها تكتسب المعرفة بالتدريب، وتخزن هذه المعرفة باستخدام قوى وصل داخل العصبونات تسمى الأوزان التشابكية. وهناك أيضا تشابه عصبي حيوي، مما يعطي الفرصة لعلماء البيولوجيا في الاعتماد على ANN لفهم تطور الظواهر الحيوية، يكمن احد أسباب تفوق الدماغ البشري في قدرته على معالجة المعطيات بأكثر من مجموعة من الخلايا العصبية داخلة باللحظة نفسها بشكل متوازي، أجهزة الحاسوب اليوم تقوم بمحاكاة هذه العملية في ما يسمى الحوسبة المتوازية (Parallel Computing)، وإنَّ الANN تتشابه مع الدماغ البشري في أنها تكتسب المعرفة بالتدريب وتخزن هذه المعرفة باستخدام قوى وصل داخل العصبونات تسمى الأوزان التشابكية ، وهنالك أيضا تشابه عصبي حيوي مما يعطي الفرصة لعلماء البايولوجيا في الاعتماد على ANN لفهم تطور الظواهر

الحيوية ، تتألف الشبكات العصبية الاصطناعية من عقد(عصبونات Neurons) أو وحدات معالجة(Processing Units) متصلة معًا لتشكل شبكة من العقد، وإنَّ كل اتصال بين هذه العقد يمتلك مجموعة من القيم تسمى الأوزان (Weights) تسهم في تحديد القيم الناتجة عن كل عنصر معالجة بناء على القيم الداخلة لهذا العنصر، فوحدات الإدخال تكوِّن طبقة تسمى طبقة المدخلات ، ووحدات المعالجة تكوِّن طبقة المعالجة ، وهي التي تخرِج نواتج الشبكة ،وبين كل طبقة من هذه الطبقات هناك طبقات مخفية (Hidden Layers) تعمل على ربط كل طبقة بالطبقة التي تليها، وتحتوي الشبكة على طبقة واحدة فقط من وحدات الإدخال ، ولكنها قد تحتوي على أكثر من طبقة من طبقات المعالجة.

الشكل رقم (1) الخلية العصبية للانسان



2-1 مكونات ومنظومة الشبكات العصبية الاصطناعية :

تتكون الشبكة العصبية من مجموعة مركبة من عدة عناصر معالجة يطلق عليها اسم نيرون (Neuron)، وهذه العناصر لها القدرة على إجراء العمليات الحسابية من خلال عدة خطوات :

1 – معالجة البيانات تمر أولاً من خلال عناصر المعالجة البسيطة (Neuron).

2 – تمر الإشارات بين الأعصاب عبر خطوط الربط الناقلة.

3 – ومن خطوط الربط يتم إعطاء وزن معين لكل مدخل معين ويضرب مع الإشارة الداخلة إلى (Neuron).

وبذلك فإنَّ الخلية العصبية الاصطناعية تتكون من أربعة اقسام ، وهي [10] :

