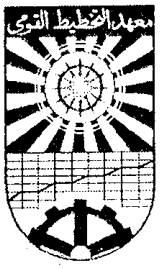
جمهورية مصر العربية
معهد التخطيط القومى



سلسلة قضايا التخطيط والتنمية
رقم (١٦٠)

تطبيق الشبكات العصبية
فى قطاع الزراعة

يوليو ٢٠٠٢

تطبيق الشبكات العصبية فى قطاع الزراعة

تطبيق الشبكات العصبية فى قطاع الزراعــة

تتجه التطبيقات العملية في مجال البحث عن الاستخدام الأكثر كفاءة في استخدام الموارد المحدودة الى تطويع كل ماهو حديث في المجالات العلمية وبما يخدم أهداف العديد مــن قطاعــات الاقتصاد القومى ويعتبر تطبيق الشبكات العصبية أحد أهم هذه التطبيقــات في مجــال الذكــاء الصناعى .

وفى الواقع فانه في الفترة الحالية تظهر الحاجة الماسة إلى الاســتخدام الأمثــل للمــوارد الاقتصادية في العديد من المجالات وبما يخدم أهداف التنمية الاقتصادية والاجتماعية وذلك في ظــل ظروف المتغيرات العالمية والمحلية والإقليمية وذلك بما يعظم الاستفادة في تلك الموارد .

والشبكات العصبية هى محاكاة لقدرات المخ البشرى باستخدام الحوسبة العصبية وقــد أدي التطور السريع في مجال البرمجيات وتحليل نظم المعلومات والعلوم الرياضية إلى تطوير كبير في تطبيقات الشبكات العصبية بصورة كبيرة وكان الفضل في ذلك إلى إسهامات العديد من العلمــاء والباحثين في المجالات السالف ذكرها .

وفى هذه الدراسة محاولة لاستخدام ذلك الأسلوب الحديث وبما يخــدم قضايــا التنميــة الاقتصادية والاجتماعية في مصر وفى قطاع الزراعة حيث يمثل هذا القطــاع مكانــة هامــا في الاقتصاد المصرى ويتصف بالعديد من الملامح وهذه السمات تلقى بظلالها على باقى قطاعــات الاقتصاد القومى . لذا فان التطبيق لمثل هذه الاستخدامات الحديثة يعتبر نقطة بداية حيث يحتــوى قطاع الزراعة على العديد من القطاعات أو الأنشطة الاقتصادية (الإنتــاج النبــاتى -الإنتــاج الحيوانى- الإنتاج السمكى) وفى الدراسة الحالية سوف يتم التركيز على قطاع الإنتاج النبــاتى والتي يدخل فيها أيضا العديد من الأنشطة لذا فانه في هذا البحث قــد تم اســتخدام تطبيقــات الشبكات العصبية على بعض الأنشطة النباتية ذات الأهمية النسبية في الإنتاج النباتى وتؤثر أيضــا في ميزان المدفوعات القومى .

واختتمت الدراسة بملخص لأهم النتائج والتوصيات والرؤية المستقبلية والتي من خلالها تظهر التوسع في استخدام هذا الأسلوب في تطبيقات أخرى في الدراسات القادمة وكذلك احتوت الدراسة على أهم المراجع العلمية والتي تم الاستعانة بها واستخدامها للانتهاء من هذا البحث .

الباحث الرئيسى

(أ.د. محمد محمد الكفراوى)

فريق البحث

من داخل المعهد

١- أ.د. محمد محمد الكفراوى — الباحث الرئيسى

٢- أ.د. أمانى عمر زكى

٣- أ.د. عبد القادر حمزه

٤- أ.د. عبد الله عبد العزيز الداعوشى

٥- أ.د. محمد يحيى عبد الرحمن

٦- أ.د. عفاف نخله

٧- د. زلفى شلبى

٨- أ. أن تيسير نصير

٩- أ. ناهد نعمان

١٠- أ. أحمد فرج

١١- أ. هشام شحاته

١٢- أ. سيد دياب

١٣- أ. سيدة الصيفى

ب-من خارج المعهد

١- الأستاذ الدكتور / إسماعيل عمرو

٢- الدكتور / محمد صلاح قنديل

٣- الأستاذ الدكتور / محمود محمد عبد الفتاح

٤- أ.منير سعد

٥- أ.محمد السكرى

٦- ناصر على أبو صالح

جـ-سكرتارية

١- مرفت عبد الواحد

٢- نهلة عوض سيد

أ.د. محمد محمد الكفراوى

الباحث الرئيسى

الفهـــرس

الموضوع	رقم الصفحة
➢ الفصل الأول :	
أهمية إستخدام الشبكات العصبية في قطاع الزراعة	١
➢ الفصل الثانى :	
نتائج تطبيق الشبكات العصبية في الزراعة المصرية	٢٢
➢ الفصل الثالث :	
استخدام الشبكات العصبية للحصول في التنبؤ للمدى البعيد بالأمطار على الساحل الشمالى	٤٠
➢ الفصل الرابع :	
مياه الري والفجوة الغذائية المصرية	٤٦
➢ الفصل الخامس :	
مزايا استخدام الشبكات العصبية عن الطرق التقليدية في رسم السياسات الزراعية للمدى البعيد	٦٢
➢ الملاحـــــق	١٢٣
➢ المراجـــــع	١٧٣
➢ ملخص الدراسة	١٧٦

الفصل الأول

تطبيق الشبكات العصبية في بعض قطاعات الاقتصاد القومى

(قطاع الزراعة)

* مقدمة :

تعد الشبكـــــات العصبية أهم مجـــالات الذكاء الاصطناعي الذي يعكس تطـــورا هاما ملموسا في طريقة ميكنة التفكير الإنساني .وتدور فكرة الشبكة العصبية حول محاكاة العقـــل باستخدام الحاسب الآلي . وقد يعود التطور المنظور في هذا المجال إلى العديد من الدراسات الـــتي تمت في مجال المعالجة العصبية ، فهذه الدراسات عملت على محاولة محاكاة العقل البشرى في طريقه حله للمسائل التي تواجهة وذلك من خلال اتباع عمليات التعلم الذاتية والتي يتم فيها الاستفادة من الخبرات المختزنة سلفا في سبيل تحقيق افضل النتائج في المستقبل .

وعلى الرغم من أن البداية التاريخية للشبكات العشبية كانت في عـــام ١٩٤٣ واســـتمر ارتقاؤها حتى عام ١٩٦٠ . إلا أن مجال الشبكات العصبية قد أصابته فترة ركود استمرت مـــن نهاية الستينات حتى بعد منتصف الثمانينات من القرن الماضى .وفى نهاية الثمانينات عـــاد مجـــال الشبكات العصبية للظهور بقوة من جديد وذلك لسببين اثنين أولهما يعود إلى التطور الكبير الذي شهدته نظريات الشبكات العصبية وفى النطاق الحيوى لهذه الشبكات العصبية أما السبب الثـــانى فيرجع إلى قصور الذكاء الاصطناعي بشكله التقليدى في حل المشاكل الفنية المعقدة في التطبيقات الصناعية وغيرها هذا إلى جانب التطور الهائل في قدرات أجهزة الحاسب .

واستخدام أو تطبيق الشبكات العصبية ليس هدفا في حد ذاته ولكنه أداة ووسيلة فعالـــة ومضمونة ومامونة للوصول إلى تنبؤات بالقيم المستقبلية لظاهرة ما أو لمجموعة من المتغيرات الكلية في أي من قطاعات الاقتصاد القومى . في هذه الدراسة سوف يتم تطبيق الذكاء الاصطنـــاعي في القطاع الزراعي وفى مجال الإنتاج النباتى على وجـــه الخصوص ولأنشطة زراعية مـــــحددة ومختارة في هذا المجال ، وبناء توقعات مستقبلية لاهم متغيرات الأنشطة الزراعية المختـــارة مثـــل الإنتاج والمساحة والإنتاجية الفدانية والتكاليف المزرعية الفدانية والمتاح للاستهلاك .

وعلى ذلك فان استخدام الذكاء الاصطناعي وتطبيقه على ســـلوك متغـــيرات بعـــض الأنشطة الزراعية يعد من التطبيقات الجديدة والمستحدثة في مصر ، وإن طبق بصورة غير مكتملة في مجال الاستخدام الأمثل للمياه في مصر وفى نطاق التطبيق على بعـــض القطاعـــات الرئيســـية المستخدمة للمياه . ولقد تبين من هذا التطبيق أن تدريب الشبكات العصبية لاستنتاج الاستخدام الأمثل للمياه يحتاج إلى فترة زمنية طويلة لكى يمكن محاكاة الأســـس الرياضيـــة النظريـــة مـــع

التطبيقات العملية ويحتاج إلى توفير البيانات الإحصائية الدقيقة بما يسمح بالتطبيق والحصول على النتائج التي تفيد واضعي السياسات ومتخذى القرار في هذا المجال .

وفى هذه الدراسة يمكن نتناول عدد من الموضوعات المرتبطة والضرورية لتدريب تطبيق الشبكات العصبية في القطاع الزراعي من أهمها مكانة الزراعة في مصر وأهميتها للاقتصاد القومى وأهمية الأنشطة الزراعية التي اختيرت على أساس من توافر بيانات عنها وكون معظمها يمثل محاصيل استراتيجية هامة للاقتصاد القومى ولها شأنها في التجارة الخارجية استيراد وتصديرا . هذا إلى جانب عرض مختصر للنموذج التطبيقى للشبكات العصبية من مكونات الشبكة والتدريب والتعلم وغير ذلك من الأسس الضرورية للتطبيق .وقبل ذلك يمكن توصيف كل نشاط زراعى موضع الاختيار من الوجهتين الوصفية والتحليلية الكمية قدر الإمكان حتى نقترب وبدقة بالنتائج والتوصيات المتحصل عليها بشان الوضع الراهن والمستقبلى من الواقع الفعلى لسلوك المتغيرات المدروسة في تالف وانسجام بين الأساليب الرياضية والإحصائية والاقتصادية مع احدث تقنيات الحاسب الآلي .

- مشكلة الدراسة :

تتمثل المشكلة الأساسية للدراسة في تعاظم الندرة النسبية للموارد الزراعية مع التزايد المستمر في عدد السكان وزيادة الطلب على سلع الغذاء الزراعية وبالتالى انخفاض معدلات الوفاء بكافة الاحتياجات الاستهلاكية الغذائية من غالبية السلع الغذائية لانخفاض الإنتاج المحلى من جهة وسوء توزيع الموارد الزراعية من جهة أخرى .وتتفاقم المشكلة بدرجة اكبر في ضوء عدم توافر تنبؤات كفئة وكافية ودقيقة عن مستقبل الإنتاج والمساحة والإنتاجية الفدانية والتكاليف المزرعية والمتاح للاستهلاك لعدم توافر أدوات التنبؤ المستقبلى بدرجات عالية من الدقة تحاكى الممكن حدوثه فعلا في الواقع وليس تقريبا للواقع تنخفض او ترتفع الى حد ما درجة دقته .

➢ الهدف من الدراسة :

تستهدف الدراسة توضيح وتحليل الوضع الراهن للزروع أو الأنشطة الزراعية المختـــارة لوضع صورة كاملة عن سلوك المتغيرات الرئيسية في اقتصاد ساكن نسبيا ومترك ديناميكى لهـذه الأنشطة الزراعية المختارة ، ووفقا لذلك بناء نماذج التنبؤ بالقيم المستقبلية للإنتـــاج والمســاحة والإنتاجية لكل نشاط زراعى مأخوذ في الاعتبار والتوصل من خلالها إلى التوقعات أو التنبـــؤات المستقبلية عن معظم الموارد الزراعية اللازمة لتحقيق الإنتاج المتوقع مع ملاحظة انه يمكن تحقيـــق العكس ويعتمد ذلك على البيانات التفصيلية المتاحة أو الممكن أتاحتها . وبجانب ماسبق تستهدف الدراسة تقييم مدى صلاحية احدث تطبيقات الذكاء الاصطناعي في القطاع الزراعي حتى يمكـــن توسيع مجالات التطبيق سواء في الزراعة أو بعض أنشطتها أو في اى من أنشطة قطاعات الاقتصـلد القومى الأخرى، وذلك لتكون صورة المستقبل السلعى أو الموردى واضحة ومضيئة أمام واضعـــي السياسات ومتخذى القرارات .

➢ منهجية الدراسة والبيانات والمعلومات المتاحة :

استندت الدراسة إلى عدد من مناهج البحث العلمي الاستقرائي والاستنباطي والتـلويخى والإحصائي والرياضى فضلا عن تطبيق أساليب الذكاء الاصطناعي فيمـــا يعـــرف بالشـــبكات العصبية فمن ناحية يتم توصيف البيانات والمعلومات المتاحة عن المحـــاصيل الزراعيـــة المختـــارة كأنشطة استراتيجية واستخراج متوسطات المساحة والإنتاج والإنتاجية الفدانية والتكاليف الكلية الفدانية وصافى العائد الفدانى والمتاح للاستهلاك لكل محصول أو نشاط فضلا عن تقدير معـدلات النمو او التغير السنوى ثم الدخول منطقيا الى تطبيقات الشبكات العصبيـــة لتحقيـــق تنبـــؤات مستقبلية عن كل متغير من المتغيرات المأخوذة في الاعتبار واستخدامها في الدوران العكس لتقدير أو توضيح الاحتياجات الموردية لكل نشاط من الأنشطة المحصولية موضع الاختيار كقيم تنبؤيـــة أيضا بعد تفعيل وتدريب الشبكة على بيانات ومعلومات الوضـــع الراهـــن خـــلال الفـــترة ١٩٩٠ -٢٠٠٠ .

وتجدر الإشارة هنا إلى أن اتباع وتطبيق أسلوب الشبكات العصبية في القطاع الزراعي يعد تطبيقا حديثا عصريا يفتح الباب فقط لتطبيقات اشمل وأوسع لباقى الأنشطة الزراعية النباتية منها والحيوانية بل ويمتد ليشمل كل خدمة من الخدمات التسويقية بما في ذلك التصنيع الزراعي هذا إلى جانب التطبيقات الصناعية والتجارية وغير ذلك .

ولقد تم الاعتماد على البيانات والمعلومات التي أتاحتها وزارة الزراعة بإداراتها المختلفة سواء كانت بيانات سجلية غير منشورة أو بيانات تتضمنها نشرات الاقتصاد الزراعي هذا إلى جانب بيانات المنظمة العربية للتنمية الزراعية من خلال الكتاب السنوى للإحصاءات الزراعية حالة تعذر الحصول على البيانات من الأجهزة والإدارات المعنية بالزراعة في مصر .ووفقا لذلك فقد تم اختيار محاصيل كل من القمح والأرز والذرة الشامية كمحاصيل حبوب استراتيجية رئيسية واختيار محصول القطن في جملته بعيدا عن تراكيبه الصنفية كمحصول من محاصيل الألياف واختيار محصولى قصب السكر وبنجر السكر كمحاصيل سكرية ، ويمكن القول بان عدد المحاصيل وعدد متغيرات كل منها قد لا يمثل في تطبيقات الشبكات العصبية قصورا أو عيباً يجب العمل على تجنبه وتلافيه بقدر ما يمثل مدخلا تنبؤيا سليما ودقيقا عن أساليب التنبؤ التقليدية وبقدر ما يعد مدخلا للتوصل إلى مؤشرات يمكن تكثيفها مستقبلا .

- التنبؤ بالطرق التقليدية وبتطبيق الشبكات العصبية :

باعتبار أن المستقبل القريب امتداد للماضى القريب والحاضر فانه يمكن استخدام الطرق القياسية لتحديد القيم المتوقعة لبعض المتغيرات الاقتصادية في فترات آتيه وذلك بالاعتماد وعلى البيانات الواقعية المتاحة لفترات ماضية ومثل هذا التنبؤ يساعد على رسم الخطط الاقتصادية الملائمة كما يمكن صانع القرار من اتخاذ خطوات مبكرة لازمة لانجاح والنهوض بالخطط الاقتصادية التأشيرية في المستقبل . ويعد التنبؤ من أهم أهداف الاقتصاد القياسى .

والتنبؤ العلمي يعرف بأنه تقدير كمى للقيم المتوقعة للمتغيرات التابعة في المستقبل القريب بناء على ماهو متاح من بيانات ومعلومات عن الماضى والحاضر والتنبؤ العلمي يفترض أن سلوك المتغيرات الاقتصادية في المستقبل ماهو إلا امتداد لسلوكها في الماضى . ومن حيث صيغة التنبؤ تنبؤ النقطة وتنبؤ الفترة ومن حيث فترة التنبؤ هناك التنبؤ بعد التحقق ونظرة قبل التحقق . ومن

حيث درجة التأكد هناك التنبؤ المشروط والتنبؤ غير المشروط ومن ثم فان كل أنواع التنبؤ بعد التحقق تعتبر تنبؤ غير مشروط . أما من حيث درجة الشمول فهناك التنبؤ باستخدام نموذج انحدار مكون من معادلة واحدة مقابل استخدام نموذج انحدار مكون من عدد من المعادلات وفى كل الأنواع السابقة هناك أربعة مصادر محتملة للخطأ الممكن حدوثه في التنبؤ العلمي يأتى في مقدمتها حدوث بعض التغيرات العشوائية غير المتوقعة وغير المنتظمة يليها استخدام عينة متميزة لاتمثل المجتمع تمثيلا سليما يليها الخطا في تقدير القيم المتوقعة لبعض قيم المتغيرات التفسيرية غير المتاحة وأخيرا الخطا في تعيين النموذج من حيث درجة خطية العلاقة أو من حيث عدد متغيراتها التفسيرية أو عدد معادلات النموذج .

وعلى ذلك يمكن القول بوجود خطين للتنبؤ أولهما باستخدام النماذج السببية وثانيهما بالاعتماد على النماذج الأحادية مثل نماذج السلاسل الزمنية ومن اشهر هذه النماذج نماذج الانحدار الذاتى والمتوسطات المتحركة . وتجدر الإشارة إلى أن كل النماذج السابقة تعتمد على مجموعة من الشروط الواجب توافرها ، كما أن قدرتها على التنبؤ بالقيم المستقبلية لمساحة وإنتاج وإنتاجية وتكاليف والمتاح للاستهلاك وصافى العائد لكل من المحاصيل المختارة لاتكون حاسمه أو دقيقة . وأسلوب الشبكات العصبية رغم حداثته فقد اثبت نجاحات كثيرة في عدد من المجالات مثل مجالات التطبيقات التجارية مثل استخدامها في التنبؤ بأسعار الأسهم والسندات في البورصات العالمية وفى دراسة المخاطرة في منح القروض الشخصية والتجارية من قبل البنوك والمؤسسات المالية وغير ذلك من المجالات التجارية والصناعية والمائية .

وفى هذا الشان يمكن عرض خصائص ومميزات أسلوب الشبكات العصبية عن الطرق الإحصائية التقليدية .فهذا الأسلوب يمتاز بالقدرة العالية على نمذجة العلاقات غير الخطية المعقدة .ويستطيع هذا الأسلوب التغلب على حالات فقد بعض البيانات وحالات عدم اكتمال هذه البيانات أو عدم دقتها .كما يمكن لهذا الأسلوب تعرف النمطية واكتشاف العلاقات الخفية بين المتغيرات من خلال البيانات المتاحة واستخدامها في بناء القرارات وترشيدها . وهناك مميزات أخرى لأسلوب الشبكات العصبية على الأسلوب الإحصائي التقليدى في بناء نماذج الانحدار وأول هذه المميزات هو عدم حاجة هذا الأسلوب إلى اقتراح أو استخدام أية نماذج افتراضية مسبقة لتمثيل البيانات فإذا كانت هناك علاقة بين رياضية مابين المتغير التابع والمتغيرات التفسيرية فان أسلوب الشبكات العصبية سوف يحدد هذه العلاقات من خلال عملية تعلم خاصة به تمر

بعدة مراحل من التنقيح والترشيح الذي يتناسب في النهاية مع هذه البيانات وعلاقة المتغـــيرات فيما بينها .

ومن جهة أخرى فان الأسلوب الإحصائي التقليدى يحتم على الباحث دراسة المشكلة من الناحية النظرية لتوصيف العلاقة بين المتغيرات المدروسة وتحديدها قبل البدء في بنـــاء النمـــاذج المناسبة لها . وهذا يتطلب من الباحث دراسة التوزيعات الاحتمالية للمتغيرات وتحديد الفـــروض الخاصة ببناء النماذج الأولية لها الأمر الذي لا تحتاجه طريقة الشبكات العصبية وأيضـــا يتمـــيز أسلوب الشبكات العصبية عن أسلوب تحليل الانحدار التقليدى في احتياجه لعينات اصغر نسبيا في اختيار مصداقية النماذج وهذا إلى جانب أن أسلوب الشبكات العصبية يتميز بإمكانية اســتخدامه مصدرا خارجيا لتقييم قدرة الأساليب الإحصائية التقليدية وفعاليتها في تقدير النماذج واختبارهـــا .حيث يمكن تطبيق الأسلوبين معا على نفس البيانات وقياس قدرة كل من الأســـلوبين بمقارنتـــه بالأسلوب الآخر .

مكانة الزراعة في الاقتصاد القومى المصرى

تختلف وتتباين الآراء والمعتقدات لدى الغالبية العظمى من الاقتصاديين في مصر على مكانه الزراعة والصناعة في التنمية الاقتصادية ففى حين يعتقد البعض بان الزراعة هى السبب الرئيسى لانخفاض مستوى معيشة السكان المصريين باعتبارها صناعة تعتمد في إنتاجها على القوى الطبيعية اكثر من اعتمادها على المجهود البشرى للزراع الأمر الذي يترتب عليه أتصاف السكان الزراعيين بالتواكل وعدم القدرة على الابتكار وبالتالى فان أي برنامج للنهوض بالزراعة لابد وان يبدأ أولا بالنهوض بالصناعة .

هذا في حين يعتقد البعض الآخر بناء على تحليل كامل للحقائق الاقتصادية التاريخية الثابتة أن معظم الدول المتقدمة اقتصاديا قد تحولت أبنيتها الاقتصادية من أبنية زراعية إلى أبنية صناعية ، هذا الى جانب وجود بعض الدول المتقدمة اقتصاديا لازالت الزراعة هى الصناعة الرئيسية في أبنيتها الاقتصادية القومية ، يضاف إلى ذلك انه لا توجد دولة واحدة تحولت من مرحلة الركود الاقتصادي المزمن إلى مرحلة الانطلاق في التنمية الاقتصادية دون أن تحقق قدرا غير يسير من الارتفاع بجدارة الإنتاج الزراعي والتوسع فيه ما أمكن . وعلى ذلك يمكن القول بوجود تكامل بين الزراعة والصناعة وان تنمية أحدهما شرط لتنمية الآخر وهذا في واقع الأمر أحد البديهيات فكلاهما فرع لشئ واحد هو النشاط الاقتصادي . وترجع مكانة الزراعة في الاقتصاد القومى المصرى إلى عدة عوامل لعل من أهمها عدد أو نسبة السكان الزراعيين في إجمالي عدد السكان .

والقوة العاملة الزراعية ونسبة الدخل الزراعي في الدخل القومى والزراعة كمصدر للمواد الخام اللازمة للصناعات الأخرى والزراعة والتجارة الخارجية والزراعة وتمويل التنمية الاقتصادية والزراعة والنشاط الاقتصادي التجارى . وبالنسبة لعدد السكان الريفين فلقد بلغ نحو ٣٠ر٥ مليون نسمة أي ما يناظر نحو ٥٥% من جملة عدد السكان البالغ نحو ٥٥ر٦ مليون نسمة عام ١٩٩٠ ارتفع إلى نحو ٣٣ر٣٧ مليون نسمه أي ما يناظر نحو ٥٥ر٤% من جملة عدد السكان البالغ نحو ٦٠ر٢٤مليون نسمه عام ١٩٩٥ واستمر في الارتفاع حتى بلغ نحو ٣٦ر٠١ مليون نسمه أي ما يناظر نحو ٥٧ر٥% من جملة عدد السكان البالغ نحو ٦٢ر٦٥ مليون نسمه عام ١٩٩٩ .

وبالنسبة للقوى العاملة الزراعية فلقد بلغت نحو ٥ر٨٨ مليون عامل أي ما يناظر نحو ٤١% من جملة القوى العاملة الكلية البالغة نحو ١٤ر٥١٤ مليون عامل عام ١٩٩٠ . وقد تناقص حجم العمالة الزراعية في عام ١٩٩٥ ليبلغ نحو ٥ر٣٧ مليون عامل أي ما يناظر نحو ٣١% من جملة حجم العمالة في نفس السنة والبالغ نحو ١٧ر٢٦ مليون عامل . أما في عام ١٩٩٩ فلقد تقلص حجم العمالة الزراعية إلى نحو ٤ر٦٣ مليون عامل أي ما يناظر نحو ٢٥ر٨% من حجم العمالة الإجمالي البالغ نحو ١٧ر٩٨ مليون عامل وبالنسبة للناتج المحلى الزراعي فانه قد بلغ عام ١٩٩٠ نحو ١١ر١٤ مليار جنيه وهو ما يعادل نحو ١٧ر٣% من اجمالى الناتج المحلى البالغ نحو ٦٤ر٤ مليار جنيه وفى نفس العام بلغ متوسط نصيب الفرد من الناتج الزراعي نحو ٢٠٠ جنيه مقابل نحو ١١٥٨ جنيه لمتوسط نصيب الفرد من الناتج المحلى الإجمالي أى أن نصيب المزارع لايزيد عن ١٧% من نصيب أي فرد آخر في المجتمع .

أما في عام ١٩٩٥ بلغ الناتج المحلى الزراعي نحو ٢٩ر٩ مليار جنيه وهو ما يوازى نحو ١٧% من إجمالي الناتج المحلى البالغ نحو ١٧٨ر١٣ مليار جنيه هذا في حين بلغ متوسط نصيب الفرد من الناتج الزراعي في نفس العام نحو ٤٩٦ جنيه أي ما يعادل نحو ١٧% من متوسط نصيب الفرد من الناتج المحلى الإجمالي البالغ نحو ٢٩٥٧ جنيه . وفى عام ١٩٩٩ بلغ الناتج الزراعي نحو ٥٣ر١ مليار جنيه أي مايعادل نحو ١٨% من الناتج المحلى الإجمالي البالغ نحو ٣٠٠ مليار جنيه ، وفى نفس العام بلغت نسبة متوسط نصيب الفرد من الناتج الزراعي نحو ١٨% من متوسط نصيب الفرد الناتج المحلى الإجمالي البالغ نحو ٤٧٨٨ جنيه . وتجدر الإشارة إلى عدم سلامة الإحصاءات الرسمية إلى حد مافى تقدير الأهمية النسبية للزراعة كمصدر للدخل . فعلى الرغم من أن الإحصاءات الرسمية تشير إلى أن نصيب الزراعة في الناتج المحلى الإجمالي يتراوح بين ١٧% ، ١٨% خلال عقد التسعينيات فان إمعان النظر في مكانة الزراعة كمصدر للدخل يوضح أن ذلك النصيب يزداد عن ذلك كثيرا فارتفاع أسعار الزروع خاصة الاستراتيجية منها كانعكاس لتطبيقات برامج الإصلاح الاقتصادي والخصخصة لازال ارتفاعا قزميا إذا ما قورن بالارتفاع الحادث في أسعار السلع الصناعية وغيرها . هذا إلى جانب أن القطاع الزراعي يستهلك قدرا لا يستهان به من منتجاته ذاتيا خاصة في حالة محاصيل الحبوب والإنتاج الحيوانى والزروع الخضرية والفاكهية .

وبالنسبة لأهمية الزراعة كمصدر للمواد الخام اللازمة للصناعات الأخرى فان الزراعة تعتبر أهم مصادر المواد الخام اللازمة للقطاع الصناعى وليس أدل على ذلك من أن نسبة كبيرة من إجمالي الدخل الصناعى قد تصل الى قرابة ٦٠% منه تأتى من الصناعات التي تعتمد على القطاع الزراعي في إمدادها بالمواد الخام اللازمة لها وهى الصناعات الغذائية وصناعات الحلج والغزل والنسيج والصناعات الجلدية الطبيعية . ومن جهة أخرى ومن خلال النظر إلى عدد العاملين في هذه الصناعات وما شابهها يتضح أن هذا العدد يربو عن ٦٠% من جملة عدد العاملين في القطاع الصناعى هذا مع ملاحظة أن شطرا لا يستهان به من الصناعات الكيماوية مثل صناعة الزيوت والصابون والجلود والورق تعتمد على مواد خام زراعية .

وفيما يتصل بالزراعة والتجارة الخارجية يتضح أن الاقتصاد المصرى يعتمد على التجارة الخارجية لكونها تقوم بالدور الأساسي في الحياة الاقتصادية ويعزى ذلك لتأثير مجموعة من العوامل يأتي في مقدمتها عاملين أساسين يتعلق الأول باعتماد مصر أساسا على استيراد نسبة لا يستهان بها من السلع الغذائية رغم كونها دولة زراعية .فقد كونت الواردات الزراعية نحو ٣٥% من جملة الواردات البالغة نحو ٢١ر٩٢ مليار جنيه عام ١٩٩٠ في حين كونت الواردات الغذائية في جملته نحو ٣٠% من إجمالي الواردات في نفس العام وقد بلغت الواردات الغذائية نحو ٣ر٨٦% من جملة الواردات الزراعية البالغة نحو ٧ر٦٠ مليار جنيه عام ١٩٩٠ . وفى نفس العام بلغت الصادرات الزراعية نحو ١٠% من جملة الصادرات البالغة نحو ٣٢ر٥ مليار جنيه كونت الغذائية منها ٨ر٩% وبالتالى كونت الصادرات الغذائية نحو ٩٦% من جملة الصادرات الزراعية البالغة نحو ٥٤ مليار جنيه .

