بناء نماذج تنقيب البيانات الاحصائية لا نتاج الحنطة في العراق

أ.م. د. رعد فاضل حسن- كلية الادارة والاقتصاد- الجامعة المستنصرية
م. د. عدي طه رحيم - كلية الادارة والاقتصاد - الجامعة المستنصرية

الملخص

يتناول هذا البحثِ عرض لنماذجِ الشبكة العصبيةِ الإصطناعيةِ في نماذجِ التنبؤ لبياناتِ إلانتاج الزراعي للحنطةِ في العراق. وذلك باستخدام الصيغة (1-2-2) إف إف إن إن والتي تمثل طبقةً ادخال واحدة تحتوي على متغيرين توضيحيين بالاضافة الى الحد المطلق . وطبقة مخفية واحدة تحتوي عقدتان وكُلّ عقدة تسلك سلوك الدالة اللوجستيةَ اما طبقة الاخراج فتحتوي على عقدة واحدة متمثلة بالمتغير المعتمد (الاستجابة) وتسلك سلوك الدالة الخطية . وقد اظهرت الدراسة كفاءة نماذج الشبكات العصبية الاصطناعية في بناء نماذج التنبؤ لظاهرة انتاج الحنطة في العراق وان اغلب الانتاج بالرغم من قلتة ناتج عن تأثير كبر المساحة المزروعة .

1- المقدمة :

تستخدم الطرق الاحصائية لبناء نماذج التنبؤ للظواهر الاقتصادية والاجتماعية والتي تسلك سلوكا خطيا او غير خطيا وغالبا ما تستوجب هذه الطرق فرضيات احصائية ينبغي توفرها لاجل بناء النماذج حيث تخضع النماذج لهذه الفرضيات التي على الارجح تكون غير متحققة لبيانات النموذج .

ان الطرق الاحصائية والشبكات العصبية غالبا ماتستخدم في التنبؤ عن طريق دمج مواصفات الطريقتين فالشبكات العصبية تكون مرنة في بناء انواع النماذج (الخطية وغير الخطية) حيث ان نماذج الشبكات العصبية تتطلب فرضيات قليلة جدا بالمقارنة مع الفرضيات الطبيعية والتي يتم افتراضها عند بناء النماذج الاحصائية بالاضافة الى ان الشبكات العصبية يمكن ان تزودنا بقيم تنبؤية بعد التعلم (التقدير) ووفقا للعلاقات والدوال الموصوفة بالنموذج مابين متغيرات الادخال والاخراج .على ذلك ومن وجهة النظر الاحصائية فان الشبكات العصبية تكون مناظرة الى الطرق غير المعلمية (nonparametric) ونماذج الانحدار غير الخطية (Nonlinear Regression) حيث تتداخل هذه الطرق مع بعضها لوصف النموذج وبناءه بصورة كفوءة .

2- هدف البحث :

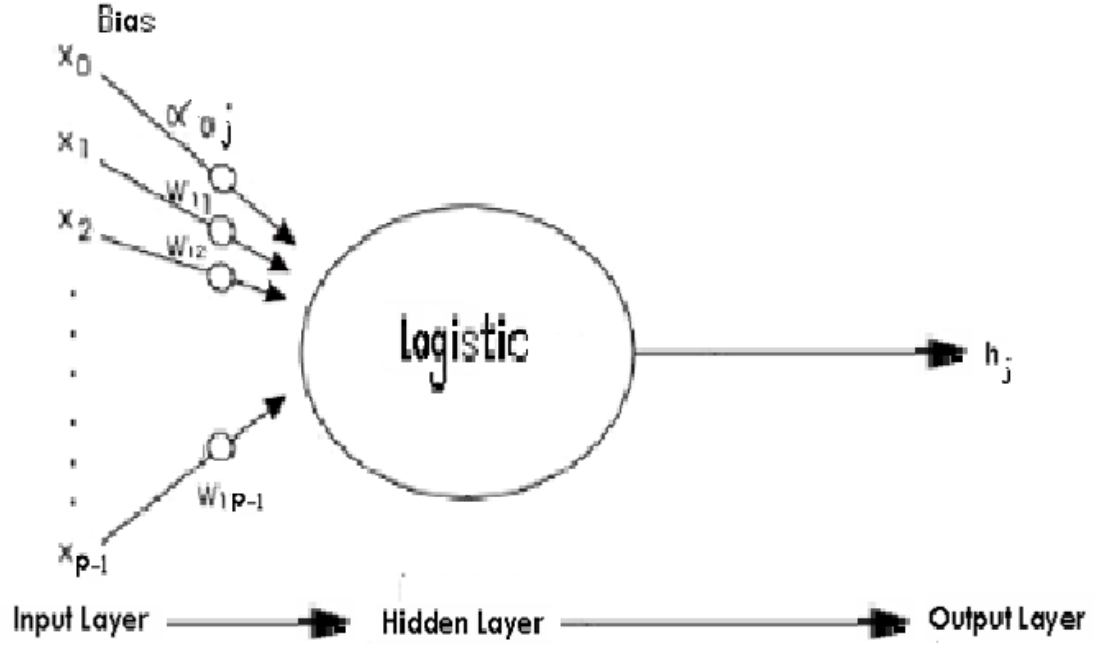
ان الشبكات العصبية متعددة الطبقات طبقت بصورة ناجحة في بناء نماذج التنبؤ الخطية وغير الخطية لاجل الحصول على نماذج تنبؤية كفؤة وبذلك فان الهدف الاساسي للبحث هو بناء نموذج غير خطي شبه معلمي من خلال صياغة نموذج لشبكة عصبية ذكية (ANN) وذلك من خلال استخدام اسلوب التحسس متعدد الطبقات (multi-Layer perecptron) فالنماذج لاتتطلب معلومات اولية حول البيانات وسلوكها او معلومات حول الفرضيات الاحصائية والتي لاتتحقق في اغلب الحالات .