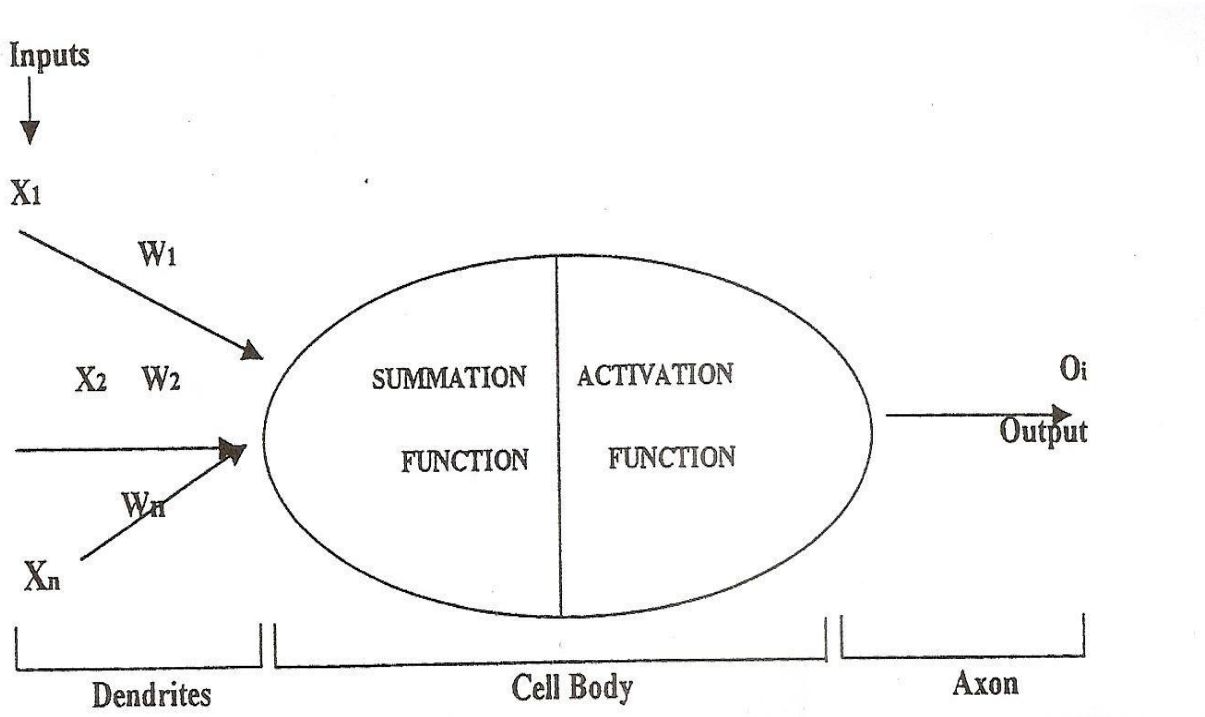
1– قنوات الإدخال (synapse): تتسلم الخلية العصبية من هذه القنوات الإشارات القادمة من الخلايا المرتبطة بها ، وتسمى الإشارات الداخلة بالمدخلات ، ويرمز لها ((xi i=1,2,….n))

2– دالة المزج (summation function): مهمة هذه الدالة توحيد الإشارات الداخلة في إشارة واحدة .

3– دالة التنشيط (Activation function): مهمة هذه الدالة نشر القيمة الداخلة إليها على وفق نوع الدالة المستعملة ، على وفق مقياس حدود القيمة الخارجة .

4–قناة الإخراج (Axon path's): تقوم هذه القناة بإرسال إشارة الإخراج إلى خلايا عصبية أخرى ، وتعد إشارة ادخال لتلك الخلايا ، وتسمى إشارة الإخراج بالمخرجات .

الشكل رقم (2) يمثل خلية عصبية اصطناعية



3–1 تصنيف الشبكات العصبية [6]:

1– شبكات وحيدة الطبقة (لا تملك طبقة خفية) (Single layer net)

2 – شبكات متعددة الطبقات (Multi layers net)

4–1 طريقة التعلم :

صنفت الشبكة العصبية على وفق طريقة التعلم، إذ إنَّ ظاهرة التعلم لدى الإنسان تكسب مهارات وقابليات يمكن ملاحظاتها من خلال تغير انجازه، أما في الشبكة العصبية الاصطناعية، فإنَّ التعلم

يعني تغير أوزان الاتصال (connected weight) بين الخلايا العصبية المتصلة مع بعضها، أي أن الخلية تغير سلوك الإدخال إلى سلوك الإخراج ، وعلى وفق استجاباتها للظروف المحيطة بها، وتصنف الشبكات العصبية من حيث التعلم إلى:

1- التعلم بالإشراف:

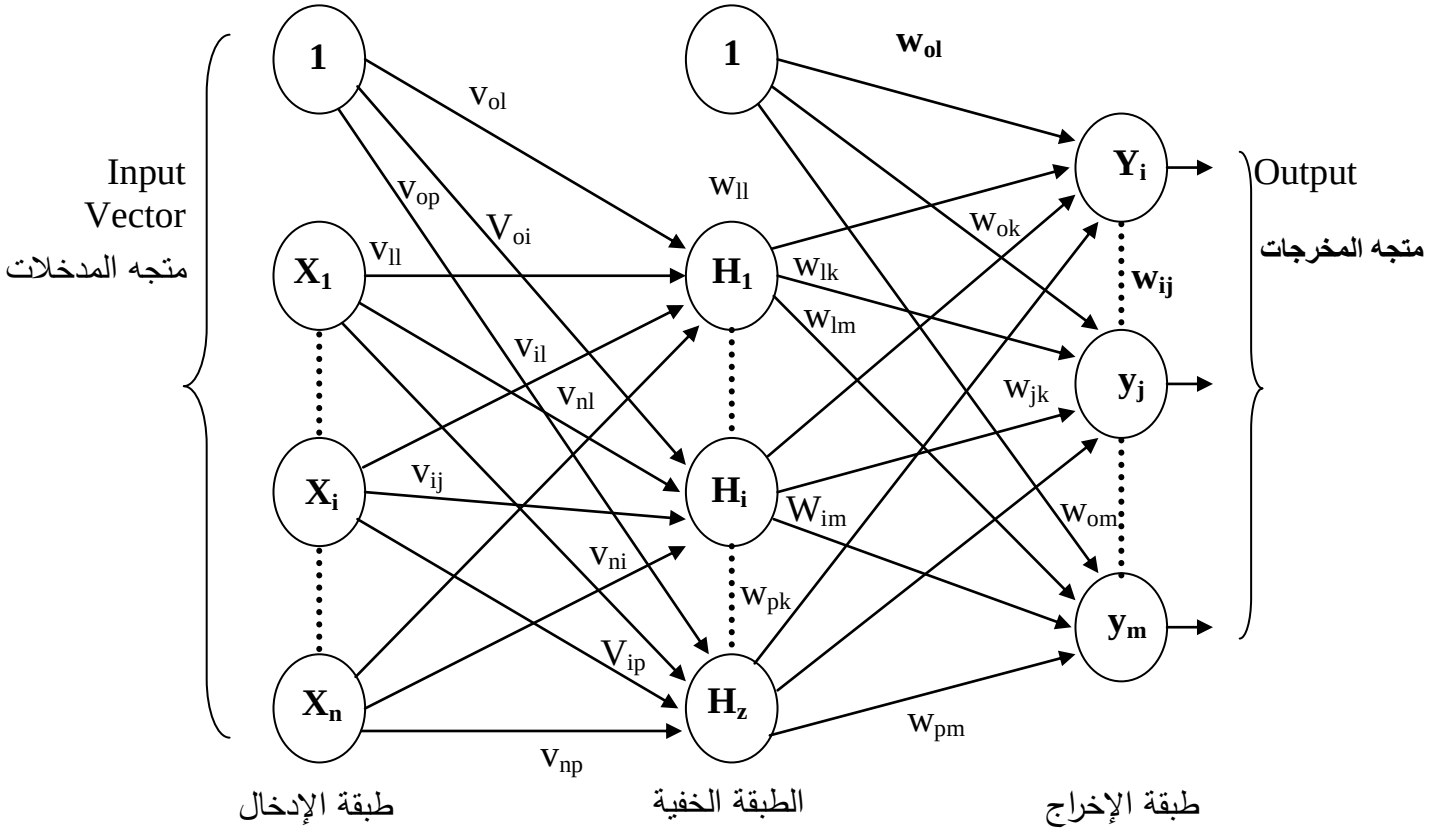
يتطلب هذا النوع من التعلم للشبكات وجود معلم أو مشرف عند تدريب الشبكة، لأنه تحتاج إلى مخرجات مطلوبة (أي التحديد المسبق للمخرجات) فضلاً عن مخرجات فعلية، ومن خلال عملية التدريب تتم المقارنة بين المخرجات الفعلية والمخرجات المطلوبة .