أما في عام ١٩٩٩ فقد بلغت جملة الواردات ٦ر٥٦ مليار جنيه مثلت الزراعية منها نحو ٢٢% والغذائية ٢١% هذا في حين بلغت جملة الصادرات ٨ر١٧ مليار جنيه مثلت الصادرات الزراعية منها نحو ٧ر١٠% مقابل نحو ٢ر٦% للصادرات الغذائية . ويتعلق العامل الثانى بحاجة الاقتصاد المصرى في ظل خطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية باستيراد كميات كبيرة من السلع الاستثمارية والوسيطة وغيرها من السلع الصناعية بهدف نقل وتوطين التكنولوجيا المغرية على مراحل ويتم تمويل هذه الواردات من مصادر مختلفة منها القطاع الزراعي وإن أخفضت أهميته النسبية التمويلية إلى حد ما . وتجدر الإشارة إلى أن الزراعة تساهم في تمويل التنمية الاقتصادية في مصر بتوفير العملات الأجنبية من خلال الصادرات الزراعية رغم اتجاهها نحو الانخفاض الملموس

إلا أن الزراعة تساهم في تمويل التنمية الاقتصادية عن طريق الضرائب التي يتحملها سكان القطاع الزراعي وأهميتها النسبية في ميزانية الدولة وهذه الضرائب يمكن أن تتحول إلى استثمارات في التعليم والصحة وإنشاء الطرق وغير ذلك . ولا يجب إغفال الدور التمويلى لبعض كبار الزراع كتصرفات فردية لهم حيث يستثمرون مدخراتهم في أنشطة اقتصادية غير زراعية وإن انخفضت الأهمية النسبية لهذا الدور التمويلى .

وأخيرا فان الزراعة لها أهميتها في النشاط الاقتصادي التجارى فالنشاط التجارى يقوم بتسويق السلع الزراعية والتي تشكل اكبر قدر من السلع المصرية كمية وقيمة ، كما أنه يقوم بتسويق انتجة الأنشطة الاقتصادية الأخرى بين سكان القطاع الزراعى الذين يكونون اكثر من ٥٠% من السكان المصريين ، فالزراعة شانها في ذلك شان الصناعات الأخرى باعتبار الصفة الإنتاجية لسكانها فإنها تشكل سوقا للكثير من سلع الصناعات الأخرى والتي تستخدم كعناصر إنتاجية زراعية مثل الأسمدة والمبيدات الكيماوية والآلات الزراعية وغير ذلك . كما أنها باعتبار الصفة الاستهلاكية لسكانها تشكل سوقا لسلع الصناعات الاستهلاكية المعمرة وغير المعمرة . وعلى ذلك فان الزراعة المصرية تستمد مكانتها كذلك من اعتماد كثير من الصناعات الأخرى على تسويق منتجاتها بين السكان الزراعيين . يضاف إلى ذلك أن الكثير من الصناعات الخدمية وخاصة الشخصية منها تعتمد إلى حد كبير على الزراعة .

اختيار الأنشطة الزراعية لتطبيقات الشبكات العصبية. لقد تم اختيار الأنشطة الزراعية بطريقة عمدية انطلقت من قاعدة أهم الأنشطة الزراعية الاستراتيجية في النمط أو التركيب المحصولى الشائع بالزراعة المصرية .حيث أن الأمر تعلق باختبار دقة تطبيقات الشبكات العصبية على تقدير المساحة المزروعة وإنتاجية الفدان وإجمالي الإنتاج وإجمالي المتاح للاستهلاك وإجمالي التكاليف الإنتاجية الفدانية خلال الفترة ١٩٩٠-١٩٩٩ لمحاصيل كل من القمح والأرز والذرة الشامية وقصب السكر وبنجر السكر والقطن ومقارنة النتائج المتحصل عليها بنظيرتها المستخرجة من تطبيق أهم النماذج الرياضية الأخرى وعند التأكد من درجة الدقة وتعاظمها بشكل يمكن أن تتماثل فيه البيانات المشاهدة مع تقديرات أسلوب الشبكة العصبية يتم استخدام أسلوب الشبكات العصبية في عمليات التنبؤ المستقبلى للمتغيرات موضع الاعتبار .

وتجدر الإشارة إلى انه في حالة قصب السكر وبنجر السكر يتم التنبؤ بالمتاح للاستهلاك من السكر وليس من كل محصول على حدة ففى هذه الحالة فقط أى حالة المتاح للاستهلاك وتقديرات الإنتاج لحساب الفجوة السكرية سيتم التعامل مع السكر إنتاجا واستهلاكا أما لباقى المحاصيل موضوع الاعتبار فيكون الأمر فيها متعلقا بحسابات المنتج الرئيسى من القمح والذرة الشامية والأرز والشعير والقطن الزهر حتى لايكون هناك إلباسا في شكل المنتج المتعامل معه في العمليات الحسابية . وفى بعض الحالات يمكن استبعاد بعض المحاصيل المختارة لعدم كفاية البيانات المتاحة عنها والتي تم جمعها بقصور شديد في كمياتها ونوعياتها من حيث الدقة .

* **بعض ملامح تعديل السياسات الزراعية في مصر :**

يعد القطاع الزراعي في مقدمة القطاعات الاقتصادية في مجال تطبيق برامج الإصلاح والتحرر الاقتصادي فقد وجدت عملية الإصلاح الاقتصادي في قطاع الزراعة في مصر مبرراتها الرئيسية مع بداية الثمانينات وقبل بدء الإصلاح الاقتصادي الشامل نتيجة لما ساد هذا القطاع الهام من تراكمات أثرت بشكل مباشر على تحقيق معدلات نمو متواضعة وبدأ القطاع الزراعي يعمل في إطار إستراتيجيات متكاملة تتوافق معطياتها مع طبيعة كل مرحلة بما يتمشى مع المتطلبات الاجتماعية والاقتصادية و السياسية التي تفرض نفسها من واقع المناخ الاقتصادي والسياسي المحلى و الإقليمي والعالمي . فقد وضعت خلال العقدين الماضيين استراتيجية للتنمية الزراعية في الثمانينات والتسعينات استهدفتا العمل على تحقيق التنمية الزراعية المتواصلة مع ترشيد استخدام الموارد المائية والتوسع في تشجيع القطاع الخاص والتعاوني للقيام بالدور الأساسي في زيادة الإنتاج على أن تقوم وزارة الزراعة بالتركيز على مهام البحوث الزراعية وتوصيل نتائج الأبحاث إلى خير التطبيق من خلال جهاز إرشادي زراعي قوى فضلاً عن رسم السياسات الاقتصادية ونقل واستيعاب وتنويع الحزم التكنولوجية المتكاملة التي تلائم ظروف المزارع المصرى .

وفى إطار ذلك فإن ذلك الجزء من الدراسة سوف يتناول عرض مختصر لبعض السياسات الزراعية في مصر لما لها من دور وانعكاساتها الإيجابية والسلبية على الأداء العام للقطاع الزراعي المصري .

* سياسات توفير الخدمات المساندة للإنتاج الزراعي ومستلزماته :

أولا : الإقراض والتمويل الزراعي :

شهدت السياسات الإقراضية والتمويلية الزراعية في جمهورية مصر العربية تطورات وتغيرات جوهرية خلال فترة التسعينات نتيجة تطبيق سياسة الإصلاح الاقتصادي والاتجاه نحو تحرير القطاع الزراعي من العديد من القيود والأساليب التحكمية والاتجاه نحو مزيد من الخصخصة في الزراعة المصرية ويمكن إيجاز أهم مرتكزات هذه السياسة فيا يلى :

١. إنتهاء دور البنك الرئيسي للتنمية والائتمان الزراعي وفروعه وهو المصدر الرئيسى للائتمان في جمهورية مصر العربية في توزيع مستلزمات الإنتاج الزراعي واقتصار دوره على تقديم القروض النقدية ذات الآجال المختلفة للأنشطة الزراعية ويعد خروج البنك من مجال تجارة مستلزمات الإنتاج الزراعي أحد أهم أسباب إنخفاض إيرادات البنك وحدوث بطالة لقطاع كبير من العاملين له حيث كان هذا النشاط يمثل جزءاً هاماً من أنشطة البنك .
٢. إلغاء دعم الفائدة على القروض الزراعية حيث ظل سعر الفائدة على القروض قصيرة الأجل منخفضاً (٣%) وقد تم تحرير أسعار الفائدة على القروض الزراعية لتتراوح بين ١٤-١٦% ثم صدر القرار الوزارى عام ١٩٩٧ بتخفيض سعر الفائدة على القروض الزراعية لتتراوح بين ١١-١٣% تشجيعاً للأنشطة الزراعية . هذا بخلاف أسعار الفائدة المدعمة من خلال بعض خطوط الائتمان الممولة من السوق الأوروبية أو الصندوق الاجتماعي للتنمية أو المشروعات المشتركة مع البنك الدولى مثل مشروع التحديث الزراعي حيث يصل سعر الفائدة الى حوالي ٧% بهدف دعم فئات معينة .
٣. أصبح البنك يتعامل كبنك تجارى وعليه إن يجذب الودائع ويقوم بتسويق الائتمان وان يدخل سوق المنافسة مع البنوك الأخرى في جذب العملاء.
٤. اتجه البنك نحو توسيع الائتمان الممنوح لتنمية المرأة الريفية وتوسيع قاعدة المستفيدين من الخريجين وشباب المزارعين من مختلف نوعيات الائتمان المتاح بالبنوك الزراعية خاصة المشروعات الصغيرة .

٥. اتجه البنك نحو توسيع دائرة نشاطه لكى تستوعبه ليس فقط القطاع الزراعي بل أيضاً القطاع الريفى ومن ثم زاد حجم المجموعات المستهدفة من قبل البنك وقام بزيادة حجم إقراضه ليشمل الأنشطة الريفية والأعمال المرتبطة بالزراعة والتنمية الريفية .

٦. يقوم البنك الرئيسى للتنمية والائتمان الزراعي بدور الوسيط الذي يختص بصرف بعض القروض الممولة من الصندوق الاجتماعي للتنمية وذلك لما للبنك من خاصية الانتشار في جميع ربوع الريف المصرى حيث تهدف تلك القروض الى تطوير ودعم المشروعات الصغيرة القائمة و إتاحة فرص عمل جديدة لشباب الخريجين وذوى الحرف والعاطلين بصفة خاصة .

٧. لمواكبة الزيادة في الأسعار والتكاليف فقد قام البنك بزيادة الفئات التسليفية وحجم القروض المقدمة للأنشطة المختلفة لتتراوح بين ٦٠-٨٠% من إجمالى تكلفة الأنشطة التي يقوم بتمويلها .

٨. مساهمة من البنك في تخفيف الآثار السلبية الناتجة عن تنفيذ القانون الجديد للعلاقة بين المالك والمستأجر والذى بدأ تنفيذه موسم ١٩٩٨/٩٧ ، فإن البنك يقوم بمنح قروض طويلة الأجل تتراوح آجالها ما بين ٧-١٠ سنوات وبفائدة مقبولة وذلك حتى يتمكن المستأجر من شراء الأرض حيث يتراوح حجم القرض ما بين ٧٠-٨٠% من إجمالى ثمن الأرض على أن يتم تقديم الأرض محل القرض كضمان .

٩. تتجه سياسة البنك الحالية الى توسيع انتشاره جغرافياً خاصة في المناطق الجديدة مثل توشكى وسيناء والواحات وغيرها من مناطق الاستصلاح الجديدة .

١٠. نتيجة لسياسة البنك المشار اليه نحو توسيع قاعدة العملاء و المستفيدين من القروض وتعدد الأنشطة التي استهدف البنك تحويلها فقد زاد حجم القروض التي قدمها البنك بشكل ملحوظ حيث بلغت حوالي ٥٣٦٢،٤٣٠٥، ٧٩٣٢،٦٢٧٣ مليون جنيه خلال الأعوام ١٩٩٤،١٩٩٥،١٩٩٦،١٩٩٧ على التوالى .

ثانيا : سياسات البحوث والإرشاد الزراعي ونقل التكنولوجيا :

- لاشك أن ربط أجهزة البحوث والإرشاد والتعليم الزراعي وتنسيق أدائها بطريقة تحقق التكامل في أدوارها يعتبر من العوامل الهامة لتحقيق التنمية الزراعية ويستلزم تطوير مراكز البحوث وتوجه الجامعات نحو المجالات البحثية ذات الأولوية وتطوير نظام تحفيز الباحثين و ربط مراكز البحوث الوطنية بالمراكز الدولية المتميزة ووضع قنوات ميسره تنتقل بواسطتها

نتائج البحوث والتطوير الى التطبيق العملى وقيام أجهزة التدريب والتعليم الإرشادي بتدريب الزراع على الأنشطة الإنتاجية غير التقليدية والتي يمكن أن تسهم في زيادة دخولهم .

- نتيجة للتغيرات السريعة والمتلاحقة في المعلومات والممارسات المزرعية والأساليب التكنولوجية الحديثة ، فإن الأمر يتطلب تحسين وتطوير الجانب المصرفى والمهارى للزراع وكذا العاملين في مجال الزراعة خلال برامج الإرشاد والتدريب المستمر وان تكون هذه البرامج لامركزية في التخطيط و التنفيذ بحيث تتمشى هذه البرامج مع طبيعة كل منطقة والنشاط الإنتاجي السائد فيها .
- ضرورة تكثيف وإبراز دور أجهزة الإرشاد الزراعي و الإعلام الريفى والاهتمام بالدور الرئيسى لتلك الأجهزة في التنمية الزراعية مع ضرورة وصول الخدمة الإرشادية والإعلامية للزراع بطريقة محدده وفى التوقيت المناسب مع ربط كافى بالأجهزة البحثية لتوفير معلومات حول التقنيات الحديثة التي تنعكس على الزراع مع تشجيع القطاع الخاص والشركات على تقديم خدمات إرشادية للزراع .
- تطوير العلاقة بين البحث العلمي والإرشاد الزراعي من خلال تكوين مجلس يضم ممثلين عن جهات البحث العلمي والزراعى المختلفة كالجامعات ومركز البحوث الزراعية وأكاديمية البحث العلمي و التكنولوجيا والمركز القومى للبحوث ومركز البحوث المائية ومركز بحوث الصحراء وغيرها وممثلين عن الجهاز الإرشادى بهدف تخطيط وتوجيه البحوث و الإرشاد في مجالات الزراعة وضمان أحداث التكامل في وظائفها .
- في ظل سياسة التحرر الاقتصادي التي تنتهجها الدولة وحرية المزارع في اتخاذ القرارات المتعلقة بنوع المحصول الذي ينتجه وأسلوب التصرف فيه يصبح من الضرورى تدعيم التعاونيات الزراعية وتطويرها وزيادة فاعليتها باعتبارها أحد الأطراف الهامة لتحقيق المشاركة الشعبية و اللا مركزية في التخطيط الإقليمي الزراعي .
- إعادة التأهيل المهنى أو الحرفى للعمالة الزراعية والتركيز على التدريب التحويلى لهذه العمالة و تشجيع المشروعات الزراعية والريفية المكثفة لعنصر العمل ومشروعات الصناعات الزراعية و الريفية وخاصة المشروعات الصغيرة التي تتلائم وظروف القرية المصرية لخلق فرص عمل جديدة في الريف المصرى .
- في ضوء سياسة التحرر الاقتصادي وتشجيع الدولة لسياسة تصدير الحاصلات الزراعية يصبح من الضرورى قيام أجهزة الإرشاد الزراعي بتوعية الزراع في مجال إنتاج وتسويق

وتصدير الحاصلات ذات الميزة النسبية والمحاصيل غير التقليدية مع ضرورة التأكيد على توفير نظام المعلومات والبيانات بما يخدم الزراع في مجال تسويق هذه المحاصيل .

- تدعيم دور الإرشاد الزراعي والإعلام الريفى من خلال توسيع مساهمة الأجهزة الإعلامية من إذاعة و تليفزيون كوسيلة أساسية لنقل وإستيعاب التكنولوجيا .
- تدعيم دور الإرشاد الزراعي والإعلام الريفي في مجال ترشيد استخدام مياه الري وإدارة المياه داخل الحقل .

<u>وفيما يتعلق بمجال التنمية التكنولوجية ونقلها وتطويعها فإن سياساتها ترتكز على المحاور الرئيسية التالية خلال فترة التسعينات ويمكن الإشارة إليها فيما يلى :</u>

- تشجيع البحث والتطوير والابتكار محلياً وكذا تشجيع نقل التكنولوجيا ومحاولة استيعابها وتطويعها بما يتلاءم مع الظروف المحلية مع حشد وحفز القدرات العلمية والتكنولوجية المصرية لتزيد من إسهاماتها مقابل الإسهامات الأجنبية .
- تنظيم وترشيد الإسهامات الأجنبية مع التكنولوجيا من مختلف السلع والخدمات بهدف تعظيم فائدتها والآثار التي تحدثها في الاقتصاد الوطنى .
- اختيار التكنولوجيا الملائمة ونقلها بأفضل شروط مالية وفنية واقتصادية .
- العمل على تواجد القدرة التكنولوجية والإنتاجية والتنظيمية المحلية التي تتولى تطبيق المعرفة والخبرة المستوردة والعمل على تطويعها .
- تدعيم الذاتية للتكنولوجيا وتقوية مقومات الإنتاج .
- إصدار التشريعات الخاصة بتحديد الأحكام التنفيذية التي لا يجوز تضمينها بالعقود الخاصة باستخدام التكنولوجيا .
- تحديد إطار سياسة وطنية واضحة ملزمة تضمن فرص رقابة ومساندة الدولة بشكل فعال على عمليات نقل التكنولوجيا بهدف تنظيمها وترشيدها على أن يتم ذلك من خلال نظام مؤسسى متكامل يحقق أهداف السياسة القومية في هذا المجال مع التأكيد على المصادر المحلية للتكنولوجيا قبل اللجوء للمصادر الخارجية على تتضمن تلك السياسة الاهتمام بإعداد جيل من الباحثين التكنولوجيين والفنيين القادرين على أن استيعاب التكنولوجيا المنقولة أو تحديث التكنولوجيا الجارى تطبيقها وتطويرها وعلى أن تمتد خدماتها الى كافة المجالات الزراعية من رى وتسميد وتغذية ومكافحة آفات وأعلاف حيوانات فضلاً عن فتح آفاق لاستخدام

تكنولوجيا الاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء وأشعة الليزر والهندسة الوراثية وزراعة الأنسجة والزراعة المحمية والنظم الخبيرة في المجالات الزراعية المختلفة .

- الاهتمام بإنشاء قاعدة صناعية قوية للتصنيع المحلى للجرارات والآلات والمعدات الزراعية بما يترتب عليه الحد من تنوع المتداول منها في السوق وما يرتبط بذلك من تيسير عمليات صيانتها وإصلاحها مع العمل على حماية الصناعة الوليدة وتوفير الائتمان اللازم لممارسة هذا النشاط والارتفاع بمستوى التدريب بإعداد الكوادر الفنية الكافية على مختلف المستويات بالإضافة الى ضرورة الاتجاه نحو إيجاد مصادر بديلة و متجددة للطاقة وأخيراً يجب أن تتواكب الأنشطة البحثية للميكنة الزراعية خلال الفترة القادمة لتتلاءم مع التقدم التكنولوجى الحادث في مختلف المجالات الزراعية .

السياسات الخاصة بالتنظيمات الزراعية غير الحكومية :

تتجه الدولة خلال فترة التسعينات وفى ظل تنفيذ سياسة الإصلاح الاقتصادي الى تشجيع التنظيمات الفلاحية لكى تستطيع القيام بدور مؤثر في مجال التنمية الزراعية جنباً الى جنب مع القطاع الخاص . وتعتبر الجمعيات التعاونية الزراعية والجمعيات المتخصصة واتحادات المنتجين لمحاصيل معينة والاتحاد التعاونى الزراعة من أهم التنظيمات الفلاحية التي تلعب دوراً هاماً في مجال دعم جهود التنمية الزراعية ورغم المشاكل التي تواجه التنظيمات فإنها تساهم بإدوار إيجابية في العديد من الأنشطة الزراعية .

<u>وفى ضوء ذلك فإن مرتكزات آلية تدعيم التعاونيات في إستراتيجية الزراعة في التسعينات تضمنت الآليات التالية</u> :

- ان القبول بالتعاونيات كأفضل صور التنظيم الشعبى غير الحكومى للزراعة المصرية يتطلب تبنى الدولة لسياسات واضحة المعالم تجاه هذه التعاونيات بما يسهم في فاعلية دورها في تنظيم الزراعة المصرية في إطار التحرر الاقتصادي وذلك عن طريق توحيد الجهة الإدارية المختصة بالتعاون وتحديد دورها وقد يكون من الملائم كذلك إمكان إسهام التعاونيات مالياً في توفير بعض المتطلبات المادية لهذه الهيئة الحكومية سواء من خلال رسوم مقابل ما تؤديه الهيئة من

خدمات محددة للتعاونيات أو من خلال تخصيص التعاونيات لنسبة من صافى فائضها لدعم هذه الهيئة كى تقدم خدماتها بأكفأ صورة ممكنة لصالح التعاونيات .

- إستمرار الدور الحكومى في دعم ورعاية التعاونيات وهو نتيجة طبيعة لقبول التعاونيات بالدور التنظيمى الفعال الذي تتطلبه بإلحاح ظروف الزراعة المصرية ويشمل الدعم والرعاية المطلوبة للتعاونيات وإعطاء أولوية للتعاونيات في المزادات والمناقصات الحكومية وذلك عند تساوى الأسعار مع المنافسين لها وإعفائها من التأمين المؤقت للدخول في هذه المزادات .
- توفير المعونة الفنية للتعاونيات وذلك اعتماداً على نتائج البحوث والدراسات من خلال برامج للإرشاد التعاونى ومتسقة ومتكاملة مع نظيرتها المتعلقة بالإرشاد الزراعي التقنى بما يوفر للتعاونيات قواعد المعلومات والمعرفة التي تسير لها اتخاذ قرارات رشيدة تسهم في تحقيق أهداف التنمية القومية . وفى هذا الصدد فإن الحكومة ينبغى أن تولى قدراً ملائماً من اهتماماتها البحثية والإرشادية تجاه التعاونيات بما يوفر للتعاونيات خيارات يمكن في حالة تبنيها أن تحقق رفع مستوى الكفاءة الاقتصادية لأنشطة التعاون و أعضائها .
- إسراع في إصدار تشريع تعاونى ملائم لتوجهات التحرر الاقتصادي وفى هذا الصدد فإن الحكومة ينبغى أن تسعى لسرعة إصدار قانون جديد للتعاون الزراعي ان لم يكن ممكناً ان يشمل مثل هذا القانون لكافة قطاعات التعاون - بحيث يشتمل هذا القانون على القواعد العامة المنظمة لأعمال التعاونيات دون الدخول في تفصيلات ينبغى إحالتها إلى اللوائح الداخلية للمنظمات التعاونية والتي تصدر من جمعياتها العمومية .
- اشتراك التنظيمات التعاونية في وضع السياسات الزراعية الإنتاجية والتسويقية على مختلف المستويات وبذلك يتخلص العمل التعاونى من دور المتفرج إلي دور المشارك بإيجابية .
- توجيه جهد التعاونيات الى المجالات الجديدة في العمل الإنتاجي مثل : مشروعات تحسين التربة واستصلاح واستزراع الأراضي البور واستثمار المجارى المائية من ترع ومصارف في الإنتاج الغذائى ونشر جمعيات مربى النحل ودودة القز .
- نشر الصناعات الزراعية أصبحت ضرورة حتمية تستوجب من التعاونيات اهتماماً كبيراً سواء منها الصناعات الغذائية أو غير الغذائية والتي تعتمد على مخلفات المزرعة لإنتاج الأعلاف غير التقليدية ومواد التعبئة .
- حشد الجهود التعاونية لتنمية الثروة الحيوانية والداجنة بدءاً بصغار المربين ونشر الجمعيات المتخصصة للثروة الحيوانية والداجنة لزيادة الإنتاج في هذين الفرعين وبما يتيح الإنتاج بمختلف أشكاله للمستهلك بصورة أجود وبسعر ملائم .

- وفيما يتعلق بالتسويق فإن التعاونيات لابد لها من القيام بدور واسع ومؤثر في توفير المدخلات ومستلزمات الإنتاج من تقاوى وأسمدة ومبيدات وبالأسعار المناسبة حتى تحافظ على مصداقيتها لدى أعضائها . وحتى تقوم التعاونيات بواجباتها التسويقية فإنه لابد من أن يقوم بداخلها صناديق لموازنة أسعار الحاصلات الزراعية تمول ذاتياً لمواجهة ظروف الطلب وماقد تؤدى إليه من ذبذبة طارئة في أسعار الحاصلات الزراعية ويجب أن تدخل التعاونيات بجدية وعلى نطاق واسع وملموس في قناتين تسويقيتين وهما الاستيراد المباشر لمستلزمات الإنتاج والمدخلات بصفة عامة وتصدير الإنتاج الزراعي خام أو نصف مصنع أو مصنع بالكامل والعمل على ارتياد أسواق جديدة .
- وبالنسبة للتمويل إنشاء التعاونيات لصناديق التأمين والادخار والاستثمار خاصة صناديق التأمين على الماشية واستعاده هويتها التعاونية وصناديق التأمين ضد الحوادث وهى أنماط لابد أن تأخذ الشكل التعاونى لتوفير التمويل الذاتى بصورة مستحدثة وفى ضوء التغيرات التي حدثت خلال السنوات الأخيرة والتي أدت الى تقلص دور الجمعيات التعاونية الحكومية في تسويق المحاصيل والمدخلات الزراعية فإن الجهود التي تبذل حالياً تتجه الى زيادة دور التعاونيات في هذا المجال خلال الفترة القادمة بما يخدم الأعضاء ويساعد على تقليل فرص حدوث الاحتكار من جانب القطاع الخاص في مجالات تسويق الحاصلات والمدخلات الزراعية وغيرها من الأنشطة الزراعية .

سياسات خاصة بالتشريعات الزراعية :

رغم أهمية السياسات النقدية المالية والسعرية في إطار برنامج الاصلاح الاقتصادي الا أنها غير كافية وحدها لتحقق هذه البرامج أهدافها اذ يستلزم وجودها إطار مؤسسى تكون مهمته تخطيط وتنفيذ تلك البرامج بداية من المستوى المركزى ثم المستوى المحلى (المحافظات) فالمستوى القروى وحتى مستوى المزارع . وفى هذا الإطار فإن آليات تحقيق الإصلاح المؤسسى يرتكز على مجموعة من الآليات هى :

- التعجيل بإصدار قانون موحد للاستثمار كخطوة لتحسين المناخ الاستثمارى والقضاء على التفرقة بين المستثمرين وإزالة المعوقات الإدارية في هذا المجال .
- التنسيق بين السياسات المختلفة كالتعليم والسكان وتنمية القدرات البشرية والأجور و الأسعار والسياسات المالية والائتمانية لتشجيع الاستثمار وعلاج مشكلة البطالة وتحقيق الأهداف القومية .
- إعادة النظر في التشريعات القائمة حتى تتمشى مع متطلبات الأوضاع الاقتصادية والاجتماعية و السياسية الحالية والمتوقعة .
- تنظيم العلاقة بين المالك والمستأجر للأراضي الزراعية في إطار يحقق الكفاءة الاقتصادية والعدالة بين المالك والمستأجر .
- سن التشريعات التي تضمن عدم التعدى على الأراضى الزراعية والبناء عليها والعمل في نفس الوقت على توفير البنية الأساسية في محافظات الحدود بهدف إعادة توزيع السكان والحد من الضغط المتزايد على الأراضى الزراعية .
- اتخذت الحكومة عدة إجراءات تتعلق بالمؤسسات والهيئات العاملة في القطاع الزراعي وذلك بهدف تنظيم هذه المؤسسات وتحقيق التكامل بينها والعمل على رفع كفاءتها بما يكفل تحقيق التنمية الزراعية في ظل سياسة التحرر الاقتصادي والاتجاه نحوإطلاق قوى السوق لتحقيق كفاءة استخدام الموارد الاقتصادية ومن أهم هذه الخطوات الإصلاحية مايلى:

* فيما يتعلق بالهيئة العامة للإصلاح الزراعي عدلت سياستها بالاتجاه نحو تضييق ملكية الحكومة للأراضى والأصول الزراعية الأخرى عن طريق بيع الأراضي التي تمتلكها الهيئة للقطاع الخاص ووفقاً للأسعار السائدة بالسوق وكذا بيع الأراضي المؤجرة منها الى مستأجريها وواضعي اليد عليها .

* فيما يتعلق بالهيئات العامة التي كانت تخضع للقانون رقم ٩٧ لسنة ١٩٨٣ فقد تم تحويلها إلى شركات قابضة تخضع للقانون رقم ٢٠٣ لسنة ١٩٩١ وتعمل وفقاً للأسس الاقتصادية ، كما تقوم بدور نشط في مجال الخصخصة عن طريق بيع أصولها للقطاع الخاص ، والسير قدما في طريق تحرير الاقتصاد المصرى .

* وفيما يتعلق بالبنك الرئيسى للتنمية والائتمان الزراعي أصبح دوره قاصراً على عملية تمويل الأنشطة الزراعية فقط ، على أن يعمل وفقاً للمعايير الاقتصادية وذلك بهدف تحقيق الكفاءة في استخدام الموارد المالية ، كما أصبح دور البنك محدوداً فيما يتعلق بعمليتى استيراد مستلزمات الإنتاج وتوزيعها على المزارعين وقد زادت المدخرات الريفية من ٢ر١ مليار جنيه عام ١٩٩٣ الى ٦ر٧ مليار جنيه عام ١٩٩٨/٩٧ .

* فيما يتعلق بالهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية فقد تم تحويلها إلى هيئة خدمية يقتصر دورها على تشجيع المنتجين وتهيئة المناخ الملائم للإنتاج في ظل اقتصاديات السوق وقوى العرض والطلب .