3- الجانب النظري :

ان نماذج الشبكات العصبية الذكية (ANN) هي محاكاة لسلوك الشبكة العصبية للانسان عند اتخاذه للقرار وتعتبر نماذج (multi-Layer perecptron) احدى نماذج الشبكات العصبية الذكية التي تحتوي على طبقة او اكثر خطية او غير خطية مابين متغيرات الادخال والاخراج حيث ان المخرجات لطبقة معينة تكون مدخلات الى طبقة اخرى لاحقة وصولا الى عقد الاخراج (nodes) فان النموذج يتكون من مجموعة من العقد (node) المترابطة مع بعضها .

كل عقدة (node) والتي تمثل خلية عصبية لها مدخلات ومخرجات فعند وجود p من المدخلات المعبر عنها بالمتغيرات $x_0, x_1, \ldots, x_{p-1}$ التي تغذي العقدة وترتبط بها بأوزان w_{ij} حسب

اهمية كل متغير من متغيرات الادخال فان هذه العلاقة يمكن أن تمثل بيانيا بالشكل (1) وعندما تكون العقدة ذات دالة فعالية (Activation Function) تتبع سلوك الدالة اللوجستية [9] و [5]:



$$net_{in} = \alpha_{oj} + \sum_{i \to j} w_{ij} x_i \qquad h_j = f(net_{in}) = [1 + \exp\{-(net_{in})\}]^{-1}$$

الشكل [1] يصف العلاقة مابين العقدة المخفية j والمتغيرات التوضيحية x_i وعندما تكون دالة الفعالية للعقدة المخفية هي الدالة اللوجستية

حيث ان مدخلات العقدة توصف بالصيغة :

$$net_{in} = \alpha_{oj} + \sum_{i \to j} w_{ij} x_i \quad , \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

وان α_{0j} عبارة عن Bias و net_{in} مدخلات العقدة و h_j تمثل ناتج مخرجات العقدة اي ان :

$$h_j = f(net_{in}) \quad , \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

وحسب دالة الفعالية المختارة $f(.)$.

فاذا كانت الشبكة العصبية من نوع (Feed Forward Neural Networks (FFNN)) شبكة عصبية ذات تغذية امامية ذو طبقة مخفية فأن فعالية العقدة j^{th} من الطبقة المخفية تعرف بالدالة :[6]

$$h_j = f_j(\alpha_{oj} + \sum_{i \to j} w_{ij} x_i) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

وحيث ان x_i عبارة عن قيمة المتغيرالتوضيحي المدخل من العقدة i^{th} وان $f_j(.)$ تمثل دالة الفعالية غير الخطية المستخدمة وهي على انواع منها الدالة اللوجستية والتي تاخذ الصيغة العامة التالية [7]:

$$f_j(z) = \{1 + \exp(-z)\}^{-1} \quad , \ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

ومن مميزاتها انها تاخذ قيم حقيقية ل z ومخرجاتها تقع ما بين (1,0) لذلك تتطلب دوال الفعالية بيانات معيارية لابد ان تلائم صيغة مخرجات الدالة وهذا يتم من خلال عملية المعالجة الاولية الى

قيم المتغيرات التوضيحية ومتغير الاستجابة (المتغير المعتمد) والتي تاتي في المراحل الاولية لبناء نماذج الشبكات العصبية ومنها الصيغة الطبيعية التالية [2], [3], [4] :

$$X_{new} = \frac{X - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} \quad ,\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

او ان يتم التعامل مع الصيغة القياسية بالاعتماد على متوسط المتغير وانحرافه المعياري للحصول على بيانات معيارية .فاذا كانت دالة اللوجستك كدالة للفعالية للعقدة j عند الطبقة المخفية فان صيغة المعادلة (3) تصبح [9] :

$$h_j = [1 + \exp\{ -(\alpha_{oj} + \sum_{i \to j} w_{ij} x_i)\}]^{-1}$$

$$h_j = [1 + \exp\{ -\alpha_{oj} - \sum_{i \to j} w_{ij} x_i)\}]^{-1}, \ldots (6)$$

حيث ان مخرجات العقدة تكون مابين الصفر والواحد اي ان $(0 < h_j < 1)$ وان n^h تمثل عدد العقد في الطبقة المخفية وان α_{0j} عبارة عن (Bias) او الحد الثابت للعقدة المخفية j واحصائيا يعتبر الحد الذي لا يرتبط مع المتغيرات التوضيحية و w_{ij} وزن المتغير i مع العقدة j وان الجمع بالصيغة $i \to j$ تعني الجمع الى كل عقد الادخال الخاصة بالمتغيرات التوضيحية والتي تغذي العقدة j بالمدخلات .

اما اذا كانت دالة الفعالية المستخدمة هي الدالة الخطية (Linear or Identity Function) فان العقدة j توضح مخرجاتها بما يلي [5] :

$$h_j = \alpha_{oj} + \sum_{i \to j} w_{ij} x_i \quad , \quad \ldots\ldots (7)$$

وهي صيغة نموذج الانحدار الخطي المتعدد للعقدة j^{th} وغالبا ماتستخدم هذه الصيغة عند عقدة طبقة الاخراج .