2-التعلم بلا إشراف:

تحدث عملية تعلم الشبكة بلا إشراف، لأنَّ هذا النوع من التعلم لا يحتاج إلى مخرجات مطلوبة (أي لا يحدد مسبقاً مقدار المخرجات) وتستعمل في الشبكات الأحادية والمتعددة الطبقة.

3- التعلم المعزز: تكون طريقة التعلم من هذا النوع مشتركة بين طريقة التعلم بإشراف والتعلم بلا إشراف (أي قيمة المخرجات المطلوبة) تحدد مسبقاً للشبكة، ولكن توافر وجود المشرف، وإنما تستعمل دالة تقويمية لتقويم أداء الشبكة وقيمتها الخارجية. وحتى إذا كان التعلم بطيئاً فإنَّ الشبكة المتدربة يمكنها أن تنتج إشارة الإخراج ، و يكون بشكل سريع جداً.

الشكل رقم (الشبكات العصبية متعددة الطبقات3)



1-4 دوال التحفيز (Activation Function)

هنالك أنواع من دوال التحفيز منها [5] :

1- دالة (sigmoid) :

تعُد من أهم الدوال المستخدمة في الشبكات العصبية الاصطناعية لقدرتها على نشرقيم الاخراج مابين [1- ,0] بشكل انسيابي، حيث يوفر توزيع جيد لهذه القيم .

2- دالة (Hyperbolic Tangent) :

إنَّ هذه الدالة لها خصائص الدالة السابقة نفسها لكن قيم الاخراج سوف تكون مابين [1 , 1-].

2- دالة (Hardlimiter) :

إن هذه الدالة تقوم بتقريب قيم الاخراج الى (1) في حالة كون قيمة المعامل موجبة او الى (1-) او (0) بخلاف ذلك .

3- دالة خطية (Linear) :

وتكون فيها قيم الاخراج مساوية لقيم الادخال الموزون للعصبون .

1-5 الشبكة العصبية ذات التغذية الامامية (Feed forward NN)

في هذه الشبكة يكون نمط الاشارات الداخلة اليها إلى الامام ، وبذلك، فإنَّ الإشارة الخارجة من أية خلية تعتمد على الإشارة الداخلة فقط.

1-6 الشبكة العصبية ذات التغذية الخلفية (Feed Backward NN)

تحتوي على حلقة تغذية خلفية واحدة فقط ،ويتألف من طبقة واحدة من العصبونات ، وكل عصبون يعود إخراجه إلى ادخال كل العصبونات المتبقية.

1-7 الشبكات العصبية الاصطناعية للنماذج الخطية وغير الخطية [9] :

إنَّ الشبكة العصبية ممكن أن تتألف من طبقة واحدة أو عدة طبقات ، بالنسبة للنموذج الخطي المتكوَّن من طبقة واحدة فقط، فإن الشبكة العصبية تتألف من طبقة ادخال واحدة (Input unit) وطبقة إخراج واحدة (Output Unit) مع قيمة التحيز والتي تساوي (1) كما في النموذج (١)

$$\hat{Y}= \delta W_{P0}+ X_1 W_{P1} \quad \text{----------(1)}$$

حيث إن :

δتمثل مقدار التحيز .

W_{P0} الوزن الخاص للمقطع بالنسبة للمتغير الداخل X_p

W_{P1} الوزن الخاص للميل بالنسبة للمتغير الداخل X_p

$\hat{Y}_p$ القيمة التقديرية للمتغير الحقيقي Y_p

اما مجموع مربعات الخطأ فأنه يحسب من المعادلة :

$$SSE = \frac{1}{n}\sum_{p=1}^{n}(\hat{Y}_p - Y_p)^2 \qquad \text{----------(2)}$$

1-8 سوق الأوراق المالية: The concept of financial markets

المفهوم التقليدي الشائع للسوق هو مكان البيع والشراء ، وأما المفهوم الاقتصادي للسوق، فيكمن في كونه المكان الذي يلتقي فيه البائع والمشتري لتبادل سلعة أو خدمة معينة، وقد اقتصر مفهوم سوق الأوراق المالية على المكان أو السوق الذي يتم فيه تداول الأوراق المالية أشكالها المختلفة ، كالأسهم ،والسندات، أو الشيكات المالية تضمن إتمام المبادلات بيعاً وشراءً بسرعة وسهولة وأمان [4].