* تم دمج مراكز الزراعة الآلية وعددها ٨٠ مركز في شركة واحدة تمارس أعمالها على أساس الربح بدون دعم .

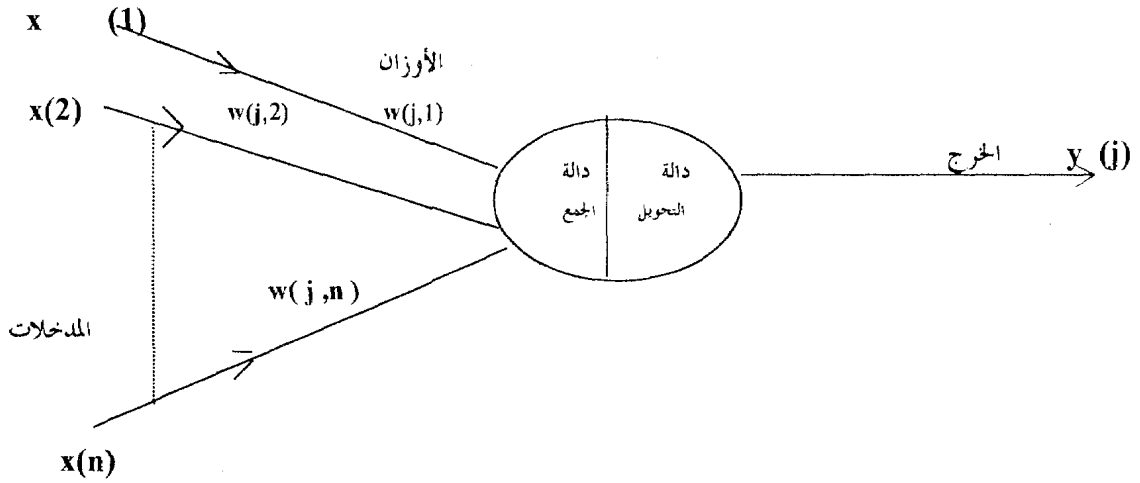
* من أهم الإصلاحات التشريعية في المجال الزراعي صدور القانون الخاص بتحقيق التوازن في العلاقات بين المالك والمستأجر للأراضي الزراعية ، وهو القانون ٩٦ لسنة ١٩٩٢ وأهم سمات هذا القانون هو تحرير العلاقة بين المالك والمستأجر خلال فترة انتقالية مدتها خمس سنوات تنتهى بانتهاء السنة الزراعية ١٩٩٧/٩٦ خضعت بعدها هذه العلاقة للقانون المدنى أما بالنسبة للعقود التي تبرم بعد صدور هذا القانون فقد تم تحريرها تماماً سواء فيما يتعلق بتحديد القيمة الإيجارية أو مدة العقد ـ وإخضاعها لقواعد القانون المدنى .

الفصل الثانى

نتائج تطبيق الشبكات العصبية في الزراعة المصرية

٢-١ بعض المفاهيم الأساسية لهيكلية الشبكة العصبية الاصطناعية

الشبكة العصبية الاصطناعية هى نظام ترابطى يتكون من وحدات المعالجة العصبية ، هذه الوحدات تمثل الخلايا العصبية الاصطناعية والتى تترابط مع بعضها البعض لتأخذ شكلا هيكليا محددا . ويعبر عن شدة الترابط بين وحدتين j , i بدلالة كمية قياسية تعرف بشدة الترابط او الوزن (weight) ويرمز لها (w(i , j) . كل وحدة معالجة تستقبل اى عدد من المدخلات وتعطى إشارة خارجة واحدة . الشكل (١) يوضح نموذج لوحدة المعالجة .



الشكل (١) : نموذج وحدة المعالجة

المدخلات يمكن أن تكون على صورة بيانات خام أو تكون هى المخرجات لوحدات معالجة أخرى. والإشارة الخارجة يمكن أن تكون النتيجة النهائية للمشكلة المطلوب حلها أو تكون مدخلا لوحدة معالجة أخرى . يتم تجميع وحدات المعالجة فى مجموعات موزعة فى طبقات لتكوين الشبكة . كل وحدات المعالجة تقوم بالعمليات الحسابية المسندة إليها فى نفس الوقت بطريقة المعالجة المتوازية لمحاكاة طريقة العقل البشرى . دالة الجمع تقوم بحساب الوزن المتوسط لكل المدخلات إلى وحدة المعالجة وذلك بضرب كل قيمة مدخلة (x (i فى وزنها (w (j , i فيتم إيجاد المجموع (net (j كمايلى :

$$net(j) = \sum_{i=1}^{n} x(i)\, w(j,i)$$

كل خلية عصبية لها مستوى استثارة (Activation level) وتقوم دالة الجمع بحساب هذا المستوى والذى يعرف بالمحاكات الداخلية .

العلاقة بين مستوى التفاعل الداخلى والقيمة الخارجة يمكن أن تكون خطية (Linear) أو غير خطية (Non – linear) وهذه العلاقة تمثل باستخدام دالة التمويل : Y (j) = f (net (j)) ودوال التمويل أنواعها عديدة واختيار أحد هذه الأنواع يتحكم فى عمل الشبكة ومن الدوال الغير خطية الشائعة الاستخدام دالة الاستثارة المنطقية (logical Activation) وصورتها كالاتى :

$$f(x) = \frac{1}{1+e^{-x}}$$

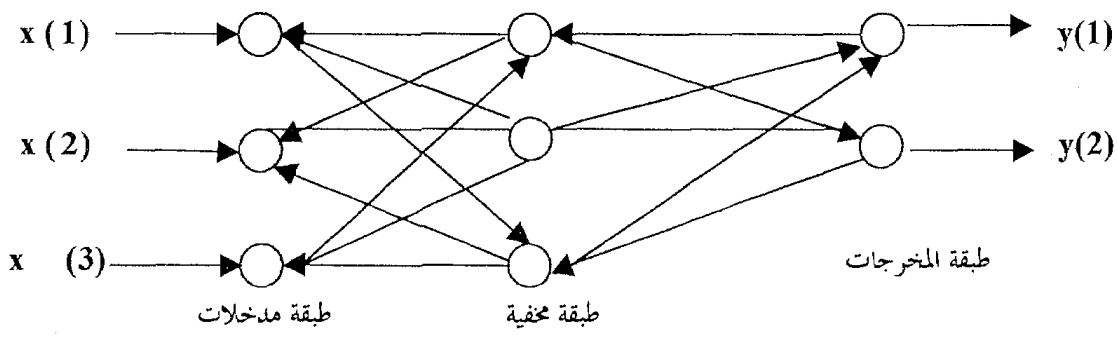
تنظم الشبكة العصبية الاصطناعية على هيئات مختلفة أو طوبولوجيات بمعنى اتصال الخلايا العصبية بطريقة مختلفة مما يعطى أشكالا عديدة للشبكة . من هذه الأشكال :

I) شبكات عصبية ذات التغذية الأمامية (Feed forward neural net work) هى الشبكات التى يخلو تركيبها من وجود حلقة مغلقة من الترابطات بين الوحدات المكونة لها .

II) شبكات عصبية ذات التغذية الرجوعية (Feed back) وهى الشبكات التى يمكن لمخرجاتها أن تجد طريقا خلفيا مرة أخرى لتصبح مدخلات .

III) شبكات عصبية ذات الترابط الذاتى (Auto associative) وهى الشبكات التى تلعب كافة العناصر المكونة لها دورا مزدوجا مستقبل المدخلات وتبث المخرجات فى نفس الوقت .

الشبكات العصبية ذات التغذية الأمامية تعد من اكثر الشبكات استخداما حيث تتضمن الشبكة من هذا النوع على طبقتين على الأقل ،طبقة المدخلات وطبقة المخرجات . وتتكون كل طبقة منها من وحدة معالجة على الأقل ، كما تتواجد فى كثير من الأحيان طبقات مخفية (Hidden Layers) بين طبقة المدخلات وطبقة المخرجات .وتنتقل العمليات الحسابية فى اتجاه واحد إلى الأمام من طبقة المدخلات إلي طبقة المخرجات عبر الطبقات المخفية . الشكل (٢) يوضح نموذج لشبكة عصبية ذات تغذية أمامية



شكل (٢) نموذج لشبكة عصبية ذات تغذية أمامية

٢-٢ مرحلة التعلم (Learning) :

يطلق أحيانا على الشبكات العصبية خوارزميات تعلم الآلة ، حيث أن تغيير تم الأوزان سبب فى تعلم الشبكة العصبية كل مشكلة ما ، وتحدد قدرة تعلم الشبكة العصبية بمقارنتها وبالخوارزمية المختارة لتدريبها وتدرب الشبكة العصبية بأحد الطرق الثلاثة الآتية :

٢-٢-١ التعلم الموجه (supervised Learning)

تقوم كافة طرق التعليم الموجه للشبكات العصبية الاصطناعية على فكرة عرض البيانات التدريبية أمام الشبكة على هيئة زوج من الأنماط :
نمط الإدخال (Input Pattern) ونمط الإخراج (Output Pattern) وتستخدم الشبكة الفرق بين مخرجات الشبكة والمخرجات الحقيقية فى حساب دالة الخطأ التى تستخدمها بعد ذلك فى تعديل الأوزان لتقليل الفارق بين مخرج الشبكة والمخرج الحقيقى ويتم تعديل الأوزان باستخدام دالة تحديث الأوزان أو دالة التعليم (Learning Function)

٢-٢-٢ التعلم غير الموجه (Unsupervised Learning)

تبنى أساليب التعليم الذاتى للشبكات العصبية الاصطناعية على أساس قدرتها على اكتشاف الملامح المميزة لما يعرض عليها من أنماط وقدرتها على تطوير تمثيل داخلى

كهذه الأنماط وذلك دون اى معرفة مسبقة بها وبدون عرض امثلة لمايجب عليها أن تنتجه وذلك عكس المبدأ المتبع فى أسلوب التعلم الموجه .أي أن للشبكات العصبية القدرة على التنظيم الذاتى لأوزان ترابطاتها ولأوضاع استثارة عناصرها طبقا لطبيعة ما يعرض عليها من أنماط .

ويعتبر هذا الأسلوب من أساليب التعلم من اكثر الأساليب شبها بتلك التى تتبعها النظم الحية فى التعرف على الجديد ومن ثم فى تنمية معارفها .

٢-٢-٣- طريقة التعلم بإعادة التدعيم (Reinforcement)

تقوم عملية التدعيم على أساس الخلط بين طريقة التعلم الموجه وطريقة التعلم الغير موجه . حيث لايفصح للشبكة العصبية عن القيم الحقيقية للمخرجات كما هو الحال فى التعلم الغير موجه ، ولكن يشار للشبكة بصحة نتائجها أو خطئها كما فى طريقة التعلم الموجه .

يعتبر التعلم بطريقة التقدم للخلف للخطأ (Error – Back Propagation) من أهم طرق التعلم الموجه للشبكات العصبية ذات التغذية الأمامية . ويتم تنفيذ خوارزم تعلم الانتشار المرتد للخطأ من خلال ثلاث أطوار .

طور التقدم (Forward Phase) فى هذا الطور يتم عرض أنماط التدريب على الشبكة العصبية حيث يخصص كل وحدة معالجة من طبقة المدخلات لنمط واحد بعد ذلك تخمن قيمة الإخراج لكل وحدة معالجة بعد ذلك يتم حساب الفرق بين نمط الإخراج ومخرج الشبكة العصبية وهذا الفرق يسمى بالخطأ (Error) .

طور التراجع (Back ward Phase) : فى هذا الطور يتم ارتداد الخطأ فى المرحلة السابقة .

طور تعديل الأوزان (Adaptation of weights) : هذا الطور يستخدم لتقليل الفـرق بين نمط الإخراج ومخرج الشبكة العصبية .

قبل البدء بتخليص خوارزمية الانتشار المرتد للخطأ نود توضيح معانى مجموعـة رمـوز مستخدمة فى الخوارزمية :

-(3) L (L) يشير إلى عدد الطبقات فى الشبكة العصبية و N (ℓ) حيث (1 =< ℓ <= L) تشير إلى عدد الخلايا العصبية فى الطبقة ℓ .

-الرموز i حيث (1 =< i <= N (ℓ)) و j حيث (1 =< j <= N (ℓ+1)) و(1 =< ℓ < L) تشير الى خلايا مختلفة فى الشبكة العصبية الاصطناعية وتكمن الطبقة التى تضم الخلية العصبيـة j على يمين الطبقة التى تضم الخلية i .

- الرمز w (ℓ, j , i) يشير إلى وزن الترابط بين وحدة المعالجة i فى الطبقة ℓ-1 ووحدة المعالجة j فى الطبقة ℓ . كما أن التغير المطبق على الوزن w (ℓ, j , i) يرمز له بـ Δ w (ℓ , j , I)

- الرموز Emax , α , η تشير على التوالى إلى معدل التعلم والقوة الدافعة (Momentum) والخطأ الاعظمى (Maximum Error)

- الرمز ℓ يشير الى عدد الأنماط والرمز ? يشير الى عدد دورات التدريب .

- الرمز u (ℓ ,i) يشير إلى قيمة الإخراج للخلية العصبية i الموجودة فى الطبقة ℓ

- الرمز E يشير إلى الخطأ التراكمى (Cumulative Error) وقيمته :

$$E = \tfrac{1}{2} \sum_{P} \sum_{NP} [D(i) - u(L,i)]^2 \quad \text{حيث} \quad D\ (I)$$

هى المخرجات الحقيقية (Target out put)

تتلخص خطوات خوارزمية الانتشار المرتد في ثمانى خطوات :

الخطوة الأولى : في هذه الخطوة يتم تزويد الشبكة العصبية بنماذج التدريب :

{(u(1) , D(1) , (u(2) , D(2)) , (u(3), D(3)) , ..., (u(P) , D (P))}

بالإضافة إلي تحديد قيمة للعناصر التالية : L , N (ℓ) لكل Emax , α, η, ℓ

وبعد ذلك تعطى قيمة عشوائية صغيرة للأوزان ومن ثم نضع :

$$q= 1 \ , P = 1 \ , E = o$$

الخطوة الثانية : تبدأ عملية التدريب في هذه الخطوة ، حيث يتم عرض أنماط المدخـــلات علـــى الشبكة العصبية فتقوم الشبكة بحساب المخرجات للخلايا العصبية وفقاً للعلاقة التالية :

$$U(\ell + 1, j) = f \sum_{i=1}^{N(\ell)} w(\ell+1,j,i)\ u(\ell, i)$$

من أجل كل $j= 1,2,\ldots, N(\ell+1)$ وكل $\ell = 1,2,,L-1$

الخطوة الثالثة : أنماط المخرجات تعرض على الشبكة وقيمة خطأ الشبكة بحسب العلاقة الآتية :

لكل $i= 1, 2, \ldots, N(L)$

$$E = \tfrac{1}{2} [D(i) - u(L, i)]^2$$

الخطوة الرابعة : يتم في هذه الخطة حساب متجهات إشارة الخطأ $\delta(L,i)$ و $\delta(\ell, i)$ من أجـــل كل $(2 < \ell < L)$ وفقا للعلاقات التالية :

$$\delta(L, i) = (D(i) - u(L,i))\ u(L,i)\ (1 - u(L, i))$$

من اجل كل $i\ (1 =< i <= N(L))$

$$\delta(\ell + i) = u(\ell + i)\ (1-u(\ell + i)) \sum_{j=1}^{N(\ell+1)} \delta(\ell+1,j)\ w(\ell+1, j, i)$$

وذلك من أجل كل $i\ (1 =< i <= N(\ell))$ $\ell\ (1 =< \ell <= L-1)$

الخطوة الخامسة : التغيرات المطبقة على الأوزان تعدل وفقاً للعلاقة :

$$\Delta w(\ell, j, i) = \alpha \Delta w(\ell, j, i) + \eta \delta(\ell, j)\ u(\ell -1, i)$$

لكل $i\ (1 =< i <=N(\ell -1))$ $j, (1 =< j <= N(\ell))$ $\ell\ (2 =< \ell <= L)$

الخطوة السادسة : تعدل الأوزان وفقاً للعلاقة التالية :

$$w(\ell\ ,j\ ,i) = w(\ell\ ,j\ ,i) + \Delta w(\ell\ ,j\ ,i)$$

وذلك لكل i ($1 =< i <= N\ (\ell -1)$) ولكل j ($1 =< j <= N(\ell)$) ولكل ℓ ($1 =< \ell <= L$)

الخطوة السابعة : إذا كان P أصغر من P عندئذ ضع $q=q+1\ ,\ p=p+1$

وأذهب الى الخطوة الثانية و غير ذلك إذهب إلي الخطوة الثامنة .

الخطوة الثامنة : دورة التدريب تكتمل في هذه الخطة . حيث يتم اختبار قيمة الخطأ E فإذا كانت أصغر من Emax عندئذ أنهى دورة التعلم وأعرض القيمة النهائية للأوزان و عدد دورات التدريب وغير ذلك ضع E=o و P=1 وأبدأ بدورة تدريب جديدة وذلك بالعودة الى الخطوة الثانية .

٢-٣ مرحلة الاختبار (Testing)

تقسم البيانات المتاحة الى بيانات تدريب وبيانات اختبار و بإنتهاء عملية التدريب تبدأ عملية الاختبار . وتهدف هذه العملية الى اختبار أداء الشبكة وذلك باستخدام الأوزان المستنتجة من مرحلة التدريب كذلك قياس مدى القدرة على حساب المخرجات الصحيحة باستخدام بيانات التدريب .

نتائج الاختبار عادة لا تكون مثالية ولكن ينتظر منها تحقيق قدر معين من الجودة ودائما ما تكون تطبيقات الشبكات العصبية بديلاً لطريقة أخرى تستخدم بدورها كنموذج قياسي لأداء الشبكة . على سبيل المثال يمكن للطرق الإحصائية التمييز الصحيح للمدخلات (٧٠%) من الوقت وإستخدام الشبكات العصبية كبديل لهذه الطرق الإحصائية يحسن هذه النسبة .

٢-٣ تطوير وبناء الشبكات العصبية الاصطناعية

مقدمة :

يشهد مجال تطوير تطبيقات الشبكات العصبية قفزات هائلة أسهم فيها العديد من الباحثين والعلماء في مجال تطوير تطبيقات قادرة على محاكاة قدرات المخ البشرى بإستخدام الحوسبة العصبية . وظهرت إتجاهات وأساليب عديدة أثرت في عمليات التطوير فقدم الباحثون نماذجاً لشبكات عصبية جديدة . و لكن هذه النماذج كانت في حاجة إلي التنفيذ و الاختبار لذلك من الضرورة الى تطوير آليات سريعة لتنفيذ هذه النماذج من المعايير الهامة لدفع عجلة التطوير . أما العلماء والمهندسون فقد إخترعوا تقنيات مادية حديثة مثل الشرائح و المعالجات المساعدة لاستخدامها في الشبكات العصبية ولكنها بحاجة للتكامل مع البرمجيات . ولهذا ظهر مجال تطوير البرمجيات كواحد من المجالات ذات الأولوية في ركب تطوير تطبيقات الشبكات العصبية .

تشمل بيئة التطوير للشبكات العصبية الخاصة بالحاسبات الشخصية ، مساعدات الكتابة والمترجمات والروابط ومديرى المكتبات وطرق اكتشاف أخطاء التشغيل والجداول الالكترونية وقواعد البيانات وبرامج معالجة النصوص وبرامج الاتصالات . هذه الأدوات سوف يتم تكاملها مع الشبكات العصبية كأدوات تطوير لتسهم في تسهيل تطوير برمجيات هذه الشبكات .

٢-٣-١ خطوات عملية تطوير الشبكات العصبية الاصطناعية

رغم أن عملية تطوير تطبيقات الشبكات العصبية الاصطناعية تشبه إلى حد كبير طرق التصميم الهيكلى لقواعد المعلومات المألوفة والمبينة على الحاسب فهناك بعض الصفات والخطوات التي تنفرد بها تطبيقات الشبكات العصبية الاصطناعية . وهذه الخطوات مبينة على فرضية أن الخطوات المبدئية لتطوير النظام ، مثل تحديد متطلبات المعلومات وإجراء تحليلات الجدوى للمشروع الشكل (٤) يوضح الخطوات التسعة لعملية تطوير تطبيقات الشبكات العصبية الاصطناعية .

١
تجميع وتحضير البيانات
تحضير المزيد من البيانات
٢
فصل البيانات إلى بيانات تدريب واختبار
٣
تحديد تركيب الشبكة
اختيار خوارزمية
اخرى
٤
اختيار خوارزمية التعليم
٥
تحديد قيم المتغيرات
اختيار قيمة
متغيرات اخرى
٦
تحويل البيانات الى مدخلات للشبكة
٧
بدء التدريب وتعديل الأوزان
اختيار قيم
أوزان اخرى
٨
توقف واختبار
٩
التنفيذ باستخدام الشبكة أو حالات جديدة

في الخطوتين الأولى والثانية يتم تجميع البيانات الخاصة بعملية التجهيز والاختبار مع وضع خطة مناسبة لاختبار أداء الشبكة . وفى الخطوتين الثالثة والرابعة يتم اختيار هيكلية الشبكة و طريقة التعلم مع الأخذ في الاعتبار عدد الخلايا العصبية وعدد الطبقات التي سيتم استخدامها.وفى الخطوة الخامسة تفرض الأوزان والمتغيرات الابتدائية الخاصة بالشبكة ثم يلى ذلك تعديل قيم المتغيرات تبعاً للتغذية العكسية لأداء الشبكة . وفى الخطوة السادسة يتم تحويل البيانات الخاصة بالتطبيق الى صورة البيانات الخاصة بالشبكة ويتطلب ذلك كتابة برامج لمعالجة البيانات . وفى الخطوتين السابعة والثامنة تجهيز الشبكة بطريقة التكرار حيث تقوم بحساب المخرجات الحقيقية ثم تعدل الأوزان حتى تطابق هذه المخرجات المخرجات المطلوبة والبيانات المدخلة في الخطوة الأولى. وفى الخطوة التاسعة يتم الحصول على فئة مستقرة من الأوزان وبها يتم الحصول على المخرجات المطلوبة عن طريق إعطاء مدخلات تشبه المدخلات الموجودة في مرحلة التدريب.

٢-٣-٢ برمجة الشبكات العصبية

تتم عملية الشبكات العصبية الاصطناعية إما بإستخدام لغة برمجة مثل لغة سى أو بإستخدام أداة (TooL)مثل الجداول الإلكترونية أو بالاثنين معاً . والجزء الأكبر من عملية البرمجة يتناول خوارزميات التدريب و دوال التحويل و دوال الجمع . لذلك كان من الطبيعي إستخدام أدوات تطوير يمكن بواسطتها برمجة هذه العملية الحسابية القياسية . وبرمجة الشبكات العصبية ليست عملية بسيطة حتى بإستخدام أدوات التطوير وخاصة عند الحاجة لبرمجة شكل قاعدة البيانات حتى تقوم بتجزئة البيانات إلى فئة تدريب وفئة اختبار ونقل البيانات إلي الملفات المناسبة لعملية إدخال الشبكة ومعظم أدوات التطوير يمكنها مساندة العديد من الأشكال البنائية للشبكات وتعتمد معظم هذه الأدوات على الجداول الإلكترونية .

٢-٣-٣ فوائد الشبكات العصبية

تعتبر تقنية الشبكات العصبية من الفوائد الحقيقية والإضافات الهامة في عالم الحاسبات وذلك لقدرتها على التعرف على الأنماط والتعلم و التصنيف والتعميم والتجريد ومعالجة المدخلات المنقوصة و المشوشة .

ومن المعروف أن النظم القادرة على التعلم تكون أكثر طبيعية في اتصالها بالعالم الحقيقي عن النظم التي تحتاج إلى برمجة وكذلك الحاجة الملحة إلى سرعة الحسابات العالية في بعض التطبيقات أدت إلى استعمال المعالجات المتوازية التي توفرها الشبكات العصبية .

والشبكات العصبية لها القدرة على محاكاة أسلوب الأنسان في حل المشاكل و الذي يصعب محاكاته بإستعمال الطرق المنطقية أو التحليلية في النظم الخبيرة أو في طرق البرمجيات القياسية . وتظهر أهمية الشبكات العصبية في التطبيقات المالية وهي مثال للتطبيقات التي تكون البيانات متعددة المتغيرات وعلى درجة عالية من الاعتمادية بين صفاتها المميزة . وقد تكون المعلومات مشوشة أو تحتاج فرضيات كثيرة و سرعة حسابات عالية .

٢-٣-٤ تطبيقات الشبكات العصبية الاصطناعية

توجد تطبيقات عديدة للشبكات العصبية الاصطناعية نذكر منها في معالجة اللغات الحية ورؤية الإنسان الآلى والتعرف على خط اليد ونظم مساندة القرار وفى مجال التنبؤ وفى الأجزاء التالية يتم توضيح هذه التطبيقات .

❖ الشبكات العصبية في مجال اللغات الحية

تلائم الشبكات العصبية تطبيقات التعرف على الكلام وذلك بتخزين معلومات مدربة على أجزاء المحادثة ومقارنتها بسرعة الأنماط الداخلة حيث تقوم الشبكة بالتعرف على مقاطع من الحديث وتقوم شبكة أخرى ببناء كلمات عن طريق دمج هذه المقاطع ثم يتولى جزء آخر توضيح الغموض بين الكلمات التي لها نفس النغمة .

ومن أهم خواص نظم معالجة اللغة التفرقة بين معانى الكلمات بالاعتماد على أماكنـــها في النص ويمكن إستخدام الشبكات العصبية لخلق ترابط بين الكلمات التي غالباً ما تســـتعمل معـــاً وأثناء التشغيل تقوم الشبكة باختبار هذه الروابط لكل جملة محددة يتم تحليلـــها وتختـــار أفضـــل تفسير.

❖ **الشبكات العصبية في التعرف على خط اليد**

التعرف على خط اليد من التطبيقات الهامة جداً فمثلاً التعرف الآلي على الإمضاء علـــى الشيك و الوثائق الهامة يوفر الخسارة الناتجة عن عملية التزوير . كذلك الاستمارات المكتوبة بخط اليد توفر الكثير من الوقت و الجهد اللازمين لإتمام ذلك يدوياً وخاصة في حالة النظام الـــبريدي . فقراءة العناوين آلياً على الخطابات يقلل من الأخطاء ويوفر الوقت والجهد .

٤-٢ الشبكات العصبية في التنبؤ

نفترض بأنه لدينا سلسلة زمنية بمتغير واحد ممثلة بـ N قيمة y(1) ، y(2) ، .... y(N-1) ، y(N) . عندئذ التنبؤ هو إيجاد القيم المستقبلية التالية y(N+1) ، y(N+ 2) ، ...، إذا كانت السلسلة المعطاة محددة عندئذ يوجد عدد حقيقي P والذى يدعى البعد المطمور ودالة f بحيث انه من اجل t> P

$$y(t) = f(y(t-1), y(t-2), \ldots, y(t-p))$$

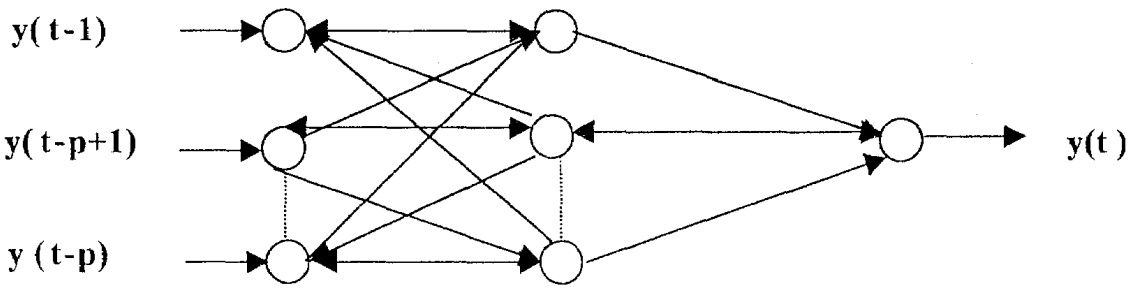
عندئذ مسالة التنبؤ تتكون من N قيمة لسلسلة زمنية معطاة ولإيجاد P , f سوف نوصف طريقة في هذا البحث لتحديد القيم الأنسب لهما .دعنا لنفترض بأننا نعرف P ونرغب في إيجاد f

كما هو معلوم الشبكات العصبية الاصطناعية مكونة من عدد كبير من عناصر بسيطة غير خطية مترابطة وفيما يتعلق باستخدام هذه النماذج في التنبؤ يمكننا أن نميز ثلاثة أنواع من الوحدات .

- وحدات إدخال والتي تهيئ للقيم السابقة في السلسلة الزمنية y(t-1) , y(t-2) , ... , y(t-p) حيث P البعد المطمور .
- وحدات الإخراج والتي توظف لاعطاء مخرجات الشبكة العصبية في الحالة الابسط نملك وحدة إخراج فقط لارجاع y(t) .
- وحدات مخفية والتي تستخدم لحفظ التمثيل الداخلي للمسألة

كل اتصال بين وحدتين يكون موجه ويعطى وزن (قوة الاتصال Weight) وتستخدم تلك الأوزان لحفظ المعرفة في الشبكة العصبية .

فالشبكات العصبية المستخدمة في التنبؤ تتكون من طبقات من الوحدات حيث أن كل وحدة تتصل بكل الوحدات في الطبقة التالية كما هو موضح في الشكل التالي :



هيكلية لشبكة عصبية مستخدمة في التنبؤ

من اجل سلسلة زمنية معطاة وهيكلية لشبكة عصبية معطاة أيضا عندئذ الفكرة هو إيجاد قيم للأوزان التي تخفض تكلفة دالة الفرق بين القيم الناتجة عن الشبكة العصبية والمخرجات الحقيقية .