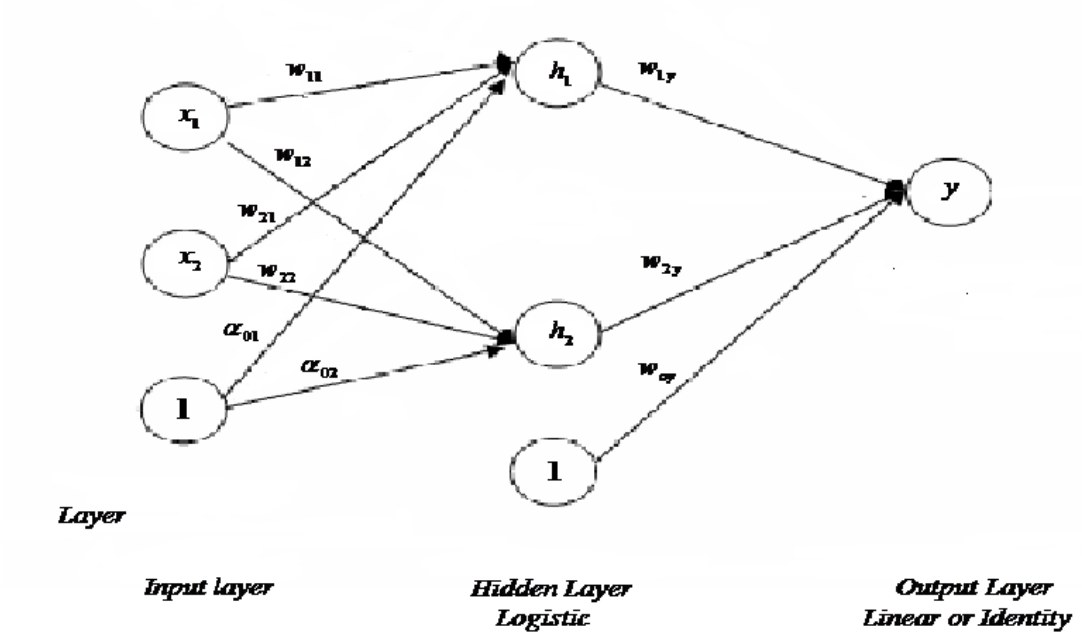
وبالحصول على مخرجات عقدة الطبقة المخفية h_j فانها بدورها تكون مدخلات الى طبقة الاخراج (Output Layer) فان مخرجات العقده تعرف بـ

$$y = f_y(\alpha_{oy} + \sum_{j \to y} w_{jy} h_j) \quad ,\ldots\ldots\ldots\ldots (8)$$

حيث ان $f_y(.)$ عبارة عن دالة الفعالية لعقدة الاخراج وتاخذ صيغ متعددة اهمها دالة الفعالية الخطية وعندها توصف المخرجات النهائية للشبكة بالصيغة :

$$y = \alpha_{oy} + \sum_{j \to y} w_{jy} h_j \quad ,\ldots\ldots\ldots\ldots (9)$$

فاذا كانت الشبكة العصبية بالمواصفات التالية FFNN(2-2-1) والتي تحتوي على ثلاث عقد للادخال من طبقة الادخال وطبقه مخفية واحدة بعقدتان وطبقة اخراج بعقدة واحدة كما في الشكل (2) .



الشكل (2) شبكة عصبية ذكية تحتوي على ثلاث طبقات وبطبقة مخفية واحدة

ان عملية تغذية المعلومات تتم من خلال اسلوب التغذية الامامية حيث تعتبرالاسهم مسار لادخال وانتقال المعلومات من عقد الادخال الى عقد الطبقة المخفية بحيث ان كل عقدة مخفية ترتبط بوزن مع المتغير x_i ويعبر عن هذه الاوزان بـ w_{ij} حيث ان i=1,2,3 وهي تمثل دليل لمتغيرات الادخال وj=1,2 وهي تمثل دليل العقد في الطبقة المخفية مع ملاحظة وجود الحد المطلق α_{0j} لكل عقدة مخفية بالاضافه الى ذلك وجود الاوزان w_{iy} وهي تربط ما بين عقدة الاخراج وعقد الطبقة المخفية مع وجود الحد المطلق α_{0y} لطبقة الاخراج عند ذلك فان مخرجات شبكة (FFNN) يمكن ان توصف بالنموذج غير الخطي التالي (1):

$$y = f_y\{\alpha_{oy} + \sum_{j\to y} w_{jy} f(\alpha_{oj} + \sum_{i\to j} w_{ij} x_i)\} \quad \text{,.....} \quad (10)$$

وبالنسبه الى نموذجنا فان المخرجات y للنموذج توصف :

$$y = \alpha_{oy} + w_{1y} h_1 + w_{2y} h_2 \quad \text{, ...} \quad (11)$$

وحيث ان الدوال h_1 و h_2 في الطبقة المخفية تتمثل بالدالة اللوجستية عند ذلك فان النموذج يوصف بالمعادلة التالية :

$$y = \alpha_{oy} + w_{1y}[1+\exp\{-(\alpha_{o1} + \sum_{i\to 1} w_{i1} x_i)\}]^{-1} + w_{2y}[1+\exp\{-(\alpha_{o2} + \sum_{i\to 2} w_{i2} x_i)\}]^{-1} \text{ ..... } (12)$$

والنموذج بصورة عامة يحتوي على 9 معالم ينبغي تقديرها وهو من نوع (Overparameterized)

اما مرحلة التقدير الى النموذج غير الخطي والموصوف بالصيغة (12) فتتم من خلال مرحلة التدريب

(Training) حيث توجد عدة طرق منها بالاعتماد على قاعدة دلتا العامة (Generalized dalta rule)وباختيار دالة فعالية قابلة للاشتقاق والتي بالامكان الاعتماد عليها وتطبيقها على مخرجات وحدات الشبكة فان التعديل على الاوزان w_{ij} من عقدة الادخال i^{th} الى عقدة الاخراج j^{th} يكون وفق العلاقة التالية [6] [8] :

$$\Delta w_{ij} = \eta \delta_j x_i f'(y_j)$$

$$\Delta w_{ij} = \eta (t_j - y_j) x_i f'(y_j), \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (13)$$

عند ذلك فاننا نرغب في حساب مقدار التغير في الاوزان والذي يهدف الى تقليص الفروقات مابين المخرجات المحسوبة في نموذج الشبكة العصبية y_j مع القيمة الحقيقية t_j لمتغير الهدف (المتغير المعتمد) وكذلك تقليص الفروقات مابين مخرجات عقد الاخراج وقيمة متغيرات الهدف وهذا يتم من خلال تقليص الدالة الخاصة لمجموع مربعات الاخطاء Q والتي توصف بالمعادلة التالية [6] [8] :

$$Q = \sum_{j=1}^{n} (t_j - y_j)^2 \quad , \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (14)$$