ولقد ظهرت البورصة في القرن الثامن عشر خلال المراحل الأولى لتراكم رأس المال، وكانت نشأتها مرتبطة بتزايد أهمية القروض الحكومية التي اعتبرت إحدى أهم العوامل المساعدة على تراكم رأس المال، كما أنَّ التعامل بالأوراق المالية بدوره مكن من تجميع ثروات هائلة لدى المضاربين في البورصة [2] .

تعّد البورصة مركز تجميع رؤوس الأموال وتركيزها، ثم تحويلها إلى استثمارات طويلة الأجل في الأسهم والسندات، كما أن إمكانية تصريف هذه الأسهم والسندات جعلت البورصة تؤدي دور المصدر العام لرؤوس الأموال القصيرة الأجل. وهناك علاقة وثيقة بين القروض القصيرة الأجل، والبورصة تكمن في أنَّ المتعاملين في البورصة لا يستعملون فقط رأس مالهم الخاص دائما يحصلون على قروض قصيرة الأجل من البنوك أيضا.

إن التقلبات الحادة التي تتعرض لها أسعار الأوراق المالية في البورصة غالباً ما تتسبب في تكدس ثروات هائلة لدى بعض المضاربين، وانهيار المراكز المالية للبعض الآخر، وهذا بفعل عوامل العرض والطلب.

1-9 المقومات الأساسية لسوق الأوراق المالية [7]:

إن سوق الأوراق المالية لا تنشأ لمجرد الرغبة، ولا لصدور قرار من السلطات المختصة ، وإنما تنشأ نتيجة لتوافر عدة مقومات أساسية منها:

1- وجود الإطار التشريعي والتنظيمي المرن القادر على التطور باستمرار للتكيف مع المتغيرات والذي يطمأن المستثمرين والمدخرين، ويوفر الحماية اللازمة لحقوق المتعاملين، مما يؤدي إلى خلق جوٍّ من الثقة في الأسواق.

2- وضوح الخطة الاقتصادية المتبعة في الدولة التي تحدد لرأس المال الخاص دوره.

3- إتباع السياسات التي تشجع الادخار والاستثمار.

4- توفر مشاريع ذات الجدوى الاقتصادية والربحية المجزئة التي تسمح باستيعاب رأس المال المعروض.

5- وجود مؤسسات مالية ومصرفية ومن التخصصات كافة مما يشكل بيئة متكاملة من المؤسسات المالية، تسمح بتعبئة المدخرات، وتولد قروض الاستثمار.

6- توافر شبكة جيدة من المتعاملين والوسطاء في السوق.

7-إضفاء الشفافية على الشركات المصدرة للأوراق المالية وإخراجها من الإطار العائلي.

1-10 سوق العراق للأوراق المالية [3]:

بتاريخ ١٨ نيسان ٢٠٠٤ صدر القانون المؤقت المرقم ٧٤ ليؤسس مؤسستين مهمتين في قطّاع رأس المال وهما

-سوق العراق للأوراق المالية. -هيئة الأوراق المالية العراقية.