السلسلة الزمنية عموما تقسم إلى جزئين مجموعة تدريب ومجموعة اختبار . مجموعة التدريب (القيم الأولى للسلسلة الزمنية) تستخدم لإيجاد الأوزان بتخفيض دالة التكلفة في حين مجموعة الاختبار (القيم الأخيرة في السلسلة الزمنية) تستخدم للتحقق من إنجاز التنبؤ للشبكة العصبية .

٢-٤-١ تابع التكلفة

يوجد العديد من توابع التكلفة والتي تستخدم لامثالية إنجاز الشبكات العصبية ومن اكثر توابع التكلفة استخداما هو **Least mean Square** والذى يكتب بالشكل التالى :

$$J = \sum_{i \in Q} (z_i - \hat{z}_i)$$

حيث J تابع التكلفة، Q مجموعة كل الأنماط في عينة التدريب $\hat{z}_i$ مخـــرج الشـــبكة العصبية بعد إحضار النمط i و z_i المخرج الحقيقى .

الأنماط $I \in Q$ هى مجموعة المتجهات y(t-1) , y(t-2) , ... , y (t-P) حيث t تتراوح من P+1 إلى طول السلسلة الزمنية .

الخطوة التالية بعد أن يعطى تابع التكلفة وهيكلية الشبكة العصبية و السلسلة الزمنية هو إيجاد الأوزان المناسبة والتي تخصص تابع التكلفة ينجز ذلك بإجراء تكرارى للخطوات التالية : اختيار قيم عشوائية للأوزان ثم من اجل الأمثلة في عينة التدريب يتم حساب مخرج الشبكة بعد تغذية الشبكة العصبية بالمدخلات بعد ذلك يتم مقارنة مخرج الشبكة العصبية مع المخرج الحقيقى وبعد ذلك يتم مقارنة مخرج الشبكة العصبية مع المخرج الحقيقى وبعد ذلك يتم تعديل الأوزان والتي تؤدى الى تخفيض الخطا .

من اكثر تقنيات التعليم استخداما في الشبكات العصبية وهى قاعدة الانتشار الخلفى (Back – Propagation) والتي تعتبر تقنية المال (gradient) التي تخفض تابع التكلفة في فضاء الوزن تعديل الأوزان يكون في اتجاه معاكس للمال الخطا بالنسبة للأوزان .

$$w_i = w_i - \eta \frac{\partial J}{\partial w_i}$$

حيث w_i عبارة عن وزن J_6 تابع التكلفة و η عدد حقيقى صغير والذى يدعي معدل التعلم .

٢-٤-٣ إيجاد البعد المطمور (Finding the Embedding Dimesionp)

إن إيجاد افضل قيمة للبعد المنطمر يعتمد على مفهوم (Cross-Validation) حيث إن بيانات التدريب تقسم إلى عينين منفصلتين : عينة التحقيق (Validation) وعينة تدريب جديدة ثم يتم مقارنة خطا التحقيق (تكلفة مجموعة التحقيق) المحسوبة بعد تدريب نماذج مختلفة من الشبكات العصبية بعينة التدريب الجديدة وبعد ذلك يتم اختيار أفضل نموذج (بالنسبة لخطأ التحقيق) . بعد المدخلات لهذا النموذج عندئذ يكون تخمين جيد للبعد المنطمر P .

٢-٤-٤ التنبؤ المباشر المتكرر :

في بعض الأحيان قد لانرغب في التنبؤ بـ y(t) التي هى القيمة التالية في سلسلة زمنية بدلا من ذلك نرغب في إيجاد $y(t-\ell)$ حيث $\ell > o$ كل مثل هذا النوع من المسائل ، يوجد حلين على الاقل : تنبؤ تكرارى وتنبؤ مباشر .

يتكون نظام التنبؤ التكرارى من تغذية القيم المتنبأ مسبقا (y (t), y (t+1), ... , y (t+ ℓ-1)) كمدخلات للشبكة للتنبؤ بـ $y(t+\ell)$.

نظام التنبؤ المباشر يبدأ بتدريب الشبكة العصبية لتعلم مباشرة $y(t+\ell)$ باستخدام y (t-1) , y (t-2) ,..., y (t-p) كمدخلات . يستخدم نظام التنبؤ المباشر عندما تكون قيمة ℓ صغيرة .

الفصل الثالث

إستخدام الشبكات العصبية للحصول فى التنبؤ للمدى البعيد بالأمطار على الساحل الشمالى (مطروح)

الفصل الثالث

إستخدام الشبكات العصبية للحصول فى التنبؤ للمدى البعيد بالأمطار على الساحل الشمالى (مطروح)

مقدمة :

من المعلوم أن الساحل الشمالى لجمهورية مصر العربية هو أكثر مناطق الجمهورية تعرضاً لسقوط الأمطار خاصة في فصلى الخريف والشتاء . لذلك تهتم جهات كثيرة برصد وحصد كميات المياه الساقطة بإقامة سدود موسمية ودائمة إن أمكن على المنطقة الساحلية للاستفادة من مياه الأمطار سواء للرعى أو الزراعة الموسمية للقمح والشعير والزيتون والتين وبعض المزروعات الأخرى . وقد إهتمت الهيئة العامة للأرصاد بإقامة العديد من محطات الأرصاد على إمتداد الساحل الشمالى لقياس كميات الأمطار الساقطة ومن أقدم هذه المحطات محطة أرصاد مرسى مطروح .

كذلك إجريت دراسات عديدة للتنبؤ بكميات الأمطار الساقطة هناك .

وقد أجريت من قبل دراسات على نموذج إحصائى للتنبؤ بكميات الأمطار في السنوات القادمة. وقد استخدمت بيانات مجموعة الأمطار الساقطة خلال ٣٠ عاماً (١٩٦٨-١٩٩٧) وهو فترة كافية للتطبيق . وقد أعطى هذا النموذج نتائج إيجابية في بعض السنوات لكن كانت هناك نتائج غير طيبة في سنوات أخرى . مما جعل الباحثين والمستفيدين ومتخذى القرار لايثقون بهذا النموذج .

لذا فقد تم إعداد هذا البحث باستخدام نموذج الشبكات العصبية للحصول على تنبؤ طويل المدى لمنطقة مرسى مطروح مستخدماً نفس البيانات لفترة ٣٠ عاماً (١٩٦٨-١٩٩٧) للتنبؤ حتى عام ٢٠٣٠ .

٣-١ منهجية التنبؤ بالأمطار :

٣-١-١ الخطوات المتبقية

١. أدخلت بيانات المجموع السنوى لكميات المطر المسجلة على محطة أرصاد مدينة مرسى مطروح لفترة عشرون عاماً (١٩٧٨-١٩٩٧) وذلك لتدريب الشبكة العصبية على التوصل الى أنسب وأدق العناصر الوسيطة (hidden layers) التي تعطى أقل خطأ بين المدخلات (in-puts) والمخرجات (out-puts) وكلاهما معلوم من بيانات المحطة خلال تلك الفترة . وقد وصلت للدقة إلى ما يقرب من ٠,٠٠٠٢ % وعندها اعتبرت العناصر الوسيطة أنسب ما يمكن .

٢. بعد ثبات ونجاح الشبكة العصبية كما سبق ذكره للفترة (١٩٧٨-١٩٩٧) أجريت مقارنة بين نتائج التنبؤات المستنتجة من الشبكة العصبية ومن النموذج الإحصائي السابق ذكره (داخل الفترة) وتأكد مدى دقة نموذج الشبكة العصبية .

٣-١-٢ النتيجة :

أولا :

من الخطوات السابق ذكرها ومن الخرائط المرفقة نستنتج أن الأمطار المنتظر هطولها على منطقة مرسى مطروح خلال الأعوام القادمة حتى عام ٢٠٣٠ وفقاً لنموذج الشبكات العصبية بياناتها كالتالى :

١. أمطار غزيرة (تصل إلى حد السيول أحياناً) فوق المعدل ٢٥٠ ميلليمتر فأكثر في السنة متوقعة خلال الأعوام :

٢٠١٢-٢٠٢٣-٢٠٢٨.

٢. أمطار متوسطة الشدة تتراوح كميتها سنوياً بين ٢٠٠-٢٥٠ ملليليمتر متوقعة خلال الأعوام :

٢٠٠٤-٢٠٠٦-٢٠١١-٢٠١٧-٢٠٢٢-٢٠٢٦.

٣. أمطار أقل من المعدل تتراوح كميتها سنوياً بين ١٠٠-٢٠٠ملليليمتر متوقعة خلال الأعوام :

٢٠٠٣-٢٠٠٥-٢٠١٣-٢٠١٤-٢٠١٥-٢٠١٦-٢٠١٩

-٢٠٢٠ -٢٠٢١-٢٠٢٤-٢٠٢٥-٢٠٢٧-٢٠٢٩-٢٠٣٠.

٤. أمطار شحيحة أقل من ١٠٠ ملليليمتر في السنة متوقعة خلال الأعوام :

٢٠٠٧-٢٠٠٨-٢٠٠٩-٢٠١٠-٢٠١٨

هذا والله أعلم .....

٤-١-٣ ولإيضاح الخرائط المرفقة نرى الآتي :

خريطة (١) وتوضح البيانات الواقعية للفترة ١٩٧٨-١٩٩٧ (الخطوط السوداء السميكة) كمدخلات وتجريب للنموذج الإحصائي فقط .

ويتضح أنها أعطت نتائج سالبة عدة مرات أوضحها خلال الأعوام (٧٩-٨١-٨٣-٨٤-٨٥-١٩٩٥) بعيدة عن الواقع المسجل والمدخل للتجريب .

ومن ثم فإن التوقعات المنتظرة للفترات التالية يكون مشكوكاً في دقتها .

- خريطة (٢) وهى خريطة لتطبيق نموذج الشبكات العصبية وقد أدخلت أيضا البيانات الواقعية لنفس الفترة ١٩٧٨-١٩٩٧ (الخطوط السوداء السميكة) لتجريب نموذج الشبكات العصبية داخل تلك الفترة .

ويتضح أنها أعطت نتائج جيدة جداً وأن الفروق طفيفة دون تأثير يذكر .

لذلك فانه يمكن الاعتماد على التوقعات المنتظرة للفترات التالية .

- أما خريطة (٣) فهى تجمع بين توقعات النموذجين الإحصائي والشبكات العصبية .

وهى توضح إلى حد كبير مدى الدقة المتوقعة من تطبيق نموذج الشبكات العصبية.

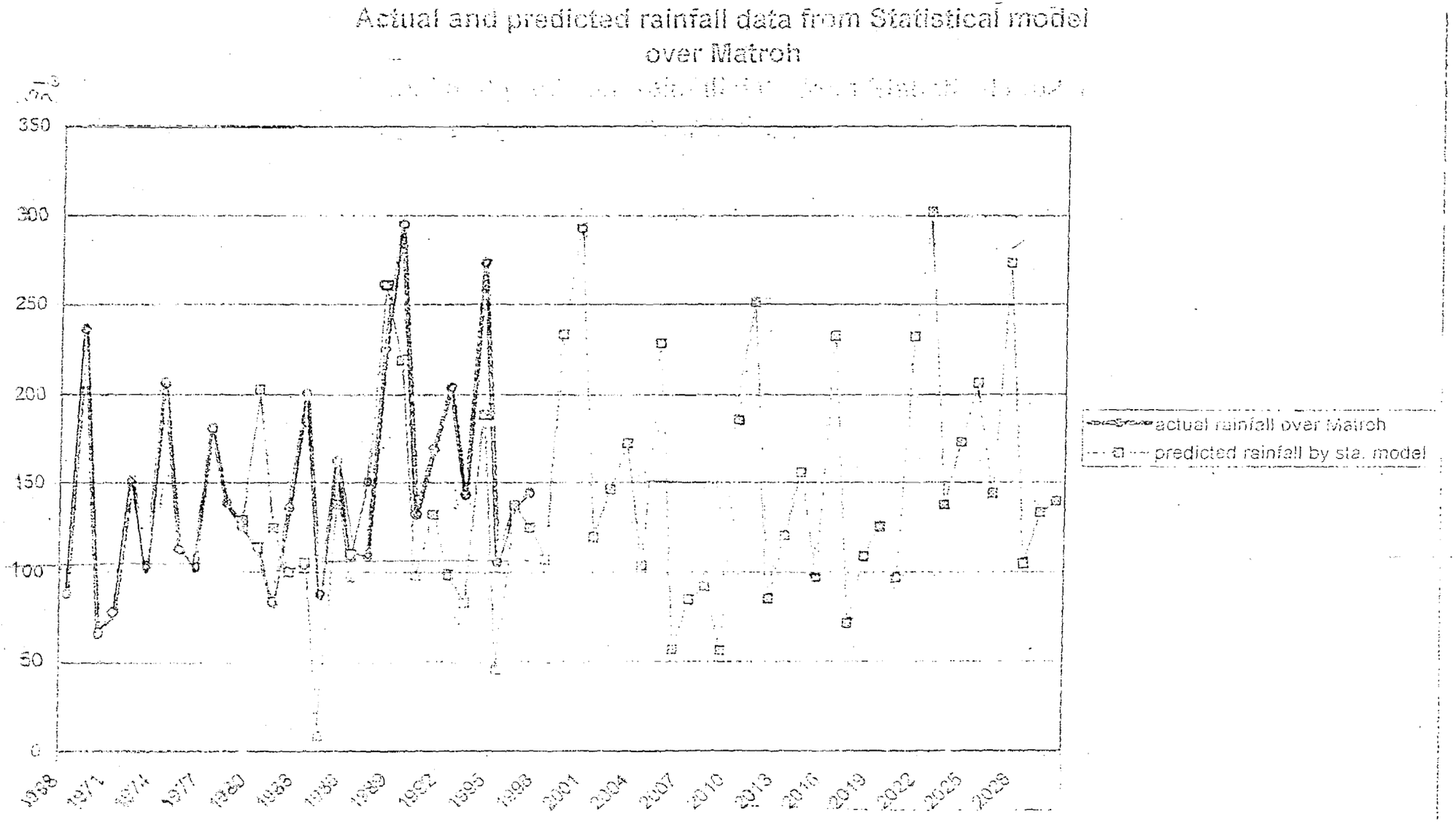

Actual and predicted rainfall data from Statistical model over Matroh
350
300
250
200
150
100
50
0
1968
1971
1974
1977
1980
1983
1986
1989
1992
1995
1998
2001
2004
2007
2010
2013
2016
2019
2022
2025
2028
actual rainfall over Matroh
predicted rainfall by sta. model

Fig - 4

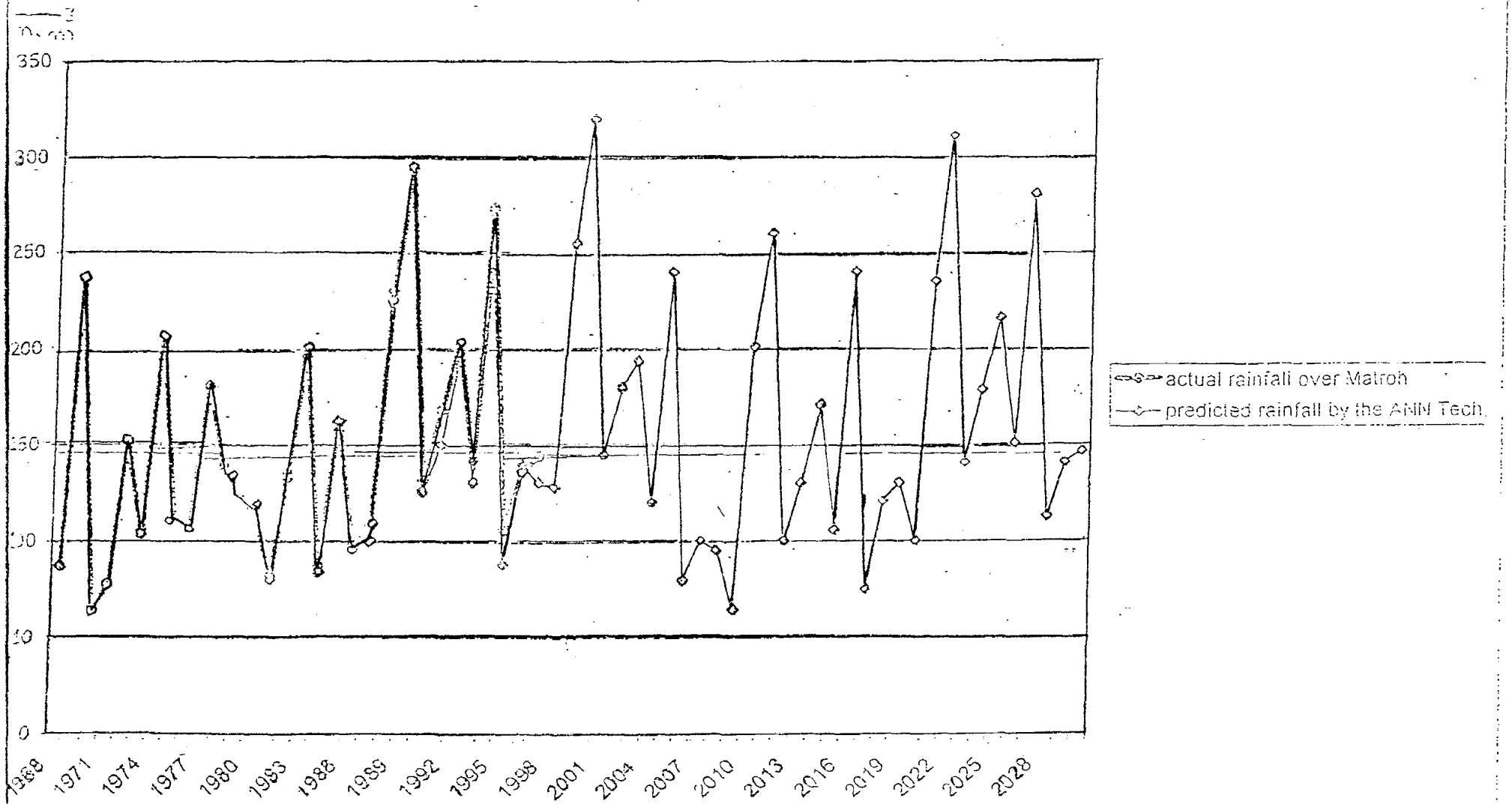

Actual and predicted rainfall data from ANN Technique over Matroh
350
300
250
200
150
100
50
0
1968
1971
1974
1977
1980
1983
1986
1989
1992
1995
1998
2001
2004
2007
2010
2013
2016
2019
2022
2025
2028
actual rainfall over Matroh
predicted rainfall by the ANN Tech.

Fig. 2.

Actual and predicted rainfall data from both Statistical model and ANN technique over Matroh

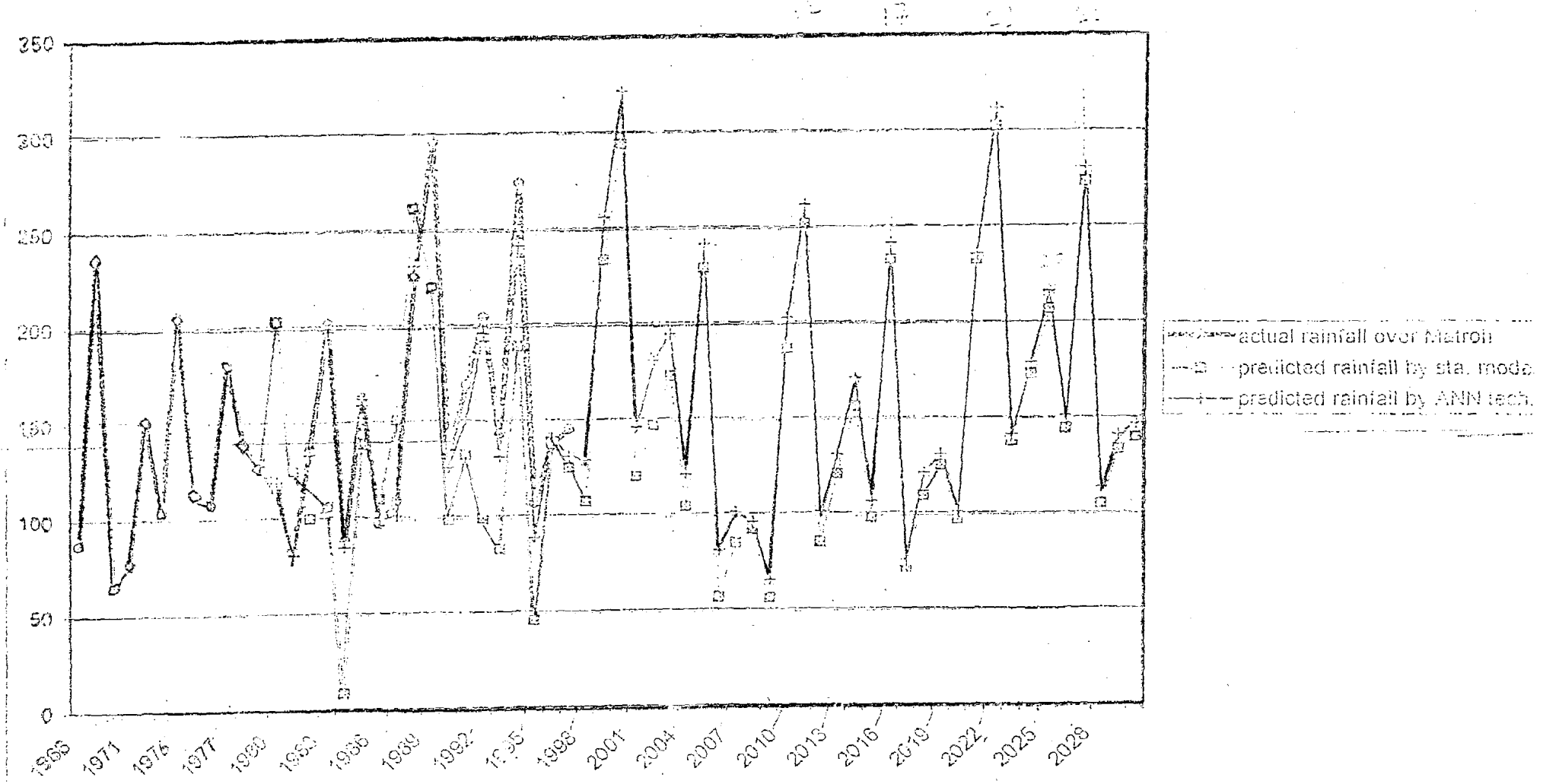


Fig. 5

الفصل الرابع

مياه الري والفجوة الغذائية المصرية

الفصل الرابع

مياه الري والفجوة الغذائية المصرية

- **مقدمة :**

" إن معظم مشاكل العالم تطفو على سطح الماء ، وبسبب الماء نشـــأت الحضـــارات وبسبب الماء تندلع الحروب ".

لقد أصبحت مشكلة توفير المياه في عصر الموارد الطبيعية الشحيحة تتصدرهـــم ســـكان الكرة الأرضية ، فقد رسمت دراسة نشرتها وكالة "تيرفاند" للإغاثة والتنمية ، بمناسبة يوم الميـــاه العالمي ، صورة مظلمة عن مستقبل المياه في العالم حيث حذرت من أن ثلثـــي ســـكان كوكـــب الأرض سيعانون من نقص موارد المياه بحلول ٢٠٢٥ وأن المعروض من المياه لن يكفـــى لتلبيـــة الطلب المتزايد عليه و هذا التوقع نتج من حقيقة أن الاستهلاك المائي زاد بمقدار ٦ أضعـــاف في الفترة ما بين عامي ١٩٩٠و١٩٩٥ وكان ذلك نتيجة لأن معظم المجتمعات البشرية تتعامل مـــع المياه كما لو كانت مصدراً بدياً لا يغنى و لا ينفد وكذا زيادة استخدام المياه في الزراعة نظراً الى التكاثر السكاني ، وسوء إدارة الموارد المائية ، و إرتفاع ظاهرة " الاحتباس الحراري " مما يـــؤدى إلى زيادة التبخر ٠٠ الخ . ولقد ذكرت الإحصاءات الخاصة لهذه الدراسة أن معدلات استهلاك المياه في العالم ارتفعت بأكثر من ضعف معدل زيادة السكان على مدى القرن الماضي مما ســـيؤدى إلى تناقص الموارد المائية عند الحد الذي سيرفع أسعار المواد الغذائية الى ما هـــو فـــوق القـــدرة الشرائية لنحو مليار إنسان . ومن المتوقع إرتفاع كميات المياه المستهلكة لإنتاج الغذاء العـــالمي بنسبة ٥٠% على الأقل بحلول عام ٢٠٢٥ نتيجة للزيادة السكانية . وقد حذرت الدراسة مـــن أن تناقص الموارد المائية يهدد بانخفاض معدلات إنتاج الغذاء في العالم بنسبة ١٠% وأن ارتفـــاع أسعار المواد الغذائية الأساسية يمكن أن يعرض مليارا و ٣٠٠ مليون نسمة لخطر الموت جوعاً .

أن مشكلة توفير المياه العذبة شديدة الارتباط بالزيادة المتسارعة في تعداد سكان العـــالم ، فمزيد من السكان يعنى ضرورة توفير المزيد من الطعام والمزيد من الطاقة لسد الحاجات الأساسية للإنسان ، وهذان يتطلبان المزيد من الموارد المائية . والواضح أن الأزمة المائية تـــتركز بالدرجـــة

الأولى في الدول النامية والفقيرة ، أما الدول الغنية فهى أكثر قدرة على مواجهة المشكلة المائيـــة حيث يمكنها رفع كفاءة استخدام المياه وتحويل مياهه البحر والمحيطات الى مياه عذبه وهو الأمـــر العسير المكلف على الدول النامية .

لقد أدت زيادة الحاجة إلى المياه العذبة نتيجة التزايد الهائل لعدد سكان الكرة الأرضيـــة مقابل محدودية الموارد المائية الى ظهور ما يسمى " بالأمن المائي " ، والأمن المائي والفجوة الغذائية وجهان لعملة واحدة حيث الارتباط وثيق بينهما ، إذ لا يمكن سد الفجوة الغذائية وتحقيق أمـــن غذائي دونما توفير موارد مائية كافية ويمكن القول أن من أهم الأهداف القومية هو سد الفجـــوة الغذائية حتى يمكن البعد عن التبعية الاقتصادية.

٤-١ <u>الفجوة الغذائية الكلية والجزئية</u> :

إن قضية توفير الغذاء من أهم القضايا المعاصرة خاصة مع الأعداد المتزايدة مـــن السكان ، لذا فإن توفير الغذاء بموارد محلية لجميع أفراد المجتمع ضرورة وطنية ملحة لمـــا يترتب على عكس ذلك من تبعية إقتصادية وسياسية للدول المصدرة للغذاء ، والقطـــاع الزراعي عليه العبء الأكبر للقيام بهذه المهمة ، إنه حق ثابت أصيل لكـــل مواطـــن في الحصول على غذاء صحي سليم . ويمكن الأخذ في الاعتبار نوعين من الفجوة الغذائية .

الفجوة الغذائية الكلية (على المستوى القومى) وهى ما تعنى عجز الدولة عـــن سعر إحتياجاتها الكلية ، أي لجميع أفراد المجتمع ، من الغذاء سواء عن طريـــق الإنتـــاج المحلى أو / و الاستيراد / أو / والتخزين أو / والاحتياطي ،

أما الفجوة الغذائية الجزئية (على المستوى الفردي) فهى عجز بعض فئات مـــن السكان عن الحصول على الغذاء الكافي الصحي سواء بسبب تدنى الدخول أو الارتفـــاع أسعار الغذاء أو عدم عدالة توزيع العرض من الغذاء .

إن الفجوة الغذائية الكلية والفجوة الغذائية الجزئية في معظم البلـــدان الناميـــة متغايرتين حيث استهلاك الفرد من الغذاء بين المجموعات الفقيرة ذات الدخل المنخفـــض

تقل كثيراً عن استهلاك الفرد بين المجموعات الغنية ذات القدرة على الحصـــول علـى الغذاء الصحى الكافى . وقد تنجح بعض الدول النامية في تقليص الفجوة الغذائية الكلية للحد الآمن عن طريق الواردات مثلاً في حالة إخفاق الإنتاج المحلى عن ســـد الفجـوة الغذائية إلا أنها قد تفشل في إزالة الفجوة الغذائية الفردية حيث أن توفير الغذاء لجميـع أفراد المجتمع يتطلب تنمية إقتصادية شاملة يتبعها سياسات تهدف لعدالة توزيع الدخـول ورفع مستوى المعيشة و الارتفاع بمستوى العرض من المواد الغذائية ، وطبقاً لتقرير للأمم المتحدة فقد صنفت مصر ضمن مجموعة " بلدان العجز الغذائى ذات الدخل المنخفض "، وهى البلدان التي تميزت بميزان تجارى سلبى ، فمصر أصبحت منذ أوائل الستينات مـن الدول المستوردة لبعض السلع الغذائية الاستراتيجية مثل القمح حيث أن مصـر تعتـبر ثالث أكبر مستورد للقمح في العالم ، وكذلك فإن استيراد مصر من الزيوت وصـل الى ٨٠% من الاحتياجات الكلية المحلية و هذا يعد من الأرقام الخطيرة المخيفة مما يسـتلزم مضاعفة الإنتاج من المحاصيل الزيتية ، كذلك تعتمد مصر على الـواردات و المعونـات الغذائية لتقليل الفجوة الغذائية حيث قدرت المساعدات الغذائية من الحبوب عام ١٩٩١ بأكثر من ٥ر١ مليون طن مترى والواردات من الحبوب بحوالي ٧ر٦ مليون طن مترى .