حيث ان الخطا الموضعي يتم تقليصه بصورة سريعة وذلك باختيار مناسب لمعدل التعلم η ومن ثم يتم تعديل الاوزان وفقا الى قاعدة دلتا فاذا كانت عقدة الاخراج خطية فان التغير في الاوزان يوصف:

$$\Delta w_{ij} = \eta (t_j - y_j) x_i \quad , \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (15)$$

وعند ذلك تحسب الاوزان الجديدة بالصيغة

$$w^{m+1} = w^m - \eta (t_j - y_j) x_i \quad , \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (16)$$

اما اذا كانت دالة الفعالية لعقدة الاخراج هي الدالة اللوجستية فان الاوزان تتغير وفق العلاقة التالية :

$$w^{m+1} = w^m - \sum \eta (t_j - y_j) x_i f(y)(1 - f(y)) \quad , \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (17)$$

وبذلك فان الصيغة العامة للتعدبل وفق طريقة (Gradient decent method) تكون وفق العلاقة التالية :

$$w^{m+1} = w^m - \eta \frac{\partial Q}{\partial w} \quad , \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (18)$$

على ان ياخذ في نظر الاعتبار طبيعة العقدة فيما اذا كانت عقدة اخراج او عقدة مخفية .

4- الجانب العملي :

لاهمية الانتاج الزراعي في تحقيق الامن الغذائي لكل بلد وخاصة للمنتجات الزراعية الاستتراتيجية كالحنطة والسكر والرز... وغيرها من المنتجات وضعت هذه الدراسة لاجل بناء نماذج التنبؤ لانتاج الحنطة في العراق تتمثل بالاتي :

- انتاج الحنطة في العراق

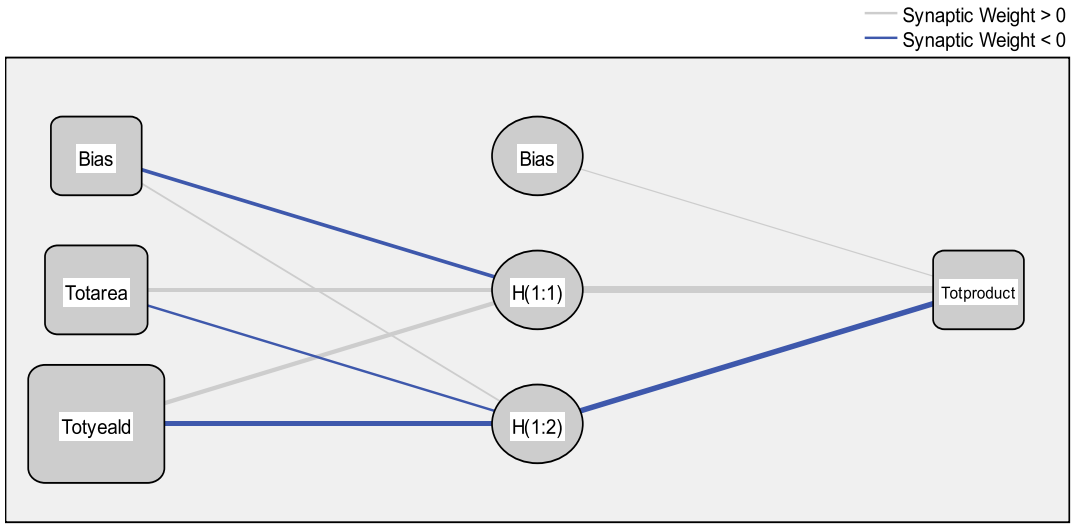
- انتاج الحنطة في العراق ومن الاراضي الزراعية المروية
- انتاج الحنطة في العراق ومن الاراضي الزراعية الديمية

حيث تم توفير البيانات الخاصة بانتاج الحنطة للفترة من (1973-2007) وحسب نوع الزراعة بالاضافة الى المتغيرات التوضيحية المتمثلة بالمساحة المزروعة وغلة الانتاج وكما وضحت في الملحق (1) .

اولا : نموذج الانتاج الكلي للحنطه في العراق:

تم التعامل مع بيانات الانتاج الكلي من الحنطه في العراق بصرف النظر عن نوعية الزراعة ومن علاقة الانتاج بالمتغيرات التوضيحية المتمثلة (بالمساحة المزروعة وغلة الانتاج) وبالمواصفات التالية للشبكة العصبية الصناعية المتكونة من طبقة ادخال تحتوي على متغيرات توضيحية عدد (2) بالاضافة الى الحد المطلق و طبقة مخفية واحدة تحتوي على عقدتان و على عقدة تسلك سلوك الدالة اللوجستية بعد ان تم تهيئة البيانات بالصيغة القياسية اما طبقة الاخراج فتحتوي على عقدة واحدة متمثلة بالمتغير المعتمد (الاستجابة) وتسلك سلوك الدالة الخطية ومن ذلك فان الشبكة تمثل بيانيا بالشكل (1):

شكل (1) يمثل وصف لمعمارية الشبكة العصبية بمواصفات النموذج مع دوال الفعالية



Hidden layer activation function: Sigmoid

Output layer activation function: Identity

ولاجل التقدير (التدريبي) تم تجزئة العينة بواقع (76.5 %) لاستخدامها بالتقدير و (23.5 %) للاختبار مع اعتماد مقياس مجموع مربعات الاخطاء والخطأ النسبي كمؤشر لفعالية النموذج حيث تم تقدير معالم النموذج من خلال اسلوب (gradient clecent method) ووفق العلاقة (18) بعد ان تم تكرار عملية التقدير الى (50) مرة وكانت معالم النموذج المقدرة ولاقل مجموع مربعات اخطاء تمثل بالجدول رقم (1):