أسس السوق في حزيران ٢٠٠٤ ويعمل بإشراف هيئة الأوراق المالية العراقية، وهي هيئة مستقلة تم تأسيسها على غرار الهيئة الأمريكية للأوراق المالية والبورصات. قبل غزو العراق في عام ٢٠٠٣، وكان يطلق على السوق الحالية اسم **بورصة بغداد** التي تديرها وزارة المالية العراقية. أما الآن، فهي هيئة ذاتية التنظيم ، مثل بورصة نيويورك.اعتبارا من عام ٢٠٠٥ أصبح سوق العراق للأوراق المالية هي البورصة الوحيدة في العراق. عندما افتتحت في عام ٢٠٠٤، كانت هناك ١٥ شركة فقط مدرجة في السوق، أما الآن، فتم إدراج أكثر من ١٠٠ شركة. في عام ٢٠٠٥ كان تداول الأسهم في الجلسة الواحدة ما يقارب الخمسة ملايين دولار . وتشمل الأسهم الكبيرة مصرف بغداد، شركة بغداد للمشروبات الغازية، العراقية للسجاد والمفروشات، وهو سوق اقتصادية ذات استقلال مالي وإداري غير مرتبط بجهة، يدار من مجلس مكوّن من تسعة أعضاء، يمثلون مختلف الشرائح الاقتصادية للقطاع الاستثماري، يسمى مجلس المحافظين. والسوق هو المكان الذي يلتقي فيه المستثمرون ، حيث يتم التعامل بالأوراق المالية بيعاً وشراءً، وهو يشكل احد القنوات التي ينساب فيه المال بين الأفراد والمؤسسات والقطاعات المختلفة، مما يساعد على تعبئة المدخرات وتنميتها، وتعبئتها، وتهيئتها للمجالات الاستثمارية المختلفة.

1-11 الأسهم : Stocks

هو الوثيقة التي تمثل حصة المساهم في رأس مال الشركة، وتقسم الأسهم من حيث طبيعة الحصة التي يقدمها المساهم على قسمين، أسهم نقدية، وأسهم عينية. فالأسهم النقدية هي الأسهم التي تعطى لمن دفع قيمتها نقداً دفعة واحدة أو على أقساط. أمّا الأسهم العينية، فهي الأسهم التي يحصل عليها لقاء تقديم حصص عينية، سواء أكانت عقاراً أم مالاً منقولاً.

2- الجانب التطبيقي:

يتم في هذا الجانب بناء أنموذج للشبكات العصبية للمتغيرات التي تكشف طبيعة العلاقة بين التضخم ومؤشر سوق العراق للأوراق المالية للمدة /2005/1 – 2011/9/1 .

2-1 الشبكة ذات الطبقات المتعددة (Multilayer perceptron) (MLP)

سيتم في هذه المرحلة تحليل النموذج الخاص بالدراسة على وفق نموذج الـ(MLP) إذ تم استخراج قيم التكهن بالتضخم للفترة الزمنية المذكورة وكذلك فقد تم استخدام دالة التنشيط (Hyperbolic Tangent) والنتائج موضحة في الجداول (1)، (2) ، (3) ، (4) لمتغير التضخم ومؤشر السوق باستخدم برنامج حاسوبي لغرض التحليل باستخدام اسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية .

جدول (1)
قيم التكهن بالتضخم باستخدام اسلوب الشبكات العصبية (MLP)

$\hat{Y}_1$	$\hat{Y}_1$	$\hat{Y}_1$	$\hat{Y}_1$
72.90	84.41	74.24	116.85
77.70	84.24	73.51	114.03
73.55	84.13	73.37	117.86
74.03	83.42	110.07	116.58
73.13	84.04	101.25	117.41
73.96	84.50	98.21	116.59
75.43	84.25	98.43	115.07
77.91	79.42	98.46	116.73
79.74	79.08	120.60	119.06
75.00	80.26	120.61	120.61
78.54	80.79	117.65	116.69
77.72	81.58	119.26	114.02
80.38	81.59	120.02	112.85
83.22	81.78	120.61	112.41
84.37	81.09	117.77	111.29
83.51	80.62	116.85	108.07
84.27	80.69	114.03	108.15
84.33	80.33	117.86	108.15
84.37	80.40	116.58	107.46
84.21	80.43	117.41	
83.95	80.11	116.59	
83.89	74.63	115.07	
84.23	77.18	116.73	

جدول(2)

قيم التكهن بمؤشر السوق باستخدام اسلوب الشبكات العصبية (MLP)