وتشير بيانات جدول رقم (١) والخاصة بقيم الواردات إلى أن حجم العجز في محصـولى القمح والذرة ، وهما من المحاصيل الزراعية الاستراتيجية ، في تزايد مستمر خلال الفترة من عـام ١٩٩٠ إلى ١٩٩٨ ، كما تشير بيانات الجدول الى تراجع قيم الصادرات المصرية من البطـاطس والبرتقال خلال نفس الفترة ، مما سيترتب عليه اتساع الفجوة الغذائية وانخفاض نصيب الفرد من الغذاء . وفى ظل هذا الواقع ، إلا وهو اتساع الفجوة الغذائية ، لابد من إعادة النظر في سياسات القطاع الزراعي ليأخذ دوره في تحقيق القدر الأكبر من إحتياجات السكان للغذاء . ولذا يتطلـب الأمر وضع خطط وسياسات بعيدة المدى للقطاع الزراعي تستهدف تطوير الانتاج الزراعي بمـا يواكب الطلب المحلى وتحقيق الأمن الغذائى خاصة للمحاصيل الزراعية الاستراتيجية .

جدول رقم (١)

الواردات والصادرات لبعض الحاصلات الزراعية المصرية

من السلع الغذائية الاستراتيجية

القيمة بالألف جنيه

السنة	الواردات		الصادرات		
	قمح	ذرة	أرز	بطاطس	برتقال
١٩٩٠	٢١٢٨٥٣٣	٥١٣٦٦٠	٤٩١٢٨	٦٧٧٥٥	١٤٨٣٠٢
١٩٩١	١٦١٤٦٩٧	٤٢٨٤٩١	١٢٣٣٣٤	١٥٢٣٥٠	١٤١٦٥٨
١٩٩٢	٢٣٤٩٩٤٧	٥٩٢٩٠١	١٩١١٣٣	١٤٢٢٢٨	١٠٨٣٠٢
١٩٩٣	١١٣٠٧٠٨٠	٨٠٧٠٨٣	١٣٤٧٦٤	١٠٨٢٩٥	٥٦٠٤٨
١٩٩٤	٢٥٠١١٦٨	٨٩٢٧٤٧	٢٦٧٨٧٥	٩٨٢٠٥	٢٧٨٤١
١٩٩٥	٢٩٧٥٧٠١	١١٨٤٥٩٢	١٩٢٨١٣	٣٤٧٤٨٤	٤٤٠٩٥
١٩٩٦	٣٧٣٧٨٣٨	١٤٧٨٢٣٨	٢٩٩٨١٧	٢٧١٣٩٢	٥٨٨٥٠
١٩٩٧	٢٦٤٣٦١٨	١٣٠٨٦١٦	٢٤٢٣٨١	١٤٧٢٣٣	٤٧٨٩٣
١٩٩٨	٢٥٣٨٠٣٧	١٣١٩٣٩٥	٤٥٦٩٣١	١٤٦٩٥٨	٢٨٨٥١

المصدر :

الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء ، الكتاب الإحصائي السنوي ١٩٩٨ .

كذلك تشير بيانات الجدول (٢) الى قيم الصادرات من بعض المواد الغذائية المصنعة من بعض الحاصلات الزراعية و غيرها (منتجات المملكة النباتية - سكر مكرر - شحوم ودهون - وزيوت ومنتجاتها) وكذا الواردات (منتجات المملكة النباتية - شحوم ودهون وزيوت ومنتجاتها - منتجات غذائية عصائر قمح - دقيق - قمح - ذرة - سكر مكرر - ألبان ومنتجاتها لحوم ومنتجاتها) وحجم العجز للفترة ١٩٩٠ - ١٩٩٨ .

ويلاحظ من جدول (٢) أن الحد الأدنى للعجز كان مقداره ٧١٩١٢١٠ ألف جنيه عام ١٩٩٤ و الحد الأعلى ١٩٣٢١٣٨٦ ألف جنيه عام ١٩٩٠ وبلغ حجم العجز ١٤٩٠٢٢٠٥ ألف جنيه عام ١٩٩٨ ، وهكذا يشير الواقع التغذوى في مصر أن الفجوة الغذائية مازالت كبيرة وعليه فلابد من إعادة النظر في السياسات الزراعية حتى يأخذ القطاع الزراعي دورة في تأمين القدر الأكبر من احتياجات السكان من الغذاء .

جدول رقم (٢)

قيم الواردات والصادرات وحجم العجز

لبعض المواد الغذائية المصنعة

خلال الفترة ١٩٩٠-١٩٩٨

(القيمة بالألف جنيه)

السنة	الواردات	الصادرات	العجز
١٩٩٠	٢٠٩١٥٥٣٤	١٥٩٤١٤٨	١٩٣٢١٣٨٦
١٩٩١	١٠١٥٦٣٥٠	١٦٩٦٤٣٧	٨٤٥٩٩١٣
١٩٩٢	١٢٦٢٠٧٩٤	١٩٢٤٥٠٦	١٠٦٩٦٢٨٨
١٩٩٣	١٠٣٤٢٤٦٥	١٦٢٩٠٦٢	٨٧١٣٤٠٣
١٩٩٤	٩٤٧٧٩٧٦	٢٢٨٦٧٦٦	٧١٩١٢١٠
١٩٩٥	١٧١٩٧٤٣٣	١٤٩٣٣٠٠	١٥٧٠٤١٣٣
١٩٩٦	١٩٦٥٧٠٨٥	٢٥٢٩٦٤٨	١٧١٢٧٤٣٧
١٩٩٧	١٤٢٣٠٩٢٨	١٩٤٢٥٥٤	١٢٢٨٨٣٧٤
١٩٩٨	١٧٣١٧١٨٠٠	٢٤١٤٩٧٥	١٤٩٠٢٢٠٥

المصدر :

جمعت وحسبت من الكتاب الإحصائي السنوى ، ١٩٩٨ ، الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء .

٤-٢ الوضع المائى الراهن والمتوقع في مصر :

٤-٢-١ الري الأمثل :

تعتبر الموارد المائية السطحية والجوفية هما المصدران الأساسيان المحددان لـــبرامج التنمية الزراعية المروية بمصر حيث أن نهر النيل أهم المصادر المائية السطحية ويمثل حوالي ٩٥% من موارد مصر للمياه العذبة أما مياه الأمطار فلا تمثل إلا نسبة ضئيلة جدا مـــن موارد مصر المائية ، و الري هو وصول الماء للأرض الزراعية أما بطريقة طبيعية عن طريق الأمطار وهى " الزراعة المطرية " أو بطريقة مخططة للحصول على الكمية المطلوبـــة وفى الميعاد المناسب من المورد المائى و هى " الزراعة المروية " ولكى تروى الأرض الزراعيـــة لابد من استخدام طرق ووسائل صناعية لتنظيم إمداد النباتات وتقنين احتياجاتها من الماء بدءا من وسائل الري البدائية الى أحدث نظم الري . وتوجد طرق مختلفة و كثيرة للـــرى منها طرق الري التقليدية مثل الري بالأحواض - الري بالخطوط والشرائح - و الـــــري بالغمر ، وكذا طرق الري الحديثة مثل الري بالتنقيط - الري بالرذاذ - والرى بالرش ، و لكل طريقة من طرق الري المختلفة مميزاتها ومساوئها فليس هناك نظام رى أمثل يصلـــح لكافة أنواع الأراضي ولجميع الظروف و الأحوال فلكل نظام ميزات ينفرد بها عن غـيره وكذا عيوب تظهر عند التطبيق الخاطئ، والمفاضلة بين نظام رى وآخر لايمكن أن يتـــم بمعزل عن الخواص البيئية والاقتصادية والبشرية للمزرعة و التي تحـــدد طريقـــة الـــري الكفء المناسبة .

وعموماً تلعب المياه السطحية دوراً أساسياً للزراعة المروية في العالم حيث تقـــدر المساحة الزراعية المروية في العالم بنحو ١٠٨٠ مليون فدان حيث تمثل ١٦% من مجموع الأراضى القابلة للزراعة في العالم ، و قد أنتجت هذه الأراضى مانسبته ٣٥% من إجمالى إنتاج الغذاء العالمي عام ١٩٩٣ . وفى الوطن العربى ، ترتفع أهمية الأراضـــى المرويـــة لمساهمتها بنحو ٧٠% من إنتاج الغذاء العربى وهذا بسبب ما يعانيه مناخ الوطن العـــربى من افتقار للأمطار وجفاف معظم شهور السنة ، ومن المتوقع في المستقبل القريب إنخفاض هذه النسبة إلى ٥٠% بسبب محدودية الموارد المائية وارتفاع الطلب على المياه وســـوء استخدام المياه في جميع مناحى الحياة

تعريف الري الأمثل :[1]

الري الأمثل هو الري الذي يمد الأرض بالرطوبة اللازمة لنمو النبات دون فاقد في المياه أو التربة و الذي يؤمن المحصول الزراعي ضد فترات الجفاف القصيرة ويغسل الأملاح الموجودة في الأرض لتصبح دون الحد الحرج للحصول على محصول زراعى يحقق عائد اقتصادى متميز من وحدة المياه .

٤-٢-٢ الموارد المائية المتاحة والمتوقعة في مصر حتى ٢٠٢٠ :

إن السياسة المائية يجب أن ترتكز على مبدأ ربط سياسة استغلال المياه بسياسة الأمن الغذائى حتى يمكن سد أو على الأقل تقليص الفجوة الغذائية المصرية، وندرة الميله هى مشكلة تواجه الكثير من بلدان العالم التي تقع في مناطق الفقر المائى ويبلغ عدد هذه البلاد حوالي ٢٦ بلداً حتى الآن و ستزيد الى ٦٥ بلداً بحلول عام ٢٠٢٥ حيث يقع معظمها في البلدان العربية والأفريقية [2] . وفى الوقت الراهن ومعروف أن المياه لاتمثل مشكلة بالنسبة لأغلب دول حوض النيل فيما عدا مصر حيث أن مصر بلد مصب لنهر النيل وليس بلد منبع بالإضافة إلى تضاعف عدد سكان مصر في نصف القرن الماضى مع ثبات حصة مصر من مياه النيل منذ سنوات ، مما يترتب عليه إنخفاض نصيب الفرد من المياه الصالحة للشرب ومن الأرض الزراعية . وتشير معدلات النمو السكانى في مصر إلى زيادة مولود جديد كل٦ر٢٣ ثانية ، وبالرغم من أن معدل النمو السكانى قد إنخفض من ٨ر٢% عام ٢٠٠٠ إلى ٤ر٢% عام ٢٠٠١ إلا أن هذا المعدل لا يزال مرتفع للغاية مما سيترتب عليه زيادة الاحتياجات المائية المصرية المستقبلية وتسعى مصر لتنفيذ برنامج طموح لاستصلاح أراض زراعية جديدة بنحو ٤ر٣ مليون فدان حتى عام ٢٠١٧ لمواجهة الزيادة السكانية الكبيرة وسعياً لتقليص الفجوة الغذائية ، وبالرغم من ضخامة حجم الأمطار التي تسقط على حوض نهر النيل و التي تبلغ حوالي ١٦٦١ مليار متر٣ / السنة فإن ٩٥% من هذه الكمية يضيع في المستنقعات ، ومن هذا المنطلق فإن الأزمة التي تتعلق بمياه نهر النيل ليست أزمة محدودية موارد مائية فقط بل قضية تنظيم

---

[1] مأمون ملكانى – تقانات الري الحديثة ضرورة ملحة ، المجلة العربية لادارة مياه الري – المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، إصدارات جامعة الدول العربية ، عدد ٢ ، عام ٢٠٠٠ .

[2] جريدة الأهرام ، ٢٠٠١/١٢/٢٧ .

الاستفادة من مياه النهر وحسن استغلال الأمطار الساقطة على منطقة الحوض وهـــذا لا يأتي بدون تعاون دول الحوض فيما بينهم وتنظيم العلاقة و تحديد حصة كل دولة مـــن مياه النهر، وعموماً فإنه في ظل عملية إعادة الهيكلة الاقتصادية والاجتماعية والسياســية التي شهدتها معظم البلدان الأفريقية في النصف الثاني من القرن العشرين أصبحت الميـــاه والأرض ولا تزال أشد القضايا إثارة للجدل و الخلافات وتبعاً لذلـــك فـــإن مشـــاكل السياسات المائية المستقبلية مثل النظم المطبقة لتوزيع المياه على القطاعـــات الاقتصاديـــة المختلفة ، المقننات المائية للتراكيب المحصولية ، نظم إدارة الموارد المائيـــة ، مســـاحات الحيازة الزراعية .. .. الخ يجب إعادة النظر فيها .

وحالياً تعتمد الزراعة المصرية إعتماداً شبه كلياً على مياه الري بســـبب تـــدني هطول الأمطار على مصر ، و لذا فإن نهر النيل هو المصدر الرئيسي لمياه الري في مصـر ، ووفقا لإتفاقية مياه النيل لسنة ١٩٥٩ فقد خصص لمصـــر حصة مقدارهـــــا ٥ر٥٥ مليار متر٣ / السنة وتمثل قناة جونجلي إحدى مشروعات إستعادة الفواقد المائية في أعـــالي النيل حيث ستضيف بعد إكتمالها حوالي ٢ مليار متر ٣ / الســـنة لكـــل مـــن مصـــر والسودان ، وقد كانت جملة الموارد المائية السطحية المتاحة بمصر عـــام ١٩٩٦ حـــوالي ٨ر٦٢ مليار متر٣ موزعة على النحو التالي :

حصة مصر من مياه النيل	٥ر٥٥ مليار م٣
إعادة إستخدام مياه الصرف الزراعي	٦ر٣ مليار م٣
إعادة إستخدام صرف صحي معالج	٢ر٠ مليار م٣
مياه جوفية بالوادى والدلتا	٦ر٢ مليار م٣
مياه جوفية بالصحراء	٥ر٠ مليار م٣
مياه أمطار	٤ر٠ مليار م ٣

ويبين جدول (٣) الوضع المائى الراهن والمتوقع عام ٢٠٢٠ حيث تشير الدراســـات الى أن :

- مياه الصرف الزراعي و التي تقدر بحوالي ١١ مليار متر٣ / السنة والتي تســـتخدم منها حالياً حوالي ٧ر٤ مليار متر٣ ، مخطط زيادتها الى ٧ مليار متر٣ بعـــد تنفيـــذ مشروع ترعة السلام وبعض المشروعات الأخرى .

جدول (٣)

الوضع المائى الراهن والمتوقع عام ٢٠٢٠

(بالمليار متر مكعب)

المورد المائى	٢٠٠١	٢٠٢٠
١. حصة مصر من مياه النيل	٥ر٥٥	٥ر٥٥
٢. مياه جوفية بالوادى والدلتا	٦ر٢	٩ر٣
٣. إعادة إستخدام مياه صرف زراعى	٧ر٤	٧
٤. " " مياه صرف صحى	٢ر٠	٥ر١
٥. مياه جوفية بالصحراء الغربية وسيناء	٥ر٠	١
٦. مياه أمطار	٤ر٠	٤ر٠
٧. مشروع قناة جونجلى	–	١
٨. رفع كفاءة الري وتطوير نظم الري	١ر٠	٥
إجمالـــــى	٩ر٦٤	٣ر٧٠

المصدر :

سعد نصار ومصطفى عثمان المياه وسياسات إنتاج الحبوب في مصر ١٩٩٦ .

- المخزون الجوفى الناشئ من تسرب مياه النيـــــل والتـــرع وعمليات الري والأمطار و يقـــدر بحوالي ٣٠٠ مليـــار متر٣ حيث لا يمكن استخدام أكثر من ٩ر٤ مليـــار متر٣ / السنة ويستخدم حالياً منه ٦ر٢ مليار متر٣ / السنة .

- مياه الصرف الصحي المعالجة و الصالحة لإعادة الاستخدام الزراعي تقـــدر بنحـــو ٥ر٢ مليار متر٣ بعد تنفيذ مشروعات التنقية بالقاهرة و الإسكندرية و المدن الكبرى ومتوقع أن تتوفر منها ٥ر١ مليار متر٣ بحلول عام ٢٠١٠ .

وجدير بالذكر أنه متوقع إرتفاع عدد سكان مصر إلى ١٠٠ مليون نسمة بحلول عام ٢٠٢٥ وأن الماء بكل موارده متوقع أن يصل إلى ٧٥ مليار متر٣ وهـــذا يعـــنى أن الفرد سيصله ٧٠% فقط من احتياجاته المائية اليومية و كذا انخفاض نصيبه من الغذاء .

٤-٢-٣ <u>الاحتياجات الزراعية المستقبلية</u> :

لقد أدى تزايد الطلب المطرد على السلع الغذائية نتيجة لارتفاع معدلات نمـــو السكان وكذا ارتفاع مستوى المعيشة الى اللجوء لاستيراد سلع غذائية من الخارج لســـد الحاجة المحلية للمواد الغذائية ، وخاصة محاصيل الحبوب عامة والقمح بصفة خاصة حيث تعتبر مصر ثالث أكبر مستورد للقمح في العالم ، و للقطاع الزراعي الدور الرئيســـى في حل هذه المشكلة و تقليص الفجوة الغذائية المصرية .

إن قطاع الزراعة يساهم بنحو ٢٠% من الناتج المحلى إجمالي ، ويتم الحصـــول على ٦٠% من إجمالى الدخل الصناعى من الصناعات المعتمدة على الزراعة في إمدادهـــا بالمواد الخام مثل الصناعات الغذائية وصناعات الغزل والنسيج ، وبالرغم مـــن إرتفـــاع معدل النمو السنوى في الانتاج الزراعي مـــن ٦ر٢% في الثمانينـــات الى ٤ر٣% في التسعينات ثم إلى ٨ر٣% خلال الخطة الخمسية الرابعة [١]، الا أن الأمر يستلزم رســـم سياسات غذائية وتبنى استراتيجية للتنمية الزراعية تستهدف التوسع الأفقى والرأســـى في

---

(١) أهرام ٢٠٠٢/١/١٥

الزراعة وترشيد استخدام الموارد الأرضية والمائية وتنمية الموارد البشرية الزراعية و الاهتمام ببحوث الهندسة الزراعية و تفعيل دور المرأة في ترشيد إستخدام المياه (*) لمواجهة إحتياجات المجتمع المصرى المستقبلية للمواد الغذائية .

بالإضافة الى محدودية المورد المائى فإن التحدى الثانى الذي يواجه التنمية الزراعية هو محدودية الموارد الأرضية ، حيث تعتبر الأرض المحدد الأول لحجم الإنتاج الزراعي بجانب المحددات الأخرى كالموارد المائية والاستثمارية وخلافة وفى ظل محدودية المساحة المستغلة حالياً من الأراضى الزراعية وتلك الممكن استغلالها مستقبلاً . بما يوفى بالاحتياجات المتزايدة سنوياً للسكان من الغذاء ولأجل تحديد الأرض التي يمكن زراعتها وفق للاحتياجات الزراعية ، سنفترض (٣) سيناريوهات لمعدلات نمو مختلفة للسكان وما تتطلبه هذه المعدلات من إحتياجات للأراضى الزراعية .

❖ سيناريو (١) :

بناء على بيانات جهاز التعبئة العامة والإحصاء والتي تشير الى إنخفاض معدل النمو السكانى من ٨ر٢% عام ٢٠٠٠ الى ٤ر٢% عام ٢٠٠١ يفترض هذا السيناريو معدل نمو سكانى متفائل ٨ر١% ومتشائم ٤ر٢% وثباته في الفترة من ٢٠٠٥-٢٠٠٩ وقد تم حساب حجم السكان في سنة ٢٠٠٥ على أساس نمو سكانى ٢% إبتداء من سنة الأساس ٢٠٠١.

❖ سيناريو (٢) :

يفترض هذا السيناريو معدل نمو سكانى متفائل ٦ر١% ومتشائم ٤ر٢%وثباته في الفترة من ٢٠١٠ -٢٠١٤.

❖ سيناريو (٣) :

يفترض هذا السيناريو معدل نمو سكانى متفائل ٤ر١% متشائم ٤ر٢%وثباته في الفترة من ٢٠١٥ - ٢٠٢٠ .

ويبين جدول (٤) حجم السكان بمعدلات النمو السابق إفتراضها .

(*) تشير الدراسات الى أن الفاقد من المياه من المياه يصل الى ٥٠% .

جدول رقم (٤)

حجم السكان بإفتراض معدلات نمو سكانى مختلفة

في الفترة من ٢٠٠٥-٢٠٢٠*

(بالمليون نسمة)

السنـــة	حجم السكان	
	متشائم	متفائل
٢٠٠٥	٧٤ر٥٤٧	٧٣ر٣٨٩
٢٠١٠	٨١ر٩٦٥	٧٨ر٨١٧
٢٠١٥	٩٠ر١٢١	٨٣ر٩٨٤
٢٠٢٠	٩٩ر٠٨٨	٨٨ر٧٨٧

وقد تم حساب المساحات الممكن زراعتها وفقاً للسيناريوهات السابقة بعد إستبعاد الميـــاه المطلوبة للاستخدامات غير الزراعية والأخذ في الاعتبار محدودية الموارد الأرضية . ويبين جـــدول (٥) توقعات المساحات الممكن زراعتها طبقاً لإفتراض الثلاث سيناريوهات السابقة .

(*) المعادلة التي إستخدمت هى :

$س_{ن} = س (١ + ر)^{ن}$ ◄—— طريقة المتوالية الهندسية

س عدد السكان في سنة الأساس (سنة الأساس اعتبرت ٢٠٠١)

ر معدل الزيادة السنوية للسكان

ن عدد السنوات من فترة الأساس

جدول (٥)
توقعات الأراضى الممكن زراعتها وفقاً لسيناريو (١) و(٢) و(٣)

(الكمية بالمليار م٣)

السنة / الاستعمالات	٢٠٠٥	٢٠١٠	٢٠١٥	٢٠٢٠
الاستعمالات الغير زراعية للمياه (صناعة - استهلاك مترلى)	٩	١٠ر٦	١٢ر٢	١٤
الفاقد المائى والتبخر	٤ر٦	٣ر٧	٣ر٨	٣ر٨
الموارد المائية الكلية المتوقعة	٦٢ر٥	٦٥ر٣	٦٨ر١	٧١
المياه المتبقية للزراعة	٤٨ر٩	٥١	٥٢ر١	٥٣ر٢
المساحة الممكن زراعتها (مليون فدان)	٩ر٧	٩ر٧٠٥	٩ر٧١	٩ر٧١٥

وجدير بالذكر أن جملة مساحة ما تم استصلاحه من الأراضى الجديدة حتى عـام ١٩٩٥ حوالي ١ر٩ مليون فدان ، وهى تعادل نحو ٢٤% من إجمالى مساحة الأراضى الزراعية المترعة ، في حين تقدر مساحة الأرض القديمة حوالي ٧ر٨ مليون فدان والتي تعادل مايقرب مـن ٣ر٣% فقط من إجمالى المساحة الكلية لمصر والتي تقدر بحوالي ٢٣٨ مليون فدان .

كذلك الأخذ في الاعتبار أن الزيادة السنوية المتوقع استصلاحها من الأراضى هو حـوالي ١٠ آلاف فدان سنوياً والأخذ في الاعتبار المساحة المهدرة سنوياً من الأراضى الزراعية القديمـة ، والتي تشير كثير من التقارير الى أنها تبلغ في المتوسط حوالي من ١٥-٣٠ ألف فدان سنوياً ، فـإن مايمكن استصلاحه من الأراضى حتى سنة ٢٠٢٥ يكون حوالي ٢ مليون فدان .

وبالرغم من أن بعض الدراسات (*) خلصت الى أن مساحة الأراضي التي يمكن استصلاحها واستزراعها يقترب الى نحو ١ر٩ مليون فدان ، موزعة مابين مناطق سيناء والوادى الجديد والواحات وحول بحيرة السد العالى وبعض مناطق داخل الوادى ، إلا أن مايمكن استصلاحه في ضوء ما سيتم توفيره من مياه الري حتى ٢٠٢٠ يقدر بحوالي ١ر٣ مليون فدان فقط . لذا فإن المتاح من الأراضى الجديدة القابلة للاستصلاح قد لا يشكل قيداً على التوسع الزراعي مستقبلاً وأن القيد الحقيقى هو توفير موارد مائية بجانب موارد بشرية ومادية .

لذا فإنه لابد من إعادة النظر في سياسات الشأن المائى حتى يمكن للقطاع الزراعة من تحقيق القدر الأكبر من احتياجات السكان المستقبلية للغذاء وتقليص الفجوة الغذائية ويمكن الأخذ في الاعتبار :

- ترشيد استخدام المياه المتاحة في مجالات الزراعة والصناعة والاستخدام المنزلى .

- تحديث وتطوير شبكات ونظم الري بمختلف مستوياتها (حيث أثبتت الدراسات أن معظم الفواقد المائية تتم من خلال شبكات الري الحقلى) .

- رفع كفاءة إدارة الموارد المائية وتطويرها باستخدام نظم التحكم الحديثة (تشير بحوث وزارة الأشغال والموارد المائية الى أن تطوير نظم الري بالأراضى القديمة سوف يحقق وفر في مياه الري بنحو ٦-٨ مليار م٣/السنة) .

- إعادة تدوير واستخدام مياه الصرف الزراعي والصحى .

- إعادة توزيع المياه المتاحة بما يحقق تعظيم العائد الاقتصادي من وحدة المياه .

(*) معهد التخطيط القومى ، التنمية الزراعية في مصر ، ماضيها وحاضرها ، الجزء الأول ، الموارد الأرضية ، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية ، مجلد رقم (١٤) بالقاهرة ، يوليو ١٩٨٠

- تدبير الإجراءات اللازمة وبذل جهود كبيرة من أجل خلق وتنمية موارد مائية جديدة عذبة ومن أهمها إبتكار وتطوير صناعة تكنولوجيا تحلية مياه البحر .

- تطبيق الأساليب العلمية الحديثة على القطاع الزراعي لتعظيم إنتاجية الفدان .

- إعادة التقدير العلمي للمقننات المائية المثلى للحاصلات الزراعية .

الفصل الخامس

مزايا استخدام الشبكات العصبية عن الطرق التقليدية في رسم السياسات الزراعية للمدى البعيد

مزايا استخدام الشبكات العصبية عن الطرق التقليدية في رسم السياسات الزراعية للمدى البعيد

ولما كان الهدف الأساسي لهذا البحث هو الاستفادة من أسلوب الشبكات العصبية كأسلوب حديث لحل المشاكل العلمية ومحاولة تطبيقه في النواحى الاقتصادية التي ظلت إلى وقتنا الحالي تعتمد في حلها على الأساليب التقليدية وأساليب دعم واتخاذ القرار . فإن هذا البحث يعد من البحوث الرائدة في المجال الاقتصادي وقد أثبتت الدراسة الحالية أن الاستخدام لهذه الشبكات قد تم في اتجاهين الأول معرفة الموارد المستخدمة للحصول على الإنتاج والثانى لمعرفة الإنتاج لتحديده حجم عناصر الإنتاج . وبذلك يمكن استخدام الشبكات العصبية للتنبؤ بعناصر الإنتاج المطلوبة في عداد استراتيجيات مستقبلية لأحجام الإنتاج .

ولقد تم في هذا البحث إجراء المقارنات بين أساليب التنبؤ الإحصائية التقليدية ودوال الإنتاج وأسلوب الشبكات العصبية الذي أوضح أن استخدام الشبكات العصبية يفوق استخدام طرق التنبؤ التقليدية حاليا من حيث :

١- الدقة المتناهية والواقعية في إيجاد قيم التنبؤ المستقبلية .
٢- سرعة الوصول إلى النتائج المرجوة .
٣- أن استخدام البرنامج المصمم لا يستغرق وقت .
٤- مخرجات نظام الشبكية العصبية تغطى مجالات عديدة كإعطاء حجم المياه المطلوب للقطاع بدقة فائقة وكذلك العمالة وجميع عناصر الإنتاج .
٥- نظام الشبكات العصبية له القدرة على إدخال عناصر عديد وإيجاد الأوزان المختلفة لكل عنصر يهما كان عددها بخلاف دوال الإنتاج التي تعتمد على عدد محدود من مدخلات الإنتاج .
٦- تناهى الخطأ القياسى في النتائج المتحصل عليها .

٥-١ استخدام الأسلوب التقليدى في التنبؤ لقطاع الزراعة :-

أن الأساليب الكلاسيكية للتنبؤ تعتمد في الأساس على البيانات المتاحة ومدى اتساقها لذلك تم استخدام العلاقة التالية

$$ص = أ + ب س + جـ س^{٢} + د س^{٣} + هـ س^{٤}$$

وذلك بعد عدة محاولات لاختيار النموذج الأوفق من الناحية الإحصائية والتي تتفق مع المنطق الاقتصادي وكذلك مع البيانات المتاحة .

والعلاقة السابقة هى علاقة بين حجم الإنتاج مع كل عنصر من عناصر لمعرفة الاتجاه العام مع تقدير المعلمات الخاصة بالعلاقة .

وكانت العلاقة بين السنوات والإنتاج من ناحية كذلك بين السنوات وكل من الإنتاجية والمتاح للاستهلاك والمساحة منفردة مع السنوات وذلك بهدف التنبؤ للسنوات ٢٠٠٦، ٢٠١١ ، ٢٠١٦ ، ٢٠٢١ .

وظهرت النتائج كما هو موضح بالجدول التالى وذلك لبعض المحاصيل الاستراتيجية نظرا لأهميتها في قطاع الزراعة المصرى وهم :

١- القمح .
٢- الأرز الصيفى .
٣- الذرة الشامى الصيفى .
٤- بنجر السكر .
٥- قصب السكر
٦- القطن الزهر

وقد تم الحصول على البيانات اللازمة لهذه المحاصيل الزراعية الستة من وزارة الزراعة الادارة المركزية للاقتصاد والزراعى -سجلات قسم الإحصاء الزراعي للسنوات الموضحة .