جدول رقم (1) معالم واوزان النموذج المقدرة لنموذجة الشبكة العصبية

Predicted		Predicted		
		Hidden Layer 1		Output Layer
		H(1:1)	H(1:2)	Totproduct
Input Layer	(Bias)	.171	-.645	
	Totare	-.292	.509	
	Totye	-1.051	.894	
Hidden Lay	(Bias)			.020
	H(1:1			2.515
	H(1:2			-1.699

ومن هذه المعالم المقدرة بالامكان وصف النموذج المقدر بصورة اكثر بساطة بالصيغة التالية:

$$\hat{y} = 0.02 + 2.515\ [1 + \exp\{\ 0.645 - 0.509\ x_1 - 0.894\ x_2\}]^{-1} - 1.699\ [1 + \exp\{\ -0.171 + 0.292\ x_1 + 1.051\ x_2\}]^{-1}$$

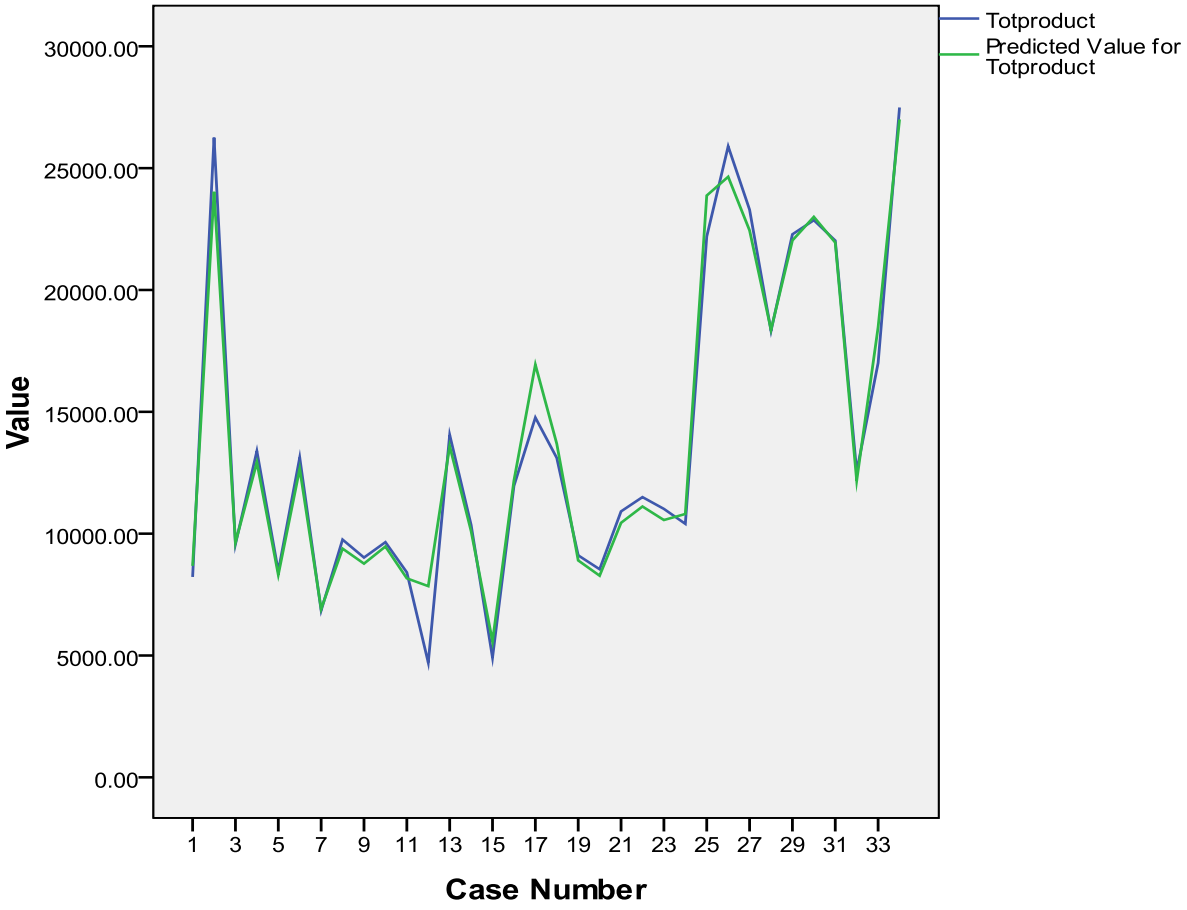
اما ملخص اخطاء النموذج ولافضل نموذج ولمرحلة التقدير والاختبار فتمثلت بالجدول (2):

الجدول (2) يبين قيم مقياس مجموع مربعات الاخطاء والخطأ النسبي للنموذج المختار.

	.E.S.S	.E.R
Training	0.340	0.025
Testing	0.008	0.003

اما الاهمية النسبية للمتغيرات التوضيحية في تفسير النتائج للشبكة العصبية فقد بلغت الاهمية النسبية للمساحة المزروعة (63%) في تفسير نتائج النموذج اما متغير غلة الدونم بلغت الاهمية النسبية له (37%) وبالتالي اعتماد الانتاج فقط على المساحة المزروعة وانجاز الانتاجية بالاضافة الى ان بواقي النموذج تراوحت ما بين (-3,4) واغلبها تراوحت حول الصفر وبرسم القيم الحقيقية (الهدف) لمتغير الانتاج الكلي للحنطة في العراق مع القيم التقديرية لنموذج الشبكة العصبية حصلنا على الشكل (2) التالي:

شكل رقم (2) يبين القيم الحقيقية (قيم الهدف) والقيم المقدرة لنموذج الشبكة العصبية:



ثانيا : نموذج الزراعة المروية :

ان نموذج الانتاج للأراضي الزراعية المروية يمتلك من حيث المعمارية للشبكة مواصفات النموذج الاساسي للشبكة العصبية في الفقرة (1) الا ان متغيرات النموذج وبالاعتماد على الملحق (1) تمثلت بالمتغير المعتمد (y) للانتاج للاراضي المروية اما المتغيرات التوضيحية فانها تمثلت (بمساحة الاراضي المروية X_1)و (غلة الدونم للاراضي المروية X_2) وقد كان النموذج المقدر كما يلي :

$$\hat{y} = -1.219 + 0.86\left[1+\exp\{0.063 - 1.522\ x_1 - 0.579\ x_2\}\right]^{-1} + 1.984\left[1+\exp\{0.461 - 1.467\ x_1 - 1.639\ x_2\}\right]^{-1}$$