$\hat{Y}_2$	$\hat{Y}_2$	$\hat{Y}_2$	$\hat{Y}_2$
39.49	66.10	83.12	110.85
39.34	74.86	81.24	110.05
39.01	65.52	82.61	111.45
39.12	36.84	78.39	112.93
39.02	69.81	76.97	112.32
39.07	69.17	70.30	113.00
38.94	77.92	69.07	113.06
39.49	72.91	67.48	112.39
39.59	81.77	69.28	112.73
40.07	78.32	68.78	114.01
40.50	71.75	72.90	114.82
40.77	71.19	74.48	110.85
41.53	72.40	72.79	110.05
44.10	77.50	73.44	111.45
44.58	76.63	75.43	112.93
44.23	74.99	106.75	112.32
44.58	77.80	107.04	113.00
44.79	75.76	107.23	113.06
47.89	68.27	107.23	112.39
57.55	70.84	106.46	
48.03	73.39	106.06	
52.05	78.76	106.46	
54.86	83.12	109.22	

جدول(3)

Network Information

Input Layer	Covariates	1	VAR00002
	Number of Units[a]		1
	Rescaling Method for Covariates		Standardized
Hidden Layer(s)	Number of Hidden Layers		1
	Activation Function		Hyperbolic tangent
Output Layer	Dependent Variables	1	VAR00001
	Number of Units		1
	Rescaling Method for Scale Dependents		Standardized
	Activation Function		Identity
	Error Function		Sum of Squares

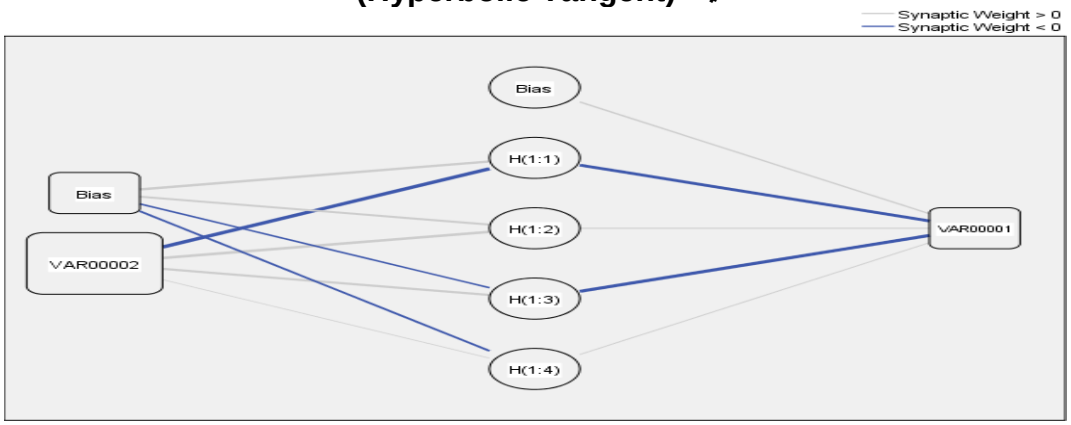
جدول(4)

Model Summary

Training	Sum of Squares Error	16.473
	Relative Error	.540
	Training Time	0:00:00.03
Testing	Sum of Squares Error	3.107
	Relative Error	.667

Dependent Variable: VAR00001

الشكل (4)
دالة التنشيط (Hyperbolic Tangent)



3-1 الاستنتاجات:

1- وجود متطلب رئيس في أسلوب الشبكات العصبية وهو حجم العينة ، فإذا قل حجم العينة عن خمس مشاهدات يكون من الصعوبة إمكانية إيجاد المقدرات ،وذلك لصعوبة تدريب الشبكة ، هذا الأمر منطقي، لأن حجم العينة الصغير لا يعطي معلومات دقيقة عن المسألة قيد البحث.

2- هنالك علاقة توازنية متبادلة طويلة الاجل بين التضخم وسوق العراق للأوراق المالية .

3- يؤثر التضخم في أداء مؤشر السوق بنحو سلبي.

4- يؤدي التدهور الحاصل في إداء السوق إلى آثار سلبية على التضخم.