٥-٢ نتائج تطبيق استخدام الشبكات العصبية في قطاع الزراعة :

يعتبر استخدام هذا الأسلوب حديث في قطاع الإنتاج النباتي حيث تم اختيار بعض المحاصيل الزراعية الهامة (القمح - والأرز - و الذرة الشامية الصيفي) وهى ضمن مجموعة الحبوب الغذائية والتي يعتمد عليها بصورة مباشرة أو غير مباشرة في غذاء الإنسان . وهى محاصيل استراتيجية من ناحية أخرى حيث يعتبر القمح و الذرة الشامية الصفراء من المحاصيل الاستيرادية بينما يعتبر الأرز من المحاصيل التصديرية .

كذلك تم اختبار محاصيل القطن وهو من المحاصيل التي تعتمد عليها الصناعة المصرية في صناعة الغزل والمنسوجات القطنية فضلاً عن أنه يعتبر من المحاصيل التصديرية الهامة في الاقتصاد القومى وكذلك تم اختيار محصولي قصب السكر وبنجر السكر وهما من المحاصيل السكرية والتي تدخل في صناعة السكر في مصر والذى يعتبر من السلع الاستيرادية حيث يحقق عجز في إنتاج السكر المحلى عن الاستهلاك فضلاً عن أن السياسة الزراعية تهدف الى التوسع في إنتاج السكر المحلى من محصول بنجر السكر نظراً لاحتياجاته الأقل من مياه الري عن محصول قصب السكر .

ويحتاج إنتاج هذه المحاصيل وما يرتبط بها الى العديد من المدخلات لذلك اتبعت الخطوات الآتية لإجراء تطبيق الشبكات العصبية على كل محصول من تلك المحاصيل وهذه الخطوات هى :

١. تجميع وتحضير البيانات التاريخية عن كل محصول من المحاصيل من حيث (المساحة - الإنتاجية - الإنتاج) المدخلات الإنتاجية اللازمة لكل محصول من هذه المحاصيل .
٢. فصل البيانات الى بيانات تدريب واختبار حتى يمكن إجراء عملية تدريب للشبكات العصبية ثم بعد ذلك اختبار النتائج التي تم الحصول عليها ومدى مطابقتها للواقع في الفترة السابقة .
٣. تحديد تركيب الشبكة وهى تأتى في المرحلة الثالثة في عملية تطوير تطبيقات الشبكة العصبية الاصطناعية لكل محصول من المحاصيل السابق ذكرها .
٤. اختيار خوارزمية التعلم وفى هذه المرحلة يتم إعداد الطريقة الرياضية الملائمة .
٥. تحديد قيم المتغيرات المرتبطة بالمحصول حتى يمكن استخدامها في المرحلة التالية .
٦. تحويل البيانات الى مدخلات للشبكة العصبية .

٧. بدء التدريب وتعديل الأوزان حتى يمكن الوصول الى اختيار الأوزان الملائمة والتي تعطى أفضل النتائج الرياضية بعد التطبيق.

٨. يتم في هذه المرحلة إجراء توقف بعد تنفيذ كل الخطوات السابقة واختبار لما تم في هذه الخطوات .

٩. التنفيذ باستخدام الشبكة العصبية لكل محصول على حدة أو إجراء حالات جديدة باتباع نفس الخطوات السابق ذكرها .

وقد تم جمع البيانات اللازمة لإجراء التطبيق على المحاصيل التي تم اختبارها خلال الفترة (١٩٨٦-٢٠٠٠) وهذه البيانات تضمنت الآتى :

- المساحة المزروعة من المحصول .
- الإنتاجية الفدانية من المحصول (رئيسية - ثانوية) .
- الإنتاج الكلى للمحصول .
- التكاليف الإنتاجية للمحصول موزعة وفقاً للعمليات والمستلزمات الإنتاجية.
- الميزان الغذائى للمحاصيل التي تم اختيارها .

كذلك تم في فترة الدراسة التعرف على بعض المتغيرات العربية والمحلية والعالمية وبعض المعلومات المرتبطة بنقل وتوطين التكنولوجيا والهياكل المؤسسية الزراعية والخدمات الزراعية المساندة .

محصول القمح

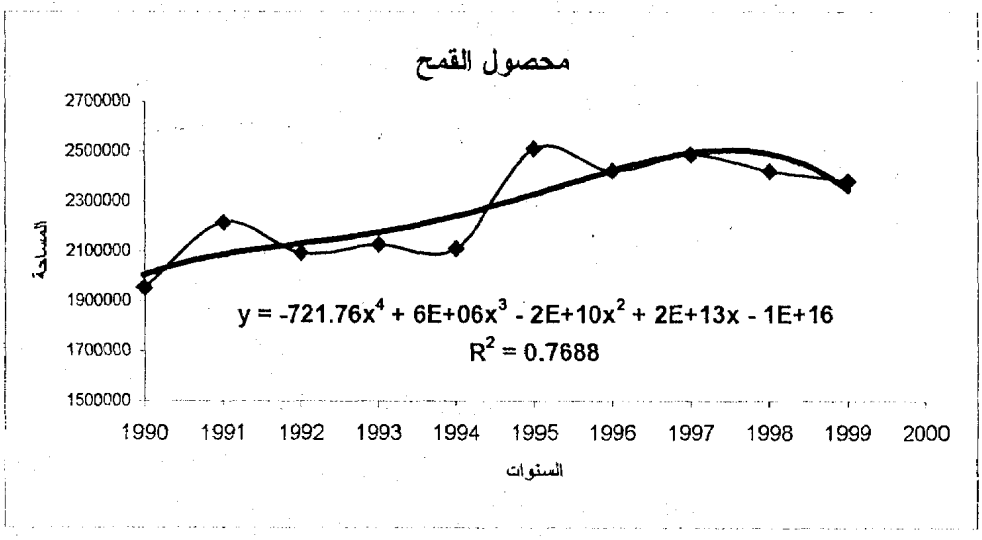
السنة	1990	1991	1992	1993	1994	1995
المساحة	1953980	2214185	2090806	2127649	2110108	2510805
الانتاجية	2.184	2.02	2.209	2.249	2.103	2.279
الانتاج	4267000	4482000	4618000	4785620	5254030	5722440
المتاح للاستهلاك	9812000	9202060	8634920	9717915	10800910	10831650

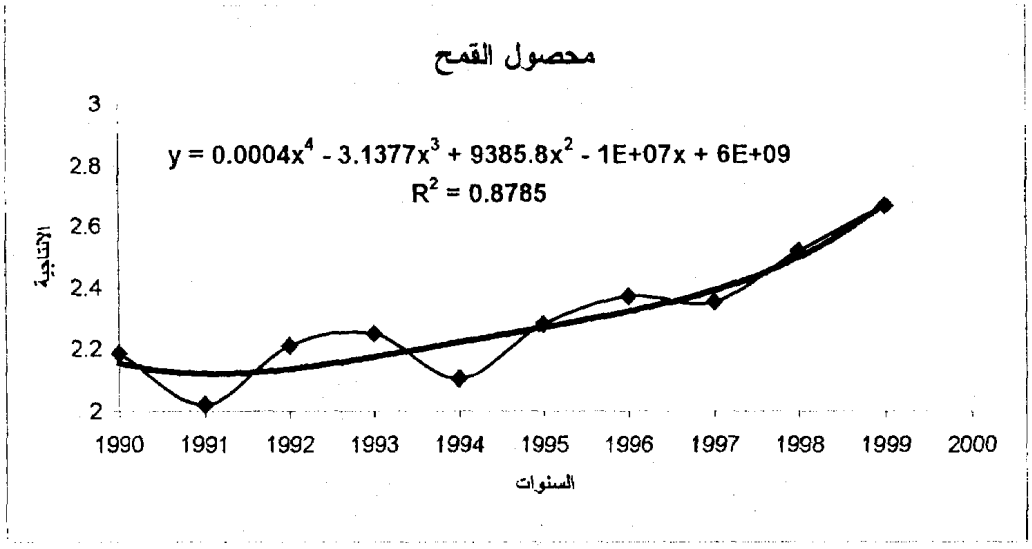
السنة	1996	1997	1998	1999	المتوسط
المساحة	2419960	2486131	2421131	2379990	2271474.5
الانتاجية	2.37	2.352	2.517	2.667	2.295
الانتاج	5735370	5849134	6093151	6347443	5315418.8
المتاح للاستهلاك	10670110	10512040	11715560	10661380	10255855

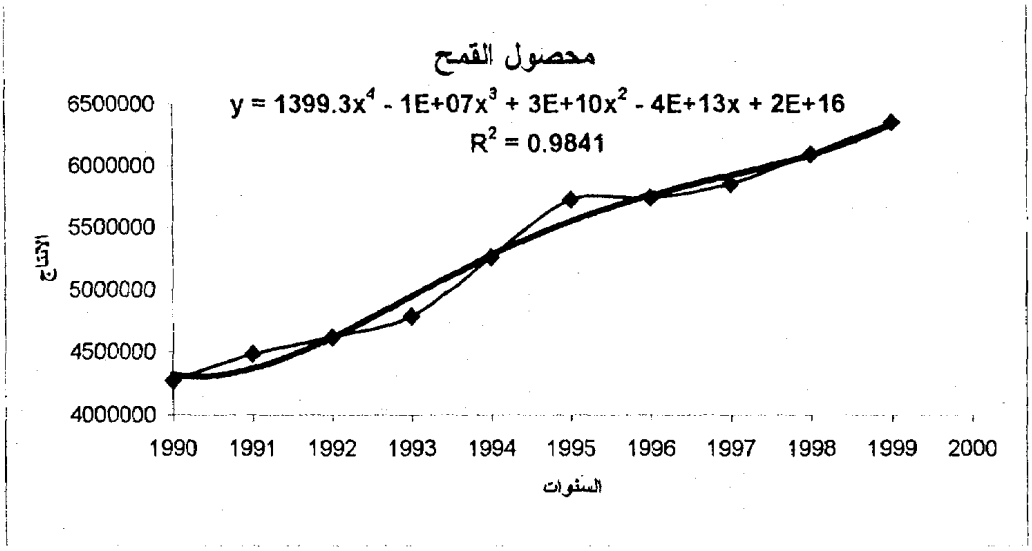
الاهمية النسبية لمحصول القمح باعتبار ١٩٩٠ سنة الاساس

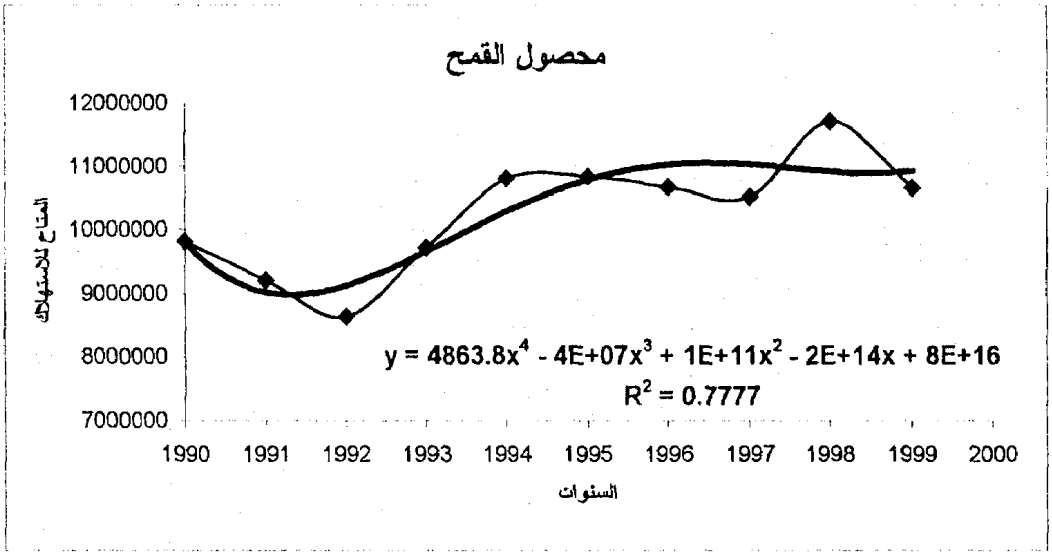
السنة	1990	1991	1992	1993	1994	1995
المساحة	100.00%	113.32%	107.00%	108.89%	107.99%	128.50%
الانتاجية	100.00%	92.49%	101.14%	102.98%	96.29%	104.35%
الانتاج	100.00%	105.04%	108.23%	112.15%	123.13%	134.11%
المتاح للاستهلاك	100.00%	93.78%	88.00%	99.04%	110.08%	110.39%

السنة	1996	1997	1998	1999
المساحة	100.00%	102.73%	100.05%	98.35%
الانتاجية	100.00%	99.24%	106.20%	112.53%
الانتاج	100.00%	101.98%	106.24%	110.67%
المتاح للاستهلاك	100.00%	98.52%	109.80%	99.92%




محصول القمح
y = 0.0004x4 - 3.1377x3 + 9385.8x2 - 1E+07x + 6E+09
R2 = 0.8785
الإنتاجية
3
2.8
2.6
2.4
2.2
2
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000
السنوات


محصول القمح
y = 1399.3x4 - 1E+07x3 + 3E+10x2 - 4E+13x + 2E+16
R2 = 0.9841
الانتاج
6500000
6000000
5500000
5000000
4500000
4000000
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000
السنوات


محصول القمح
y = 4863.8x4 - 4E+07x3 + 1E+11x2 - 2E+14x + 8E+16
R2 = 0.7777
المتاح للاستهلاك
12000000
11000000
10000000
9000000
8000000
7000000
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000
السنوات

التنبؤ لمحصول القمح

السنة	2006	2011	2016	2021
المساحة	2866475	3125171	3383867	3642563
الانتاجية	2.928	3.203	3.478	3.753
الانتاج	8066733	9262956	10459180	11655403
المتاح للاستهلاك	12870316	14007039	15143762	16280484

محصول الارز الصيفى

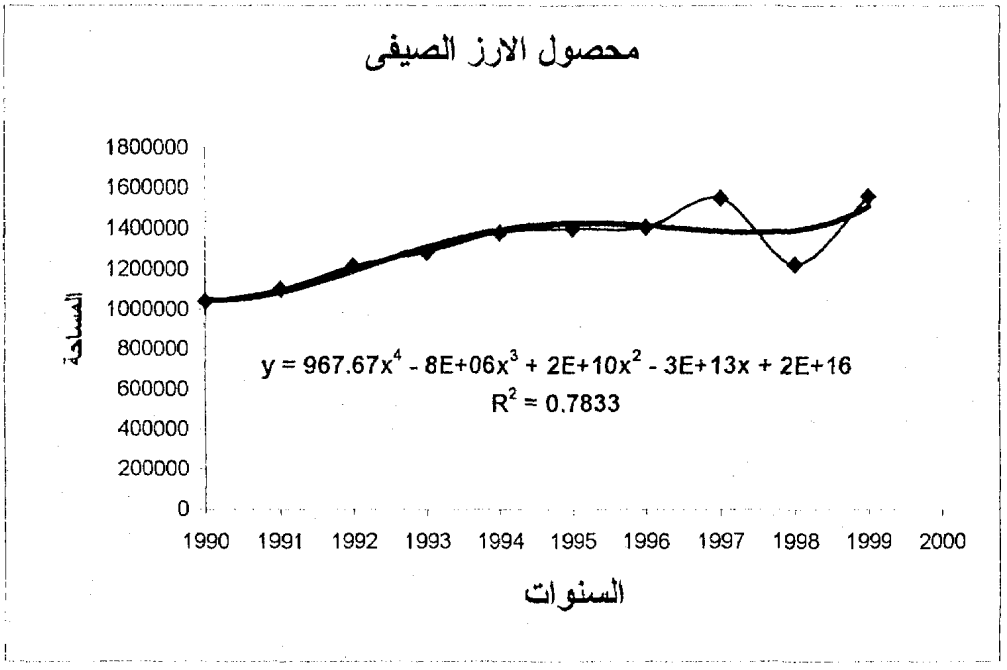
السنة	1990	1991	1992	1993	1994	1995
المساحة	1036966	1100203	1215204	1282487	1377877	1400154
الانتاجية	3.054	3.133	3.217	3.244	3.326	3.42
الانتاج	3167400	3448000	3890971	4160760	4583010	4789140
المتاح للاستهلاك	3088520	3233300	3762940	4017900	4334820	4629490

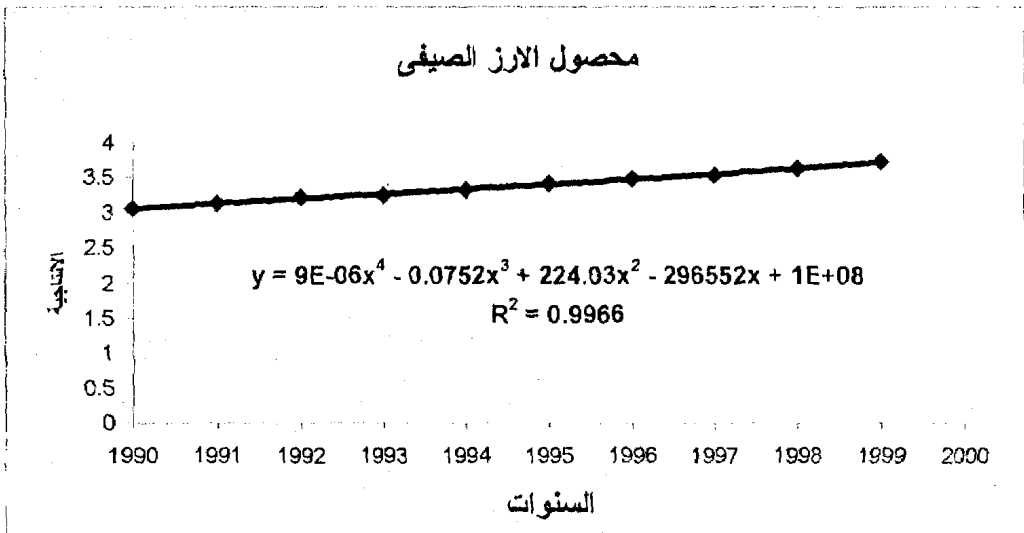
السنة	1996	1997	1998	1999	المتوسط
المساحة	1406913	1549872	1224955	1559095	1315372.6
الانتاجية	3.482	3.536	3.633	3.73	3.3775
الانتاج	4899430	5480010	4450237	5816181	4468513.9
المتاح للاستهلاك	4780540	5278100	5397430	5516760	4403980

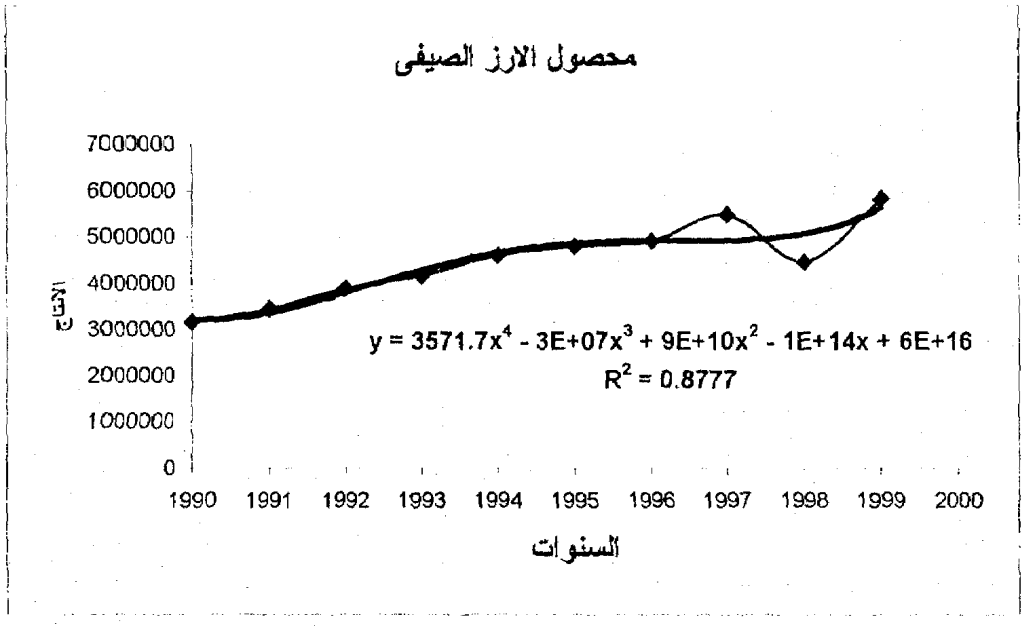
الاهمية النسبية لمحصول الارز الصيفى باعتبار ١٩٩٠ سنة الاساس

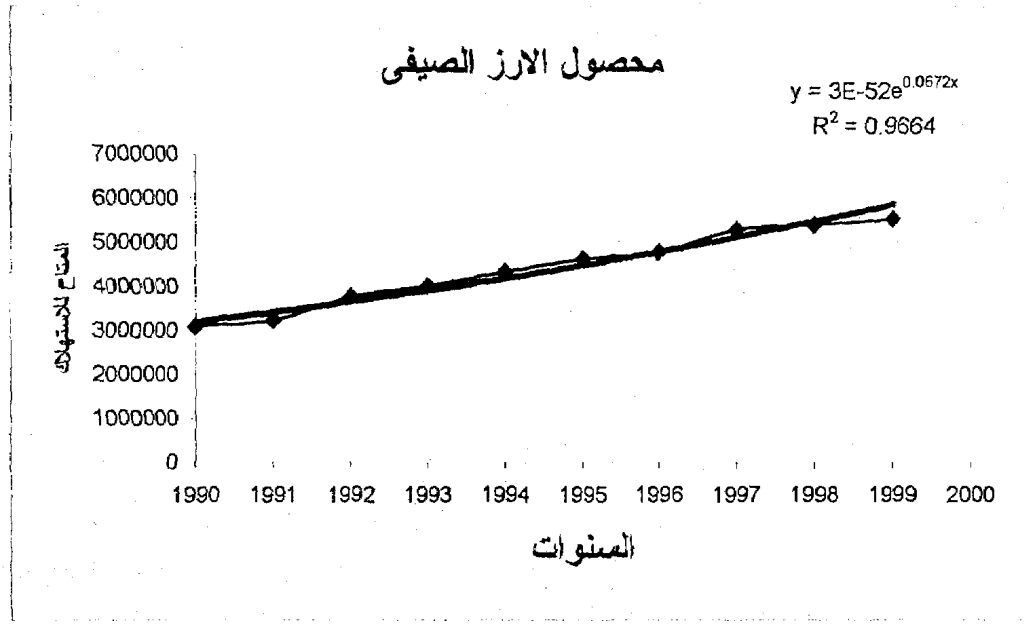
السنة	1990	1991	1992	1993	1994	1995
المساحة	100.00%	106.10%	117.19%	123.68%	132.88%	135.02%
الانتاجية	100.00%	102.59%	105.34%	106.22%	108.91%	111.98%
الانتاج	100.00%	108.86%	122.84%	131.36%	144.69%	151.20%
المتاح للاستهلاك	100.00%	104.69%	121.84%	130.09%	140.35%	149.89%

السنة	1996	1997	1998	1999
المساحة	100.00%	110.16%	87.07%	110.82%
الانتاجية	100.00%	101.55%	104.34%	107.12%
الانتاج	100.00%	111.85%	90.83%	118.71%
المتاح للاستهلاك	100.00%	110.41%	112.90%	115.40%




محصول الارز الصيفى
الانتاجية
4
3.5
3
2.5
2
1.5
1
0.5
0
y = 9E-06x^4 - 0.0752x^3 + 224.03x^2 - 296552x + 1E+08
R^2 = 0.9966
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000
السنوات


محصول الارز الصيفى
الانتاج
7000000
6000000
5000000
4000000
3000000
2000000
1000000
0
y = 3571.7x^4 - 3E+07x^3 + 9E+10x^2 - 1E+14x + 6E+16
R^2 = 0.8777
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000
السنوات


محصول الارز الصيفى
المتاح للاستهلاك
y = 3E-52e^0.0672x
R^2 = 0.9664
7000000
6000000
5000000
4000000
3000000
2000000
1000000
0
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000
السنوات

التنبؤ لمحصول الارز الصيفي

السنة	2006	2011	2016	2021
المساحة	1847949	2079505	2311060	2542615
الانتاجية	4.213	4.576	4.939	5.303
الانتاج	7341564	8590716	9839868	11089021
المتاح للاستهلاك	6925473	8078390	9231307	10384225

محصول ذرة شامية صيفى

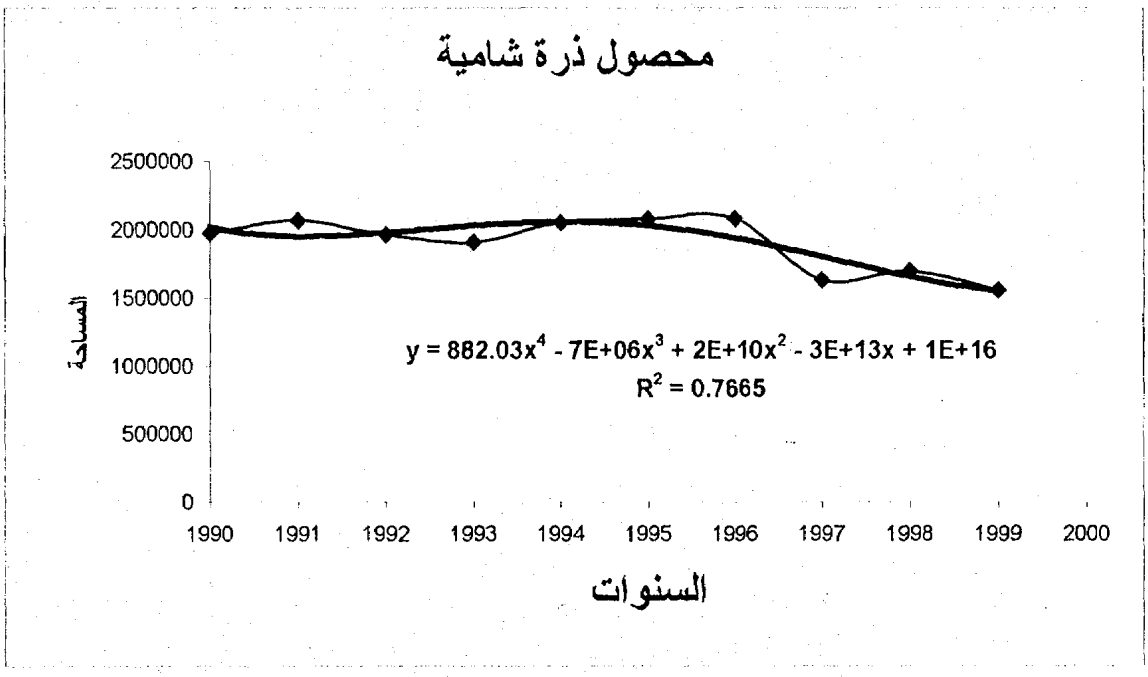
السنة	1990	1991	1992	1993	1994	1995
المساحة	1975400	2066935	1964952	1913234	2056867	2078668
الانتاجية	2.227	2.48	2.579	2.583	2.460	2.491
الانتاج	4400000	5122000	5069200	4943410	5060770	5178130
المتاح للاستهلاك	6360000	6224060	6513000	6643640	7190265	7736890

السنة	1996	1997	1998	1999	المتوسط
المساحة	2085213	1636014	1697552	1560957	1903579
الانتاجية	2.793	3.146	3.206	3.332	2.73
الانتاج	5824770	5147059	5430586	5201109	5137703
المتاح للاستهلاك	8091230	8358750	9118020	10589750	7682561

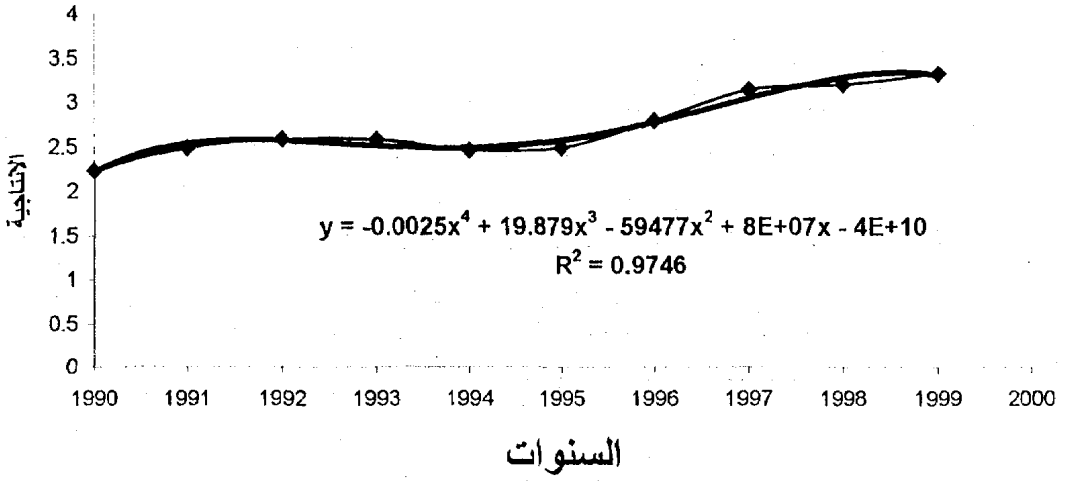
الاهمية النسبية لمحصول الذرة الشامية الصيفى باعتبار ١٩٩٠ سنة الاساس

السنة	1990	1991	1992	1993	1994	1995
المساحة	100.00%	104.63%	99.47%	96.85%	104.12%	105.23%
الانتاجية	100.00%	111.36%	115.81%	115.99%	110.48%	111.85%
الانتاج	100.00%	116.41%	115.21%	112.35%	115.02%	117.68%
المتاح للاستهلاك	100.00%	97.86%	102.41%	104.46%	113.05%	121.65%