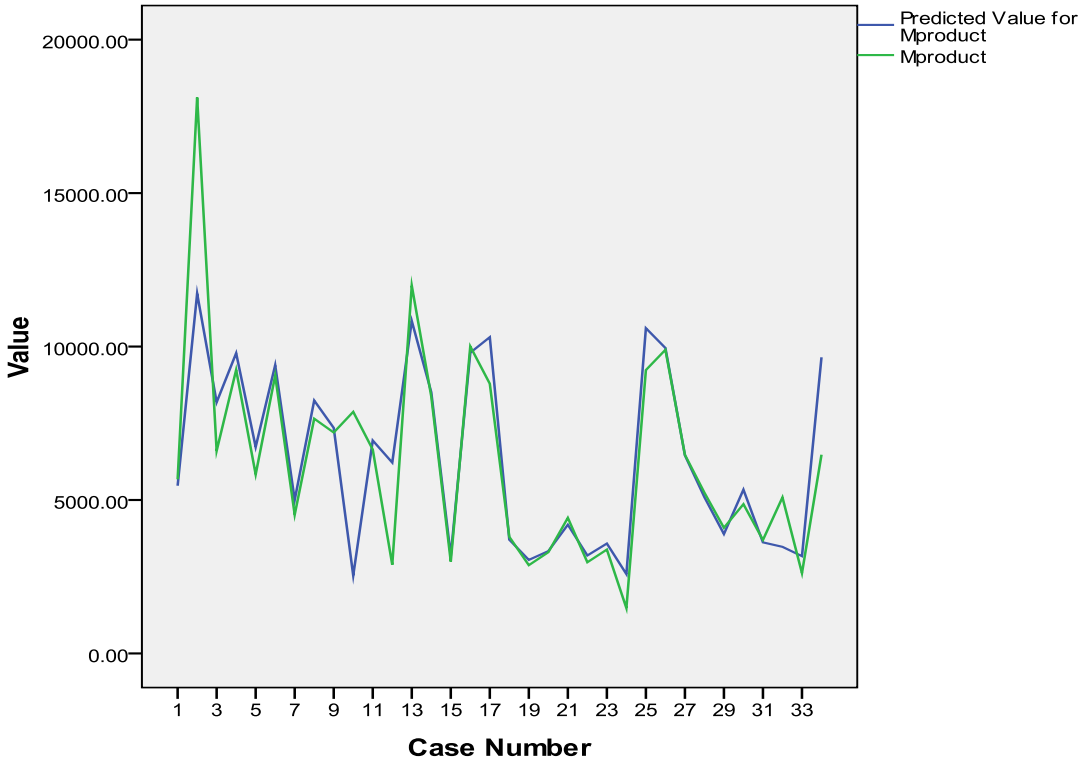
اما ملخص اخطاء النموذج ولأفضل نموذج ولمرحلة التقدير والاختبار فتمثلت بالجدول (3):

الجدول (3) يبين قيم مقياس مجموع مربعات الاخطاء والخطأ النسبي للنموذج المختار.

	.E.S.S	.E.R
Training	4.447	0.318
Testing	0.025	0.015

وبأهمية نسبية بلغت (81.9%) لغلة الدونم في تأثيرها على الانتاج والاهمية النسبية بلغت (18.1%) للمساحة الزراعية المروية مما يشير الى ان غلة الدونم هي المؤثر الكبير على انتاج الحنطة وبالتالي انخفاض المساحة الزراعية المروية وعدم اعتماد الطرق الحديثة والشكل (3) يوضح نتائج النموذج المقدر بالمقارنة مع القيم الحقيقية .

شكل (3) القيم الحقيقية والمقدرة لنموذج الزراعة المروية:



ثالثا : نموذج الزراعة الديمية :

نموذج الانتاج يمتلك مواصفات ومعمارية النموذج في الفقرة (1) الا ان المتغير المعتمد (y) يتمثل بالانتاج في الاراضي الديمية اما المتغيرات التوضيحية تمثلت (بمساحة الاراضي الديمية المزروعة X_1) و(غلة الدونم للاراضي الديمية X_2) وقد كان النموذج المقدر كالاتي :

$$\hat{y} = -1.22 + 0.862\ [1+\exp\{\ 0.063\ -1.522\ x_1 - 0.578\ x_2\}]^{-1} + 1.983\ [1+\exp\{\ 0.461\ -1.468\ x_1 - 1.637\ x_2\}]^{-1}$$

وبملخص اخطاء لافضل نموذج مقدر لمرحلة التقدير كما في الجدول التالي :