5- أظهرت نتائج التحليل ان التضخم يفسر نسبة كبيرة من التغيرات الحاصلة في مؤشر السوق

3-2 التوصيات:

1- إن العراق بحاجة ماسة الى تمويل الكثير من المشاريع الاستثمارية وفي الوقت نفسه لا تستطيع الدولة ان تمول جميع تلك المشاريع ، ولذا لا بد أن توفر مصدر مهم للتمويل الاستثماري في العراق، ألا وهو سوق المال.

2- ينبغي للقائمين على الادارة الحكومية في العراق أن يقوموا بتحسين ظروفه الاقتصادية والسياسية من اجل توافر البيئة الاقتصادية الصالحة والملائمة للسوق المالي ،من حيث وجود خطط اقتصادية معتمدة على برنامج اقتصادي طموح، وتترتب عليه سياسات اقتصادية تطور الاقتصاد العراقي، وتعمل على تطوير البنية التحتية، وتوفر المناخ الاقتصادي لنجاح سوق المال العراقي.

3- معالجة مشكلة التضخم من القائمين على السياسة الاقتصادية من خلال التنسيق بين الجهات المعنية.

4- استخدام اسلوب الشبكات العصبية في التنبؤ والتحليل لسلسلة المدخلات وتأثيرها في سلسلة متغيرات المخرجات لما لذلك الاسلوب من اهمية ودقة في التحليل والنتائج .

المصادر :

1- البنك المركزي العراقي ،المديرية العامة للاحصاء والابحاث ،التقارير السنوية .

2-حمدي، حسن، دليلك إلى البورصة والاستثمار، دار الكتاب العربي، دمشق، الطبعة الأولى، ١٤٢٧هـ .

3- الربيعي، فلاح خلف، سبل الارتقاء بسوق العراق للأوراق المالية، جريدة الصباح، عدد ٢٦/حزيران/٢٠٠٩.

4-السلمي، عبد الله ناصر، الغش وأثره على العقود، كنوز اشبيليا للطباعة والنشر، الطبعة الثانية، ١٤٢٧هـ .

5- العبيدي ، محمود خليل ابراهيم ، (2000) ،" الشبكات العصبية الاصطناعية " ، مجلة ابحاث الحاسوب ،المجلد (4) ،العدد (1) ، الجامعة التكنولوجية ، بغداد.

6-Cheung, V. and c. Kevin (2002) ;" An Introduction to Neural Networks", Signal & Data Compression Laboratory, Electrical &Computer Engineering University of Manitoba, Winnipeg, Manitoba, Canada.

7- Elton E.J. Gruber M.J., Brown S.J., . Goetzmann W.N (2006): Modern Portfolio Theory and Investment Analysis, 2nd ed., John Wiley & Sons, New York.

8-Rojas, R. ,(1996) ;" Neural Networks " ,book , Springer-Verlag, Berlin,

9- Sztipauovits,J,(1992),"Dynamic backpropagation algorithm for NuralNetwork controlled resonator-bank architechture" , IEEE ,transaetion on circuits and systems , Feb. , v(39),N (2)

10- Zurada (1997) "INTRODUCTION TO ARTIFICIAL NEURAL NETWORK" , JAICO PUBLISHING HOUSE.

Sources:

1-Central Bank of Iraq, General Directorate of Statistics and Research, annual reports.

2- Hamdi, Hasan, your guide to stock Exchange and investment, Dar al Kitab al Arabi, Damascus, 1st edition, 1427 H.

3- Al-Rubaie, Falah Khalaf, ways to upgrade the Iraq stock Exchange, Al-Sabah newspaper, number 26/June/2009.

4- Al-Salma, Abdullah Nasser, fraud and its impact on contracts, treasures of Ashbilia for printing and Publishing, Second edition, 1427 H.

5- Al-Obaidi, Mahmoud Khalil Ibrahim, (2000), "Artificial neural networks ", Computer Research Journal, vol. 4, No. 1, Technological University, Baghdad