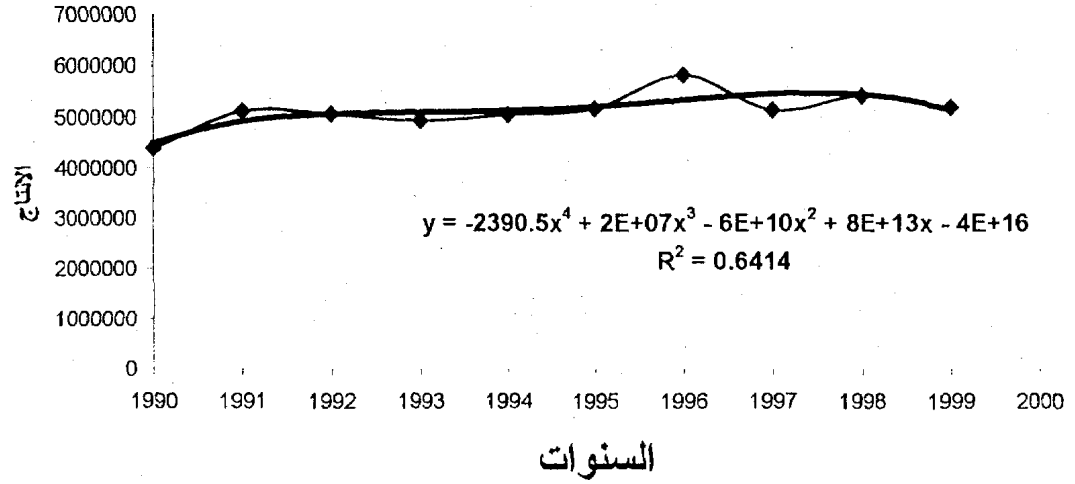
السنة	1996	1997	1998	1999
المساحة	100.00%	78.46%	81.41%	74.86%
الانتاجية	100.00%	112.64%	114.79%	119.30%
الانتاج	100.00%	88.37%	93.23%	89.29%
المتاح للاستهلاك	100.00%	103.31%	112.69%	130.88%



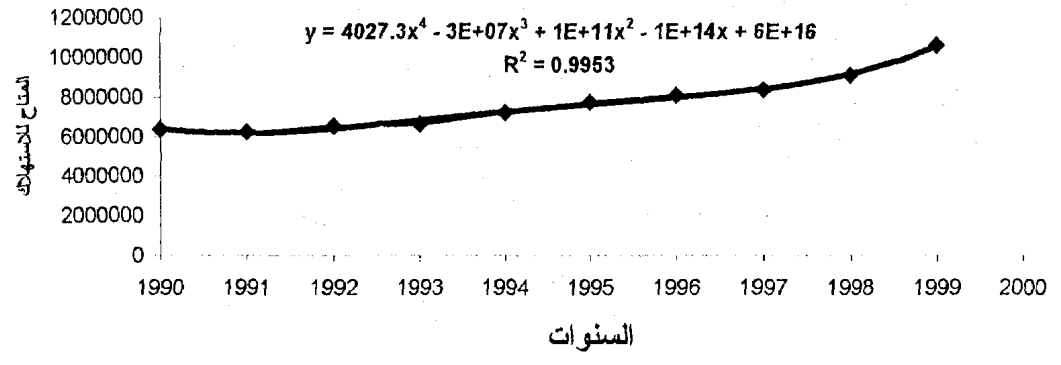
محصول ذرة شامية



محصول ذرة شامية



محصول ذرة شامية



التنبؤ لمحصول الذرة الشامية الصيفى

السنة	2006	2011	2016	2021
المساحة	1386245	1161317	936389.3	711461.4
الانتاجية	4.02071	4.582	5.14329	5.70458
الانتاج	26785768	34183904	41582039	48980175
المتاح للاستهلاك	12731661	14926922	17122183	19317444

محصول بنجر السكر

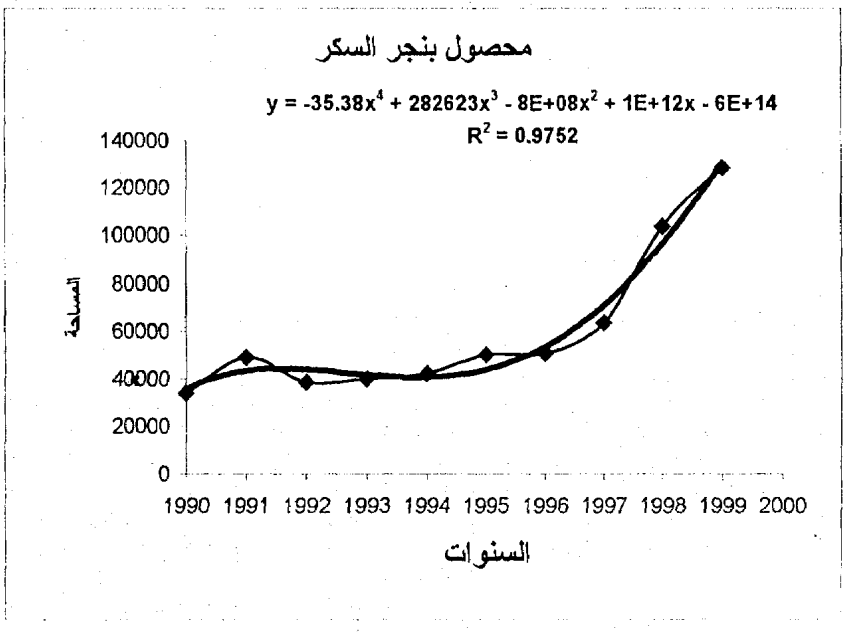
السنة	1990	1991	1992	1993	1994	1995
المساحة	34082	48980	38437	39936	42197	50051
الانتاجية	16.86	22.6	19.356	19.896	19.54	18.379
الانتاج	574750	1106000	744000	794550	824510	919930

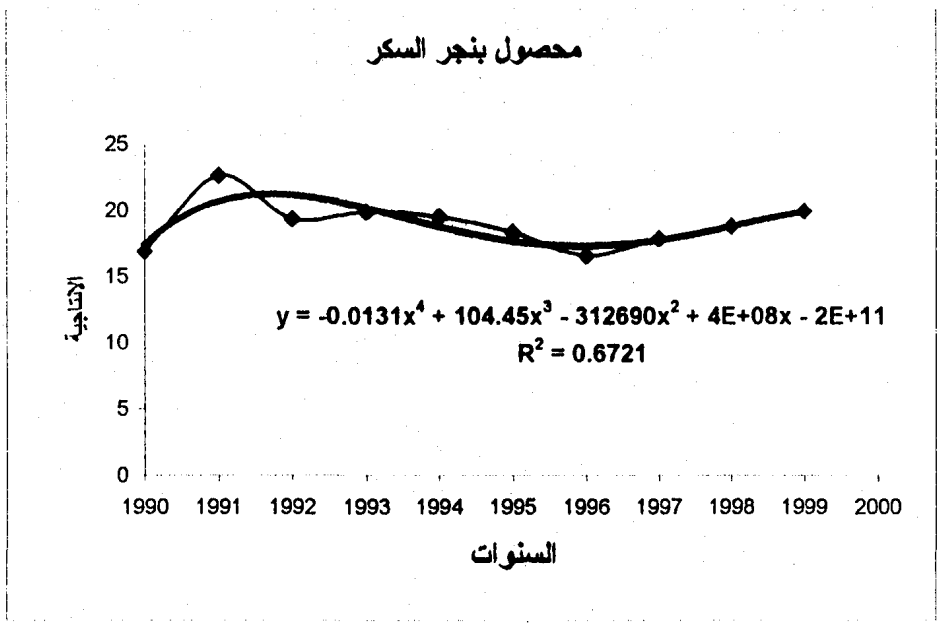
السنة	1996	1997	1998	1999	المتوسط
المساحة	50813	63898	103775	128404	**60057.3**
الانتاجية	16.562	17.888	18.803	19.934	**18.982**
الانتاج	841540	1143020	1951241	2559605	**1145915**

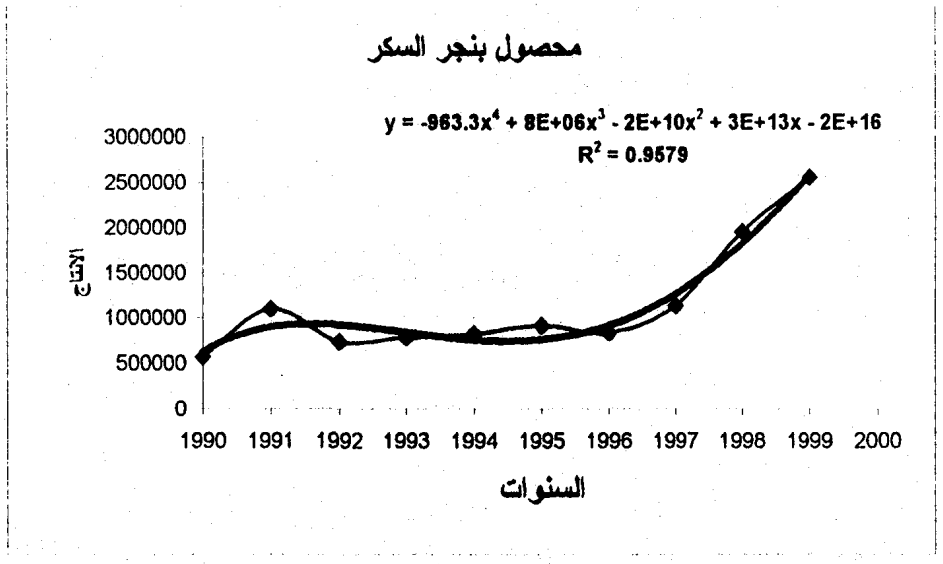
الاهمية النسبية لمحصول بنجر السكر باعتبار ١٩٩٠ سنة الاساس

السنة	1990	1991	1992	1993	1994	1995
المساحة	100.00%	143.71%	112.78%	117.18%	123.81%	146.85%
الانتاجية	100.00%	134.05%	114.80%	118.01%	115.90%	109.01%
الانتاج	100.00%	192.43%	129.45%	138.24%	143.46%	160.06%

السنة	1996	1997	1998	1999
المساحة	100.00%	125.75%	204.23%	252.70%
الانتاجية	100.00%	108.01%	113.53%	120.36%
الانتاج	100.00%	135.82%	231.87%	304.16%




محصول بنجر السكر
25
20
15
10
5
0
الإنتاجية
y = -0.0131x4 + 104.45x3 - 312690x2 + 4E+08x - 2E+11
R2 = 0.6721
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000
السنوات


محصول بنجر السكر
y = -963.3x4 + 8E+06x3 - 2E+10x2 + 3E+13x - 2E+16
R2 = 0.9579
3000000
2500000
2000000
1500000
1000000
500000
0
الانتاج
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000
السنوات

التنبؤ لمحصول بنجر السكر

السنة	2006	2011	2016	2021
المساحة	157650.7	200082.6	242514.5	284946.4
الانتاجية	17.768	17.240	16.712	16.185
الانتاج	2958863	3747102	4535340	5323579

محصول قصب السكر

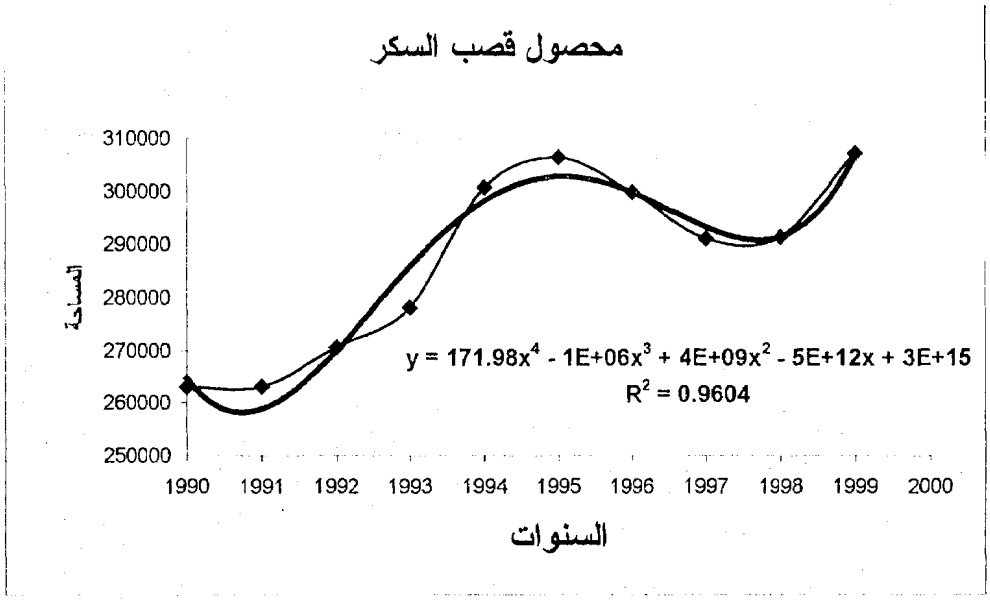
السنة	1990	1991	1992	1993	1994	1995
المساحة	262990	263085	270606	278127	300737	306354
الانتاجية	42.19	42.17	43.258	44.626	45.959	46.04
الانتاج	11095300	11095000	11706000	12411820	13821840	14104770

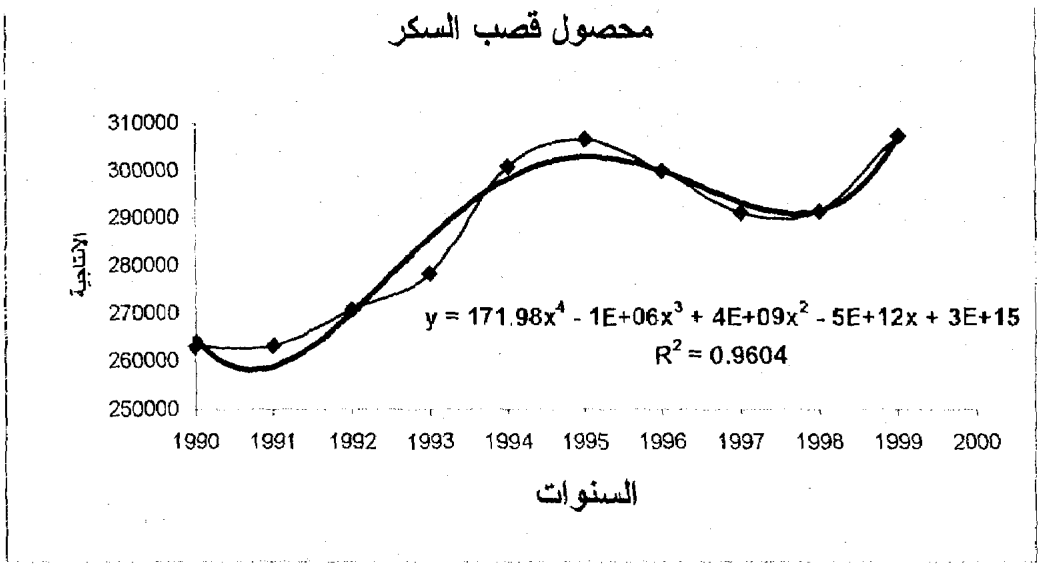
السنة	1996	1997	1998	1999	المتوسط
المساحة	299856	291020	291336	307221	287133.2
الانتاجية	46.55	47.164	49.265	49.65	45.687
الانتاج	13958410	13725525	14352780	15253621	13152507

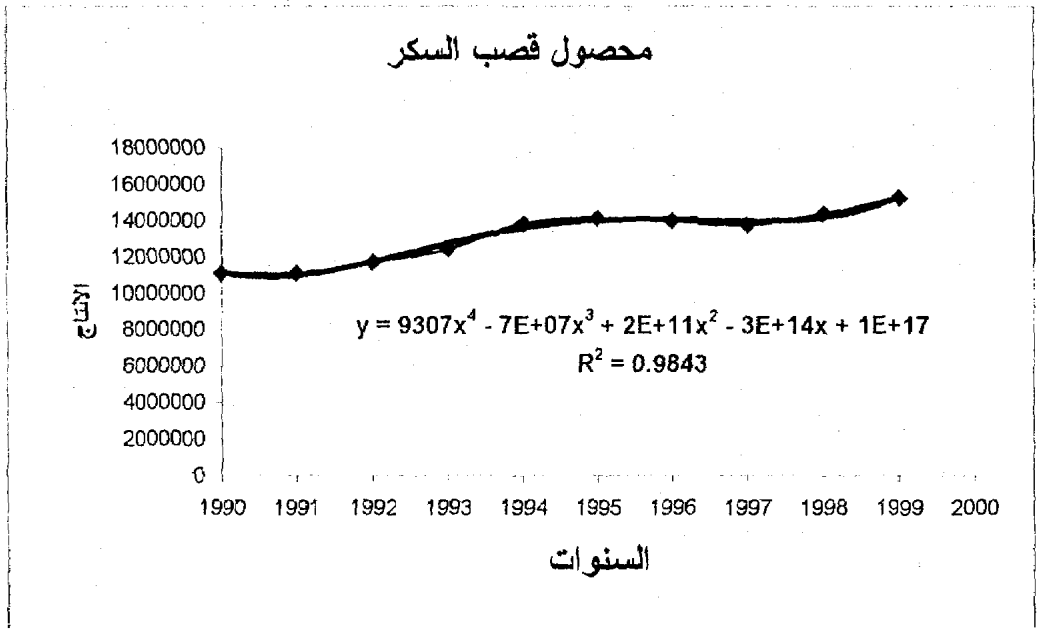
الاهمية النسبية لمحصول قصب السكر باعتبار ١٩٩٠ سنة الاساس

السنة	1990	1991	1992	1993	1994	1995
المساحة	100.00%	100.04%	102.90%	105.76%	114.35%	116.49%
الانتاجية	100.00%	99.95%	102.53%	105.77%	108.93%	109.13%
الانتاج	100.00%	100.00%	105.50%	111.87%	124.57%	127.12%

السنة	1996	1997	1998	1999
المساحة	100.00%	97.05%	97.16%	102.46%
الانتاجية	100.00%	101.32%	105.83%	106.66%
الانتاج	100.00%	98.33%	102.83%	109.28%




محصول قصب السكر
310000
300000
290000
280000
270000
260000
250000
الانتاجية
y = 171.98x4 - 1E+06x3 + 4E+09x2 - 5E+12x + 3E+15
R2 = 0.9604
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000
السنوات


محصول قصب السكر
18000000
16000000
14000000
12000000
10000000
8000000
6000000
4000000
2000000
0
الانتاج
y = 9307x4 - 7E+07x3 + 2E+11x2 - 3E+14x + 1E+17
R2 = 0.9843
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000
السنوات

التنبؤ لمحصول قصب السكر

السنة	2006	2011	2016	2021
المساحة	340710	364004.2	387298.4	410592.7
الانتاجية	55.597	59.906	64.215	68.523
الانتاج	18397181	20677474	22957767	25238060

محصول القطن زهر

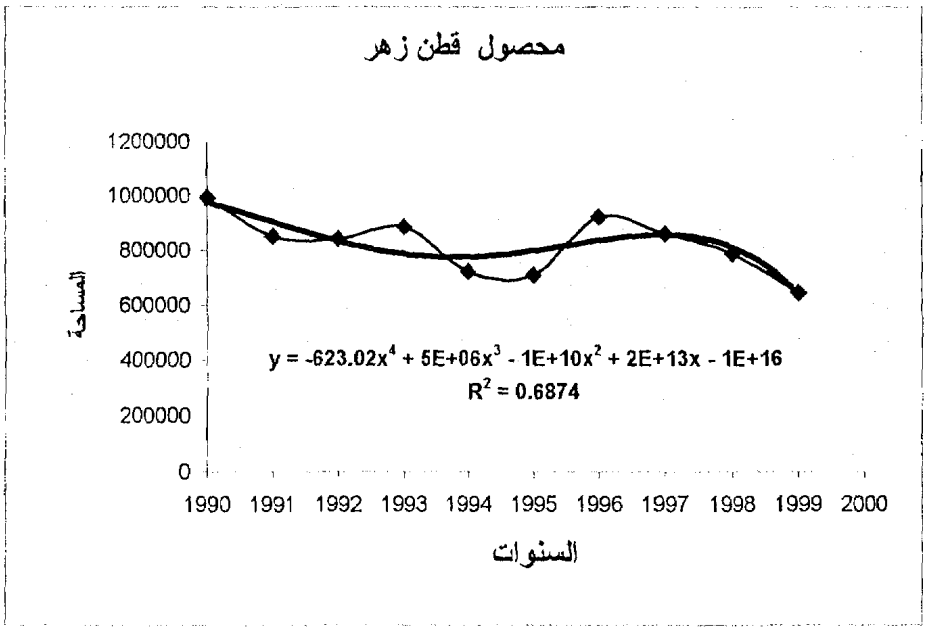
السنة	1990	1991	1992	1993	1994	1995
المساحة	992650	850660	839664	883956	721164	709930
الانتاجية	0.843	0.936	1.126	1.226	0.943	0.901
الانتاج	837370	796000	946000	1083310	679960	639740
المتاح للاستهلاك	0	0	0	0	0	0

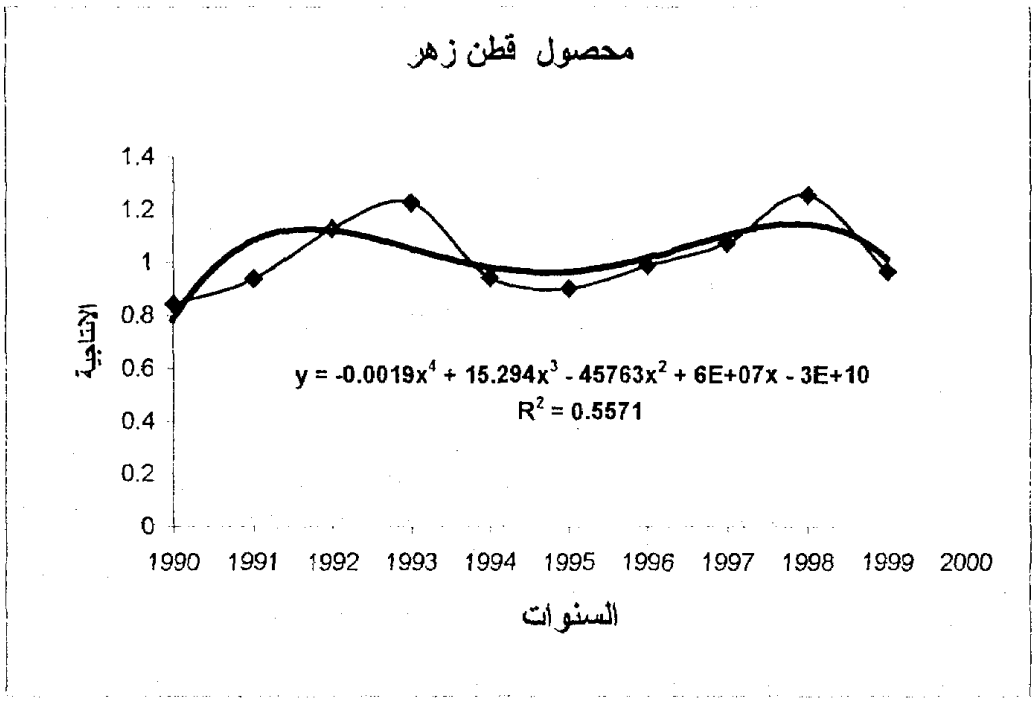
السنة	1996	1997	1998	1999	المتوسط
المساحة	920536	859255	788120	645417	**821135.2**
الانتاجية	0.986	1.071	1.254	0.965	**1.025**
الانتاج	903800	920262	988690	716035	**851116.7**
المتاح للاستهلاك	0	0	0	0	**0**

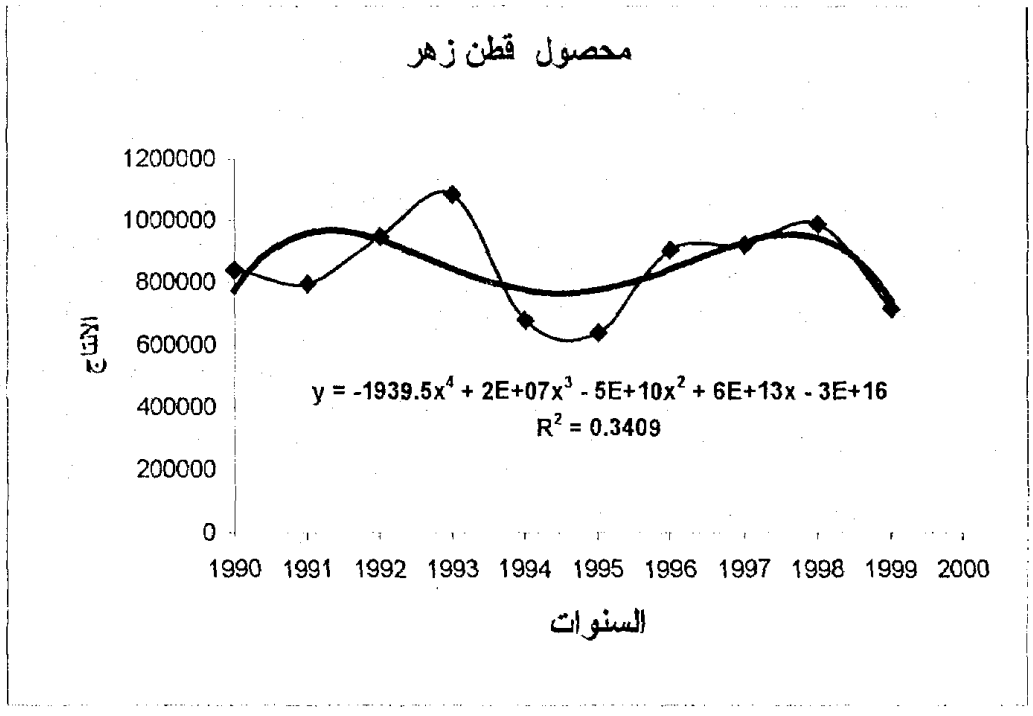
الاهمية النسبية لمحصول قطن الزهر باعتبار ١٩٩٠ سنة الاساس

السنة	1990	1991	1992	1993	1994	1995
المساحة	100.00%	85.70%	84.59%	89.05%	72.65%	71.52%
الانتاجية	100.00%	111.03%	133.57%	145.43%	111.86%	106.88%
الانتاج	100.00%	95.06%	112.97%	129.37%	81.20%	76.40%
المتاح للاستهلاك	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

السنة	1996	1997	1998	1999
المساحة	100.00%	93.34%	85.62%	70.11%
الانتاجية	100.00%	108.62%	127.18%	97.87%
الانتاج	100.00%	101.82%	109.39%	79.22%
المتاح للاستهلاك	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%




محصول قطن زهر
الإنتاجية
1.4
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
y = -0.0019x4 + 15.294x3 - 45763x2 + 6E+07x - 3E+10
R2 = 0.5571
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000
السنوات


محصول قطن زهر
الإنتاج
1200000
1000000
800000
600000
400000
200000
0
y = -1939.5x4 + 2E+07x3 - 5E+10x2 + 6E+13x - 3E+16
R2 = 0.3409
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000
السنوات

التنبؤ لمحصول قطن زهر

السنة	2006	2011	2016	2021
المساحة	169519.1	-82952.8	-335425	-587897
الانتاجية	1.184	1.254	1.323	1.392
الانتاج	45181.88	-231171	-507523	-783876
المتاح للاستهلاك	0	0	0	0

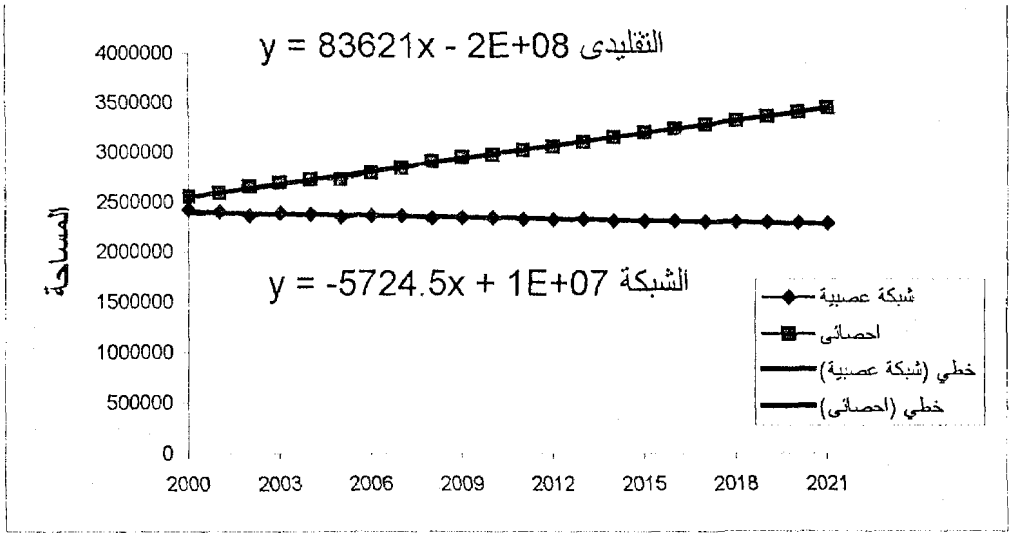
٥-٣ استخدام أسلوب الشبكات العصبية والمقارنة بينهما وبين الأسلوب التقليدى

يتضح من المقارنة بين الأسلوب من الأشكال المرفقة لاتخـــدم أســـلوب الشـــبكات العصبية والأسلوب التقليدى أن معاملات التحديد R^2 التباين وبقية المعاملات الإحصائيـــة أن أسلوب الشبكات العصبية قد أثبت أن الأسلوب الأمثل للتنبؤ وذلك لنفس السلسلة الزمنية مـن عام ١٩٩٠ الى ١٩٩٩ .

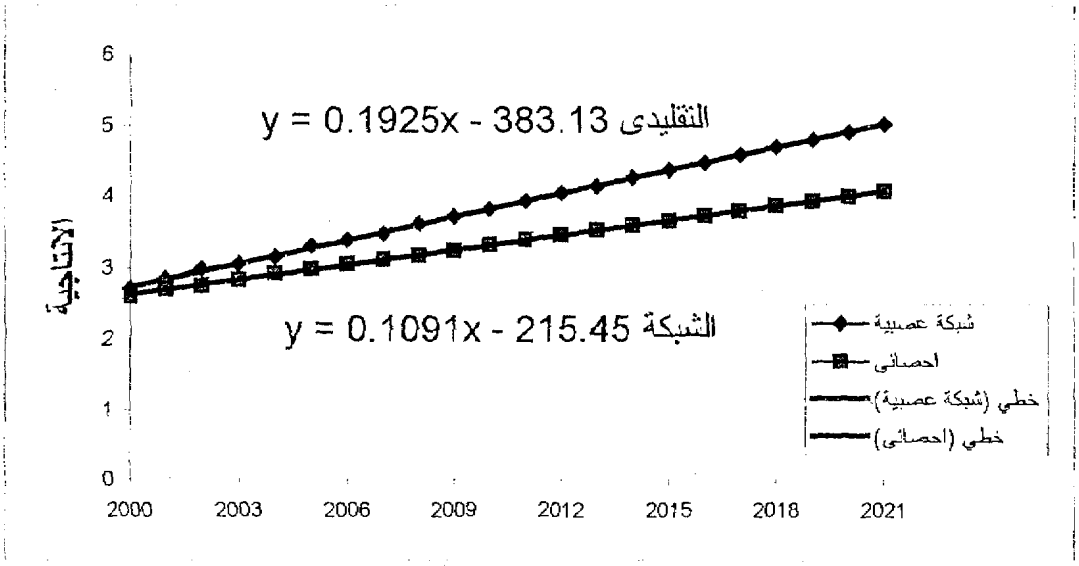
فعلى سبيل المثال فان المساحة المزروعة قمحا في سنة ٢٠٢١ بالشبكات العصبية أثبتـــت مقدار قدر ٢ر٢٨٣ر١٥٣ فدانا في حين باستخدام الأساليب التقليدية نفس العام لنفس المحصول أوضحت ٣٤٤٦١٢٥ فدان بفارق اكثر من مليون فدان مما يؤكد واقعية الأرقام الناتجـــة مـــن الشبكات العصبية (يتضح هذا من الجداول والأشكال التالية)

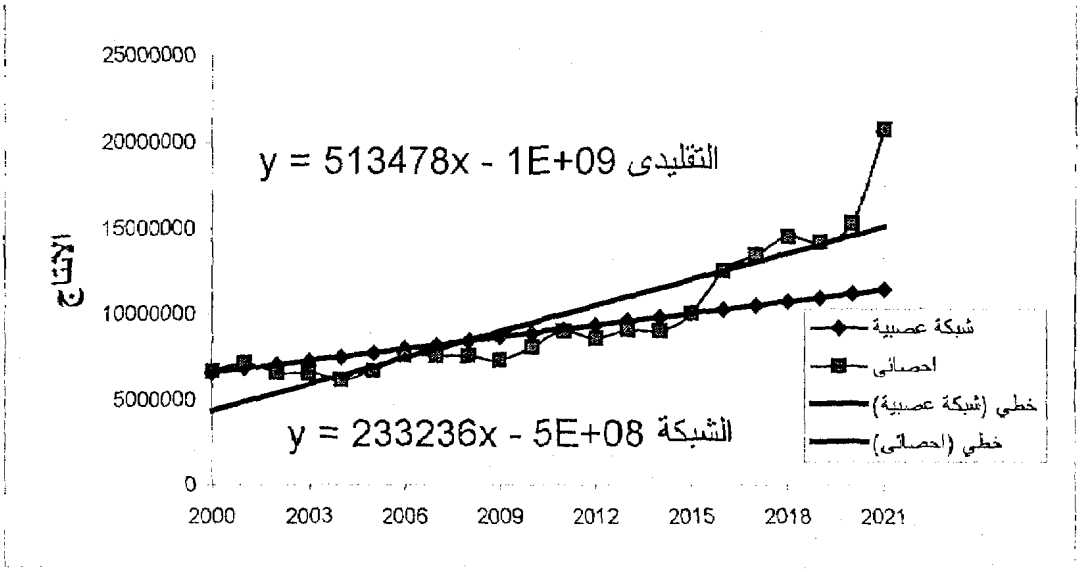
محصول القمح

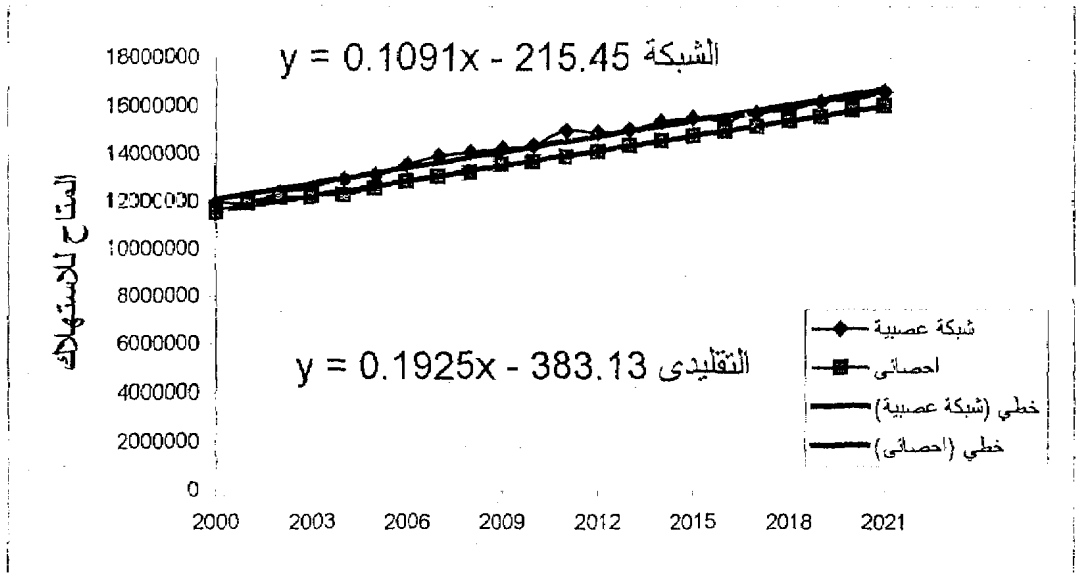
السنة	المساحة		الإنتاجية		الإنتاج		المتاح للاستهلاك	
	شبكة عصبية	احصائى	شبكة عصبية	احصائى	شبكة عصبية	احصائى	شبكة عصبية	احصائى
2000	2427895	2556040	2.704	2.598	6570118	6631265	11945669	11506249
2001	2400085	2585201	2.833	2.689	6802557	7123062	11934310	11888046
2002	2360291	2655277	2.982	2.746	7038434	6563286	12348130	12146961
2003	2385985	2695748	3.047	2.831	7270798	6554813	12535859	12179139
2004	2377416	2724601	3.156	2.925	7503736	6179377	12937476	12278850
2005	2345899	2722444	3.298	2.979	7737246	6702619	13113976	12543163
2006	2355895	2785311	3.383	3.047	7970407	7561933	13509164	12822869
2007	2354924	2834990	3.483	3.120	8203573	7570020	13904361	13057279
2008	2332986	2897829	3.616	3.172	8436816	7547548	14061360	13199785
2009	2334875	2945213	3.714	3.237	8670028	7289969	14213160	13550548
2010	2335482	2968800	3.812	3.325	8903235	8062179	14360056	13661554
2011	2320567	3011088	3.937	3.391	9136451	9000641	14977789	13849650
2012	2317986	3050549	4.042	3.460	9369665	8590981	14872484	14071109
2013	2318654	3096089	4.141	3.524	9602877	9082434	15004495	14319422
2014	2308896	3144285	4.26	3.590	9836090	9037973	15368890	14547365
2015	2304618	3192765	4.369	3.660	10069304	10039371	15491237	14750389
2016	2304718	3232084	4.47	3.729	10302517	12591403	15376891	14953872
2017	2297930	3272539	4.584	3.798	10535730	13510616	15724970	15166188
2018	2292957	3312639	4.695	3.869	10768943	14560736	15833668	15383872
2019	2292964	3356366	4.798	3.937	11002156	14265845	16179641	15586038
2020	2286861	3402566	4.907	4.003	11235369	15346533	16283143	15817002
2021	2283153	3446125	5.023	4.072	11468582	20770329	16621133	16034253
التباين	1524907239	7.6403E+10	0.50196854	0.202285	2.29E+12	1.45E+13	2.1064E+12	1.89899E+12
الخطاء القياسى	12258.6528	13147.8085	0.01256474	0.010517	465.1548	1874961	207661.888	63467.17222
R^2	0.906146	0.9978452	0.99970047	0.999479	1	0.768551	0.98050214	0.997979832



محصول القمح

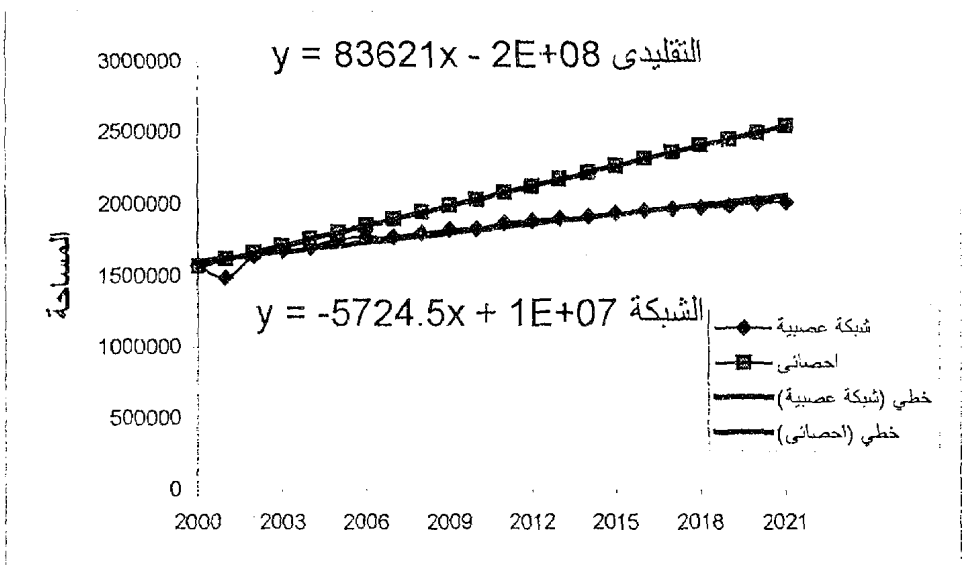

الانتاجية
y = 0.1925x - 383.13 التقليدى
y = 0.1091x - 215.45 الشبكة
شبكة عصبية
احصائى
خطي (شبكة عصبية)
خطي (احصائى)
0
1
2
3
4
5
6
2000
2003
2006
2009
2012
2015
2018
2021


الانتاج
y = 513478x - 1E+09 التقليدى
y = 233236x - 5E+08 الشبكة
شبكة عصبية
احصائى
خطي (شبكة عصبية)
خطي (احصائى)
0
5000000
10000000
15000000
20000000
25000000
2000
2003
2006
2009
2012
2015
2018
2021

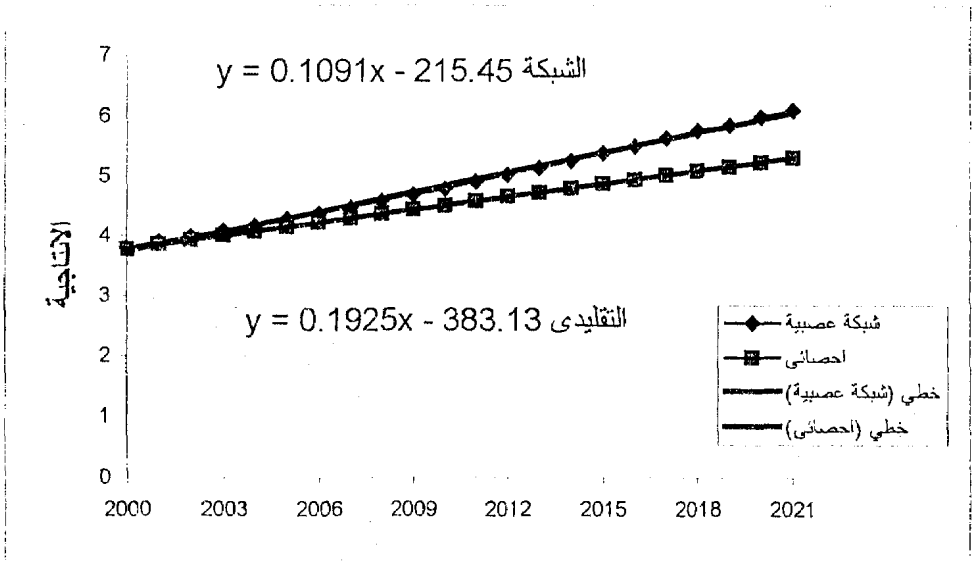

المتاح للاستهلاك
y = 0.1091x - 215.45 الشبكة
y = 0.1925x - 383.13 التقليدى
شبكة عصبية
احصائى
خطي (شبكة عصبية)
خطي (احصائى)
0
2000000
4000000
6000000
8000000
10000000
12000000
14000000
16000000
18000000
2000
2003
2006
2009
2012
2015
2018
2021

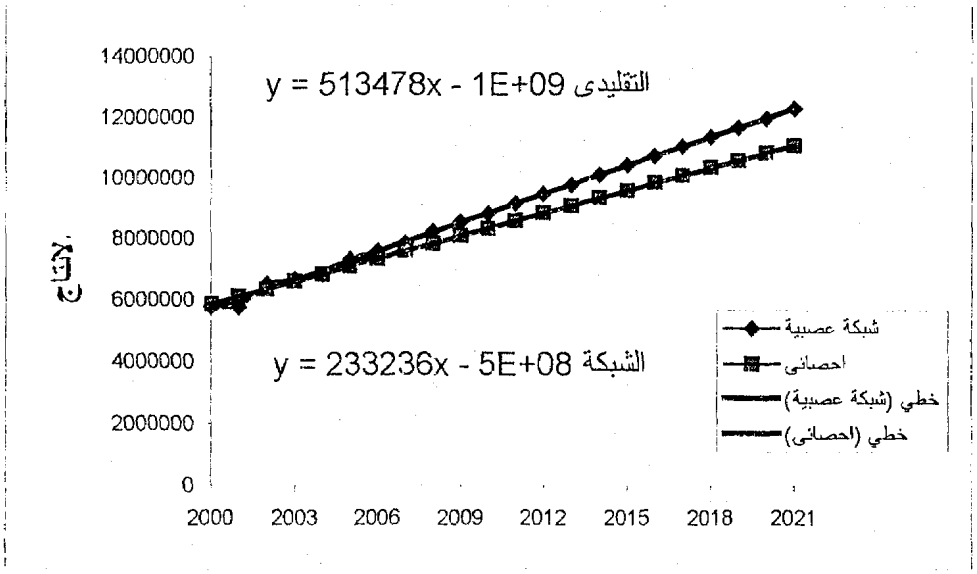
محصول الارز الصيفى

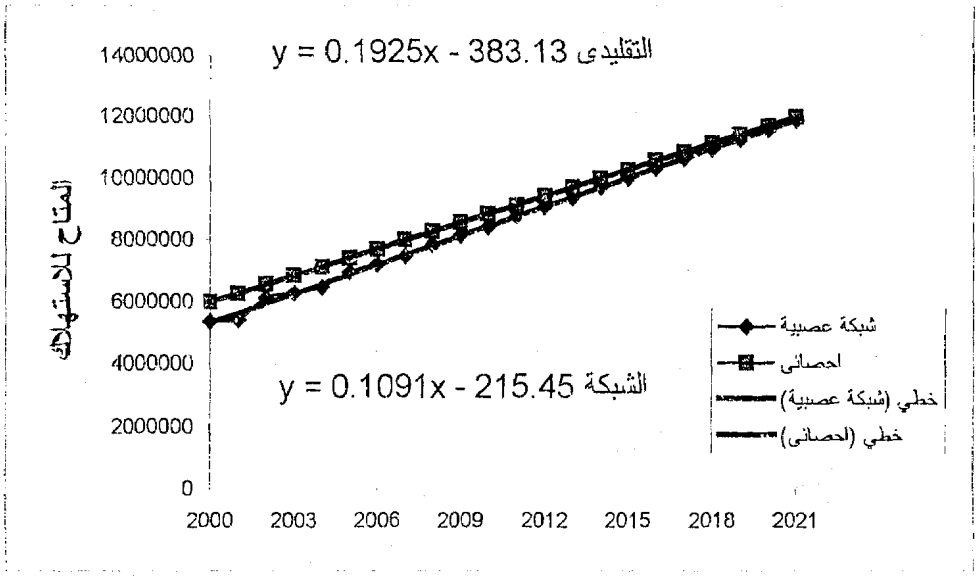
المتاح للاستهلاك		الإنتاج		الإنتاجية		المساحة		السنة
احصائى	شبكة عصبية	احصائى	شبكة عصبية	احصائى	شبكة عصبية	احصائى	شبكة عصبية	
5976029	5340065	5842581	5777349	3.777	3.798	1570083	1571059	2000
6261856	5406359	6092412	5754378	3.850	3.888	1616394	1481460	2001
6547683	6121286	6342242	6510321	3.922	3.993	1662705	1638775	2002
6833510	6272914	6592073	6668590	3.995	4.076	1709016	1673300	2003
7119337	6467205	6841903	6844367	4.068	4.166	1755327	1695036	2004
7405164	6946972	7091734	7345890	4.140	4.274	1801638	1754821	2005
7690991	7203565	7341564	7599088	4.213	4.371	1847949	1768561	2006
7976818	7460341	7591394	7853530	4.286	4.466	1894260	1774804	2007
8262645	7840083	7841225	8245993	4.358	4.576	1940572	1797984	2008
8548472	8134345	8091055	8537588	4.431	4.684	1986883	1819252	2009
8834299	8420980	8340886	8826067	4.504	4.788	2033194	1830707	2010
9120126	8759649	8590716	9172809	4.576	4.902	2079505	1867664	2011
9405953	9066497	8840547	9479156	4.649	5.019	2125816	1887807	2012
9691780	9367040	9090377	9782526	4.721	5.132	2172127	1899913	2013
9977607	9689278	9340208	10110395	4.794	5.252	2218438	1911860	2014
10263434	9999977	9590038	10422230	4.867	5.377	2264749	1935536	2015
10549261	10306840	9839868	10732111	4.939	5.5	2311060	1952571	2016
10835088	10622629	10089699	11052259	5.012	5.627	2357371	1969081	2017
11120915	10934351	10339529	11366083	5.085	5.761	2403682	1973196	2018
11406742	11244022	10589360	11678800	5.157	5.849	2449993	1989665	2019
11692569	11557320	10839190	11995807	5.230	5.987	2496304	2008254	2020
11978396	11869234	11089021	12310333	5.303	6.095	2542615	2011179	2021
3.44E+12	4.12E+12	2.63E+12	4.19E+12	0.222547	0.517165	9.04E+10	2.16E+10	التباين
0.624773	70834.84	0.725744	80400.12	#DIV/0!	0.037418	0.131844	39815.56	الخطاء القياسى
1	0.998841	1	0.998532	1	0.997422	1	0.930138	R^2



محصول الارز الصيفى

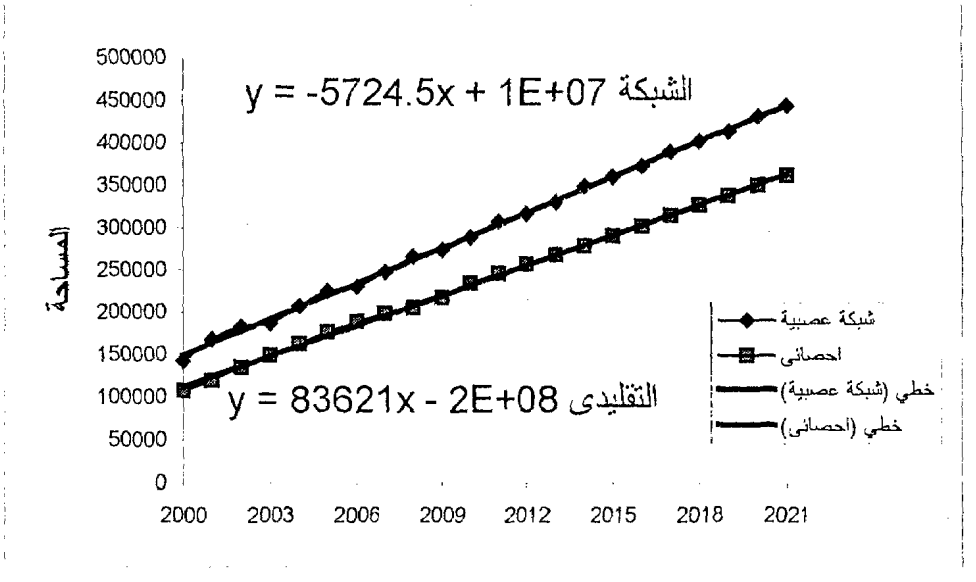




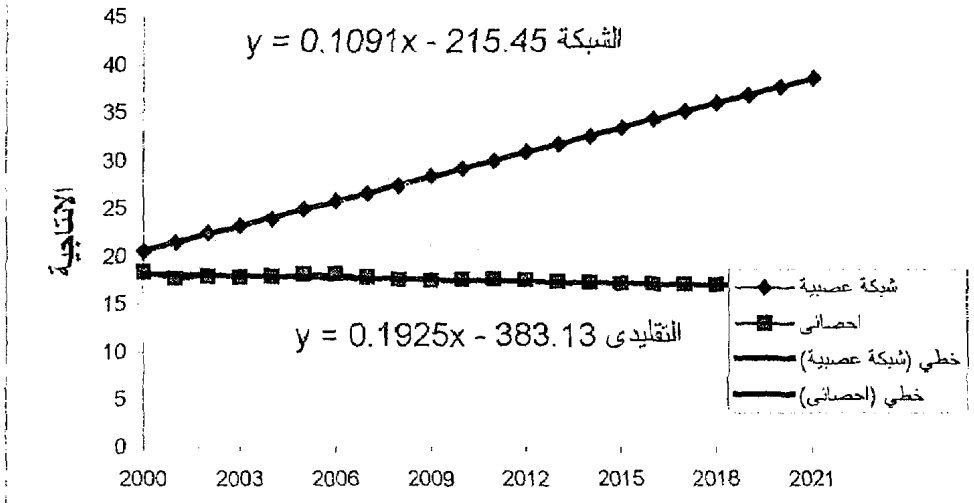


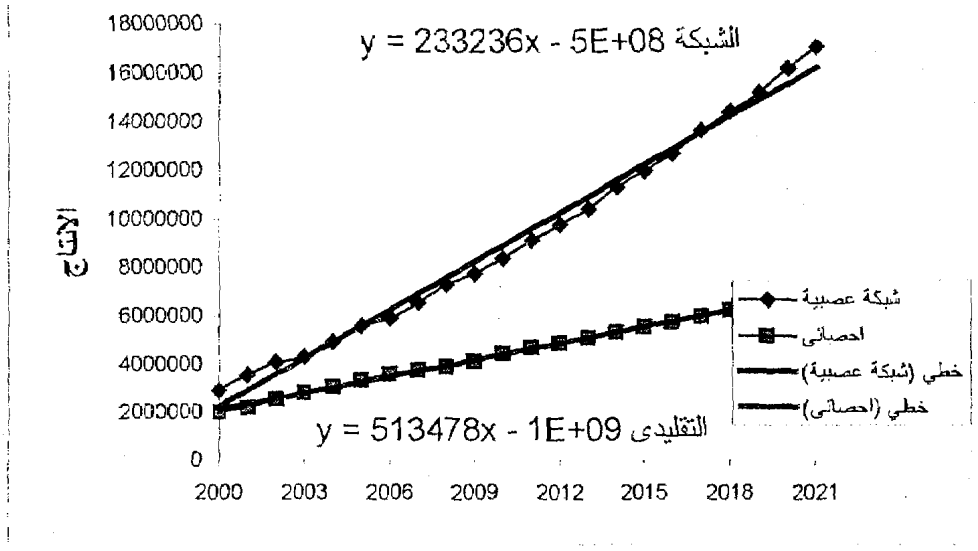
محصول بنجر السكر

السنة	المساحة		الإنتاجية		الإنتاج	
	شبكة عصبية	احصائى	شبكة عصبية	احصائى	شبكة عصبية	احصائى
2000	141973	106732	20.573	18.401	2919622	2012977
2001	167114	118476	21.352	17.603	3567462	2207491
2002	182728	134046	22.408	17.914	4092858	2525596
2003	185847	148399	23.194	17.817	4309649	2800977
2004	206779	162520	23.93	17.921	4947335	3081218
2005	224580	175661	24.9	18.111	5589773	3347781
2006	229593	188132	25.769	18.175	5908392	3595969
2007	247191	197420	26.521	17.798	6549765	3760671
2008	265950	204757	27.419	17.516	7289195	3888019
2009	273065	216763	28.319	17.371	7730837	4107323
2010	288215	233406	29.107	17.556	8384965	4447459
2011	307072	245036	29.96	17.577	9108954	4674702
2012	316200	256006	30.859	17.450	9753854	4882414
2013	329705	267077	31.682	17.357	10410753	5093557
2014	348116	278275	32.515	17.231	11297896	5305472
2015	358993	289805	33.34	17.114	11948539	5524045
2016	371522	301734	34.222	17.046	12698759	5752847
2017	389196	314152	35.076	17.035	13645865	5994268
2018	401477	326439	35.904	16.993	14409567	6232387
2019	413545	337816	36.768	16.911	15198355	6450806
2020	430337	348832	37.631	16.793	16195348	6658783
2021	443703	360624	38.467	16.707	17058987	6884422
التباين	8.29E+09	6.01E+09	30.54116	0.218947	1.89E+13	2.22E+12
الخطاء القياسى	3428.533	2648.913	0.04624	0.185633	452705.4	59085.28
R^2	0.99865	0.998887	0.999933	0.850107	0.989654	0.998503



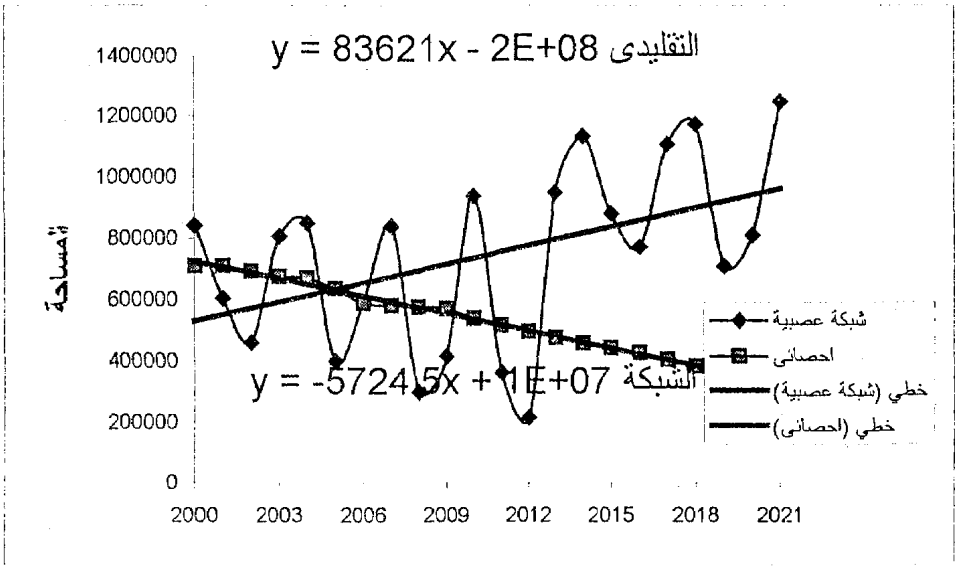
محصول بنجر السكر

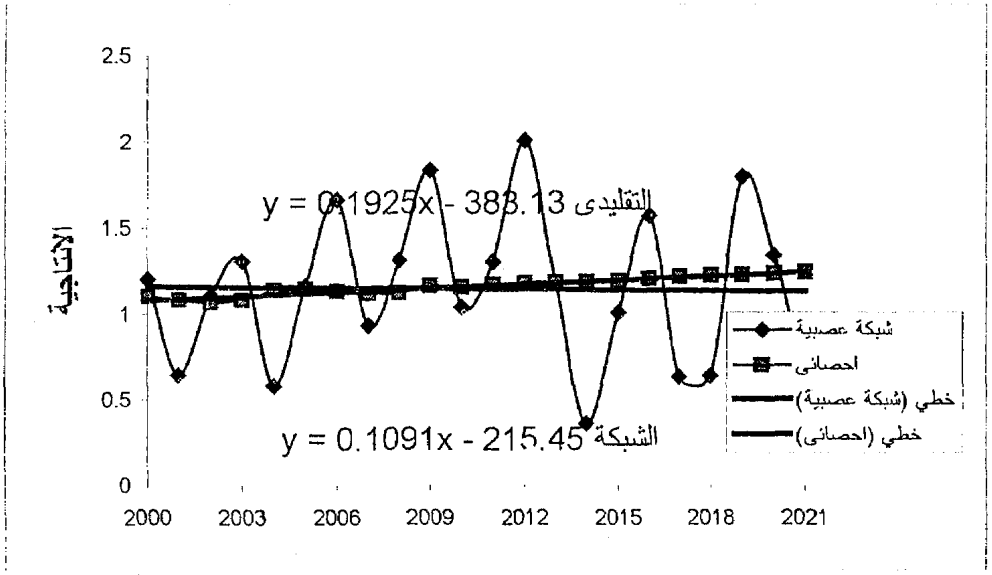