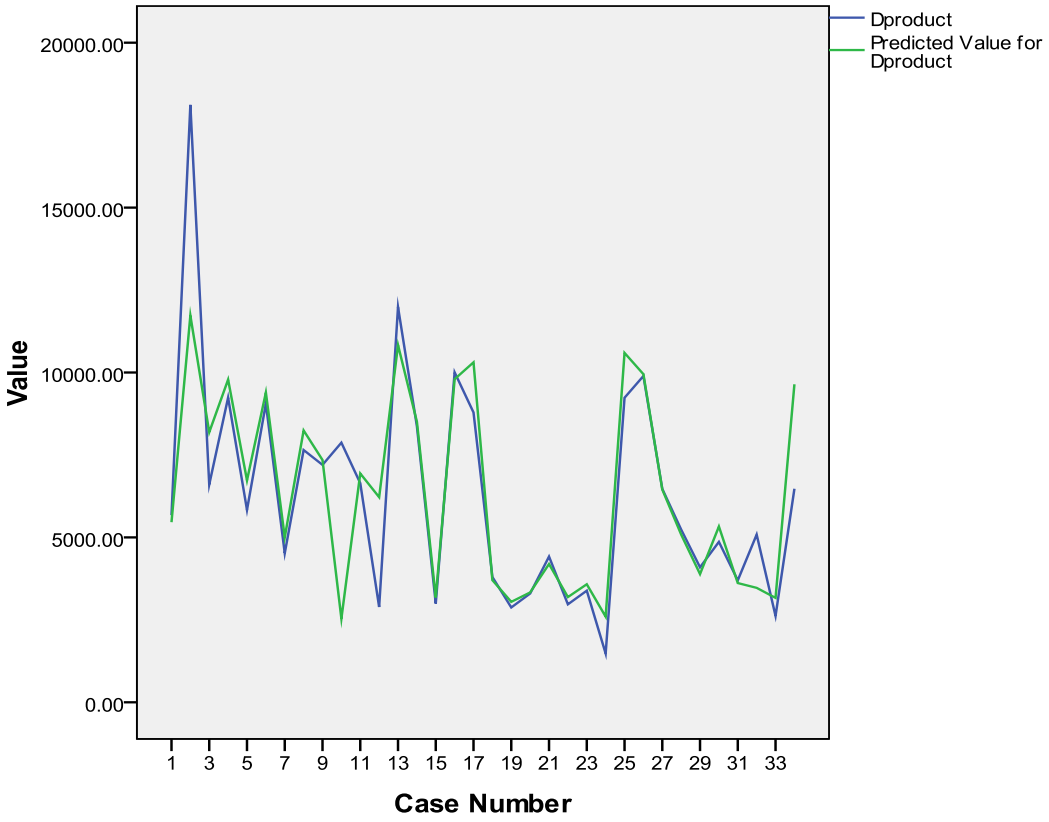
الجدول (4) يبين قيم مقياس مجموع مربعات الاخطاء والخطأ النسبي للنموذج المختار.

	.E.S.S	.E.R
Training	84.44	0.318
Testing	0.025	0.015

وبأهمية نسبية بلغت (81.8%) لغلة الدونم في تأثيرها على الانتاج والاهمية النسبية بلغت (18.2%) للمساحة الزراعية المروية مما يشير الى ان غلة الدونم هي المؤثر الكبير على كمية انتاج الحنطة في هذا النوع من المناطق الزراعية مع اشارة واضحة الى انخفاض مساهمة انتاجية

الدونم للاراضي الديمية وبالتالي انخفاض المساحة الزراعية المروية وعدم اعتماد الطرق الحديثة والشكل (4) يوضح نتائج النموذج المقدر بالمقارنة مع القيم الحقيقية .

شكل (4) القيم الحقيقية والمقدرة لنموذج الزراعة المروية:



5- الاستنتاجات و التوصيات :

1- كفاءة نماذج الشبكات العصبية الاصطناعية في بناء نماذج التنبؤ لانها تكون مستقلة عن الفرضيات الاحصائية التي غالبا ما تفترض لاجل بناء النماذج

2- تدهور انتاج الحنطة في العراق سواء كان هذا الانتاج في الاراضي الديمية او الاراضي المروية مما يعكس ضعف في تحقيق مستوى مقبول من الامن الغذائي لهذة المادة الغذائية الضرورية مما يستوجب التخطيط السليم للنهوض بواقع زراعة هذة المادة

2- ان انحسار سقوط الامطار وقلة الموارد المائية من نهري دجلة والفرات وروافدهما بالاضافة الى عدم التخطيط السليم لاستثمار الموارد المائية لانهر العراق من حيث التوزيع الى المناطق الزراعية في مواسمها مع عدم اقامة السدود والخزانات المائية للسيطرة على المياة قد فاقمت من مشكلة انتاج الحنطة في العراق

4- ان اغلب الانتاج المتحقق في العراق بالرغم من قلتة ناتج عن تأثير كبر المساحة الزراعية المزروعة سواء كانت في الاراضي المروية او الديمية وكانت الاهمية النسبية لهذا العامل من حيث تأثيرة على الانتاج (85%،96%،92%) للانتاج الكلي وانتاج الاراضي المروية والديمية على التوالي

5- انخفاض انتاجية الدونم الواحد من الحنطة مما يعكس ضعف استخدام الوسائل الحديثة في الانتاج من مجمل عوامل الانتاج حيث بلغت الاهمية النسبية لمتغير الانتاجية في الاراضي المروية (4%) وللاراضي الزراعية الديمية (8%) مما يستوجب وضع الحلول الزراعية والفنية لاجل زيادة الانتاجية من ناحية مع زيادة وفرة الاراضي الزراعية

6- عدم دقة البيانات الخاصة بالانتاج الزراعي وبعواملها بصورة دقيقة بالرغم من توفرها حيث تلاحظ التناقض الحاصل في بعضها من حيث السلوك او عدم الدقة من حيث وحدة القياس

7- ان نسبة كبيرة من السلة الغذائية من الحنطة توجد في محافظة الموصل (الحدباء) لذا من الضروري ان توضع خطة استتراتيجية وطنية على مستوى مركز الدول العراقية للنهوض بالواقع الزراعي وهذا يتم بتظافر جهود اغلب وزارات الدولة (وزارة الزراعة ،وزارة الموارد المائية والسدود ، وزارة التعليم ، .....وغيرها)

ضرورة العمل على بناء نماذج التنبؤ من خلال طرق الشبكات العصبية الاصطناعية مثل (GRNN) و (RBF) ومقارنتها بالاساليب الكلاسيكية

Refrences:

1-Andy ,H.L. ,Mclachlan ,G.J.and Kayng .S.(2005),"An incremental EM- based learning appoarch for on- line prediction of hospital resource Utilization".

2-Chrischat field ,J.F.(1998),"Time series Forecasting with neural network:Acomparative study using air line Data ,"Applied statistics,vol 47,issue 2,pp(231-250).

3-Christian ,W.D.(1998),"An artificial neural network appoarch to rain fall-run off modeling,"Hydrological sciences-Journal-dessciences Hydrologiques,43(1).

4-Klawonn,F.and Kruse,R.(2005),"Fuzzy classifiers and their Relation to chuster Analysis and neural network,"Birk vonshmidt.

5-Machler,M.(2007),"statistisches Data-Mining,"seminar fur statistic,ETH Zurich,maecher @ stat.math.ethz.ch.

6-Ripley,B.D.(2002),"statistical Data minig ".

7-Ripley,B.D.(2002),"statistical Ideal for selecting network Architectures".

8-Shachmurove,Y.and Witkowska.,D.(2000) Utilizing Artificial neural network model to predict stock market,"international journal of Business".

9-Shachmurove,Y.and Witkowska,D.(2001),"Dynamic Interrelation Among Major world stock markets:Aneural networks Analysis,"international journal of Business,6(1).

year	Total-			Mlp-prod value	mroea			Mlp-predi value A	Dayme			Mlp-producted value
	area	yeald	product		area	yeald	product		area	yeald	product	
	37932.0	217.0	8223.00	8679.07	32622.00	174.00	5674.00	5464.70	32622.00	174.00	5674.00	5461.5
	76584.0	343.0	26253.00	24030.79	65862.00	275.00	18115.00	11726.46	65862.00	275.00	18115.0	11726.
	67152.0	143.0	9570.00	9630.18	57751.00	114.00	6603.00	8185.50	57751.00	114.00	6603.00	8188.0
	66239.00	202.0	13389.00	12926.30	56966.00	162.00	9238.00	9783.75	56966.00	162.00	9238.00	9784.5
	57910.0	146.0	8454.00	8311.82	49803.00	117.00	5833.00	6728.34	49803.00	117.00	5833.00	6729.6
	60704.0	216.0	13124.00	12661.50	52205.00	173.00	9056.00	9391.69	52205.00	173.00	9056.00	9391.7
	49293.0	139.0	6848.00	6911.24	42387.00	107.00	4521.00	5003.61	42387.00	107.00	4521.00	5003.8
	56469.0	173.0	9756.00	9386.96	50022.00	153.00	7650.00	8242.24	50022.00	153.00	7650.00	8242.5
	48469.0	186.0	9020.00	8770.17	42749.00	168.00	7199.00	7348.80	42749.00	168.00	7199.00	7347.3
	47277.0	204.0	9651.00	9473.00	1854.00	188.00	7873.00	2539.82	1854.00	188.00	7873.00	2537.2
	51261.0	164.0	8410.00	8165.94	44548.00	149.00	6644.00	6938.48	44548.00	149.00	6644.00	6937.9
	52712.0	152.0	4709.00	7846.25	45129.00	128.00	2890.00	6219.17	45129.00	128.00	2890.00	6219.4
	62661.0	224.0	14055.00	13595.23	54649.00	219.00	11984.00	10831.52	54649.00	219.00	11984.0	10831.
	50411.0	206.0	10358.00	10102.69	43396.00	193.00	8372.00	8508.76	43396.00	193.00	8372.00	8506.8
	34506.0	142.0	4914.00	5581.57	26680.00	112.00	2994.00	3180.82	26680.00	112.00	2994.00	3179.3
	47828.0	250.0	11958.00	12176.49	41432.00	242.00	10005.00	9800.10	41432.00	242.00	10005.0	9797.4
	100685.0	147.0	14764.00	16936.58	67960.00	129.00	8789.00	10305.52	67960.00	129.00	8789.00	10307.
	48093.0	273.0	13107.00	13686.78	22731.00	167.00	3800.00	3706.51	22731.00	167.00	3800.00	3703.3
	47436.0	192.0	9110.00	8901.39	21558.00	133.00	2875.00	3047.71	21558.00	133.00	2875.00	3045.6
	50773.0	168.0	8540.00	8275.16	26720.00	123.00	3298.00	3333.62	26720.00	123.00	3298.00	3331.9
	57020.0	191.0	10914.00	10444.44	29740.00	149.00	4419.00	4194.54	29740.00	149.00	4419.00	4192.2
	55691.0	207.0	11500.00	11114.59	27288.00	109.00	2970.00	3192.06	27288.00	109.00	2970.00	3190.6
	59507.0	185.0	11016.00	10559.30	26728.00	138.00	3385.00	3581.24	26728.00	138.00	3385.00	3579.1
	43081.0	242.00	10403.00	10807.64	12356.00	136.00	1478.50	2586.55	12356.00	138.00	1479.00	2596.7
	52179.0	425.00	22194.00	23875.10	22238.00	415.00	9234.00	10598.95	22238.00	415.00	9234.00	10594.
	65949.0	393.00	25895.00	24644.94	34364.00	288.00	9894.00	9952.92	34364.00	288.00	9894.00	9948.9
	68549.0	340.00	23292.00	22441.87	32428.00	200.00	6471.00	6457.15	32428.00	200.00	6471.00	6452.8
	61592.0	298.00	18321.00	18368.25	27609.00	190.00	5237.00	5090.80	27609.00	190.00	5237.00	5086.5
	64106.0	348.00	22284.00	22033.13	26230.00	156.00	4094.00	3890.86	26230.00	156.00	4094.00	3888.1
	60541.0	378.00	22863.00	23000.61	21112.00	230.00	4864.00	5336.66	21112.00	230.00	4864.00	5329.9
	62796.0	351.00	22028.00	21946.92	22504.00	164.00	3698.00	3618.70	22504.00	164.00	3698.00	3615.6
	57412.0	219.00	12550.00	12175.60	17842.00	182.00	5084.50	3473.81	17842.00	182.00	5085.00	3470.1
	50498.0	337.00	17004.00	18470.60	13775.00	186.00	2618.50	3169.12	13775.00	186.00	2619.00	3165.6
	55440.0	496.00	27490.00	26999.48	16951.86	382.00	6474.94	9649.13	16951.86	382.00	6474.94	9642.5

الملحق (1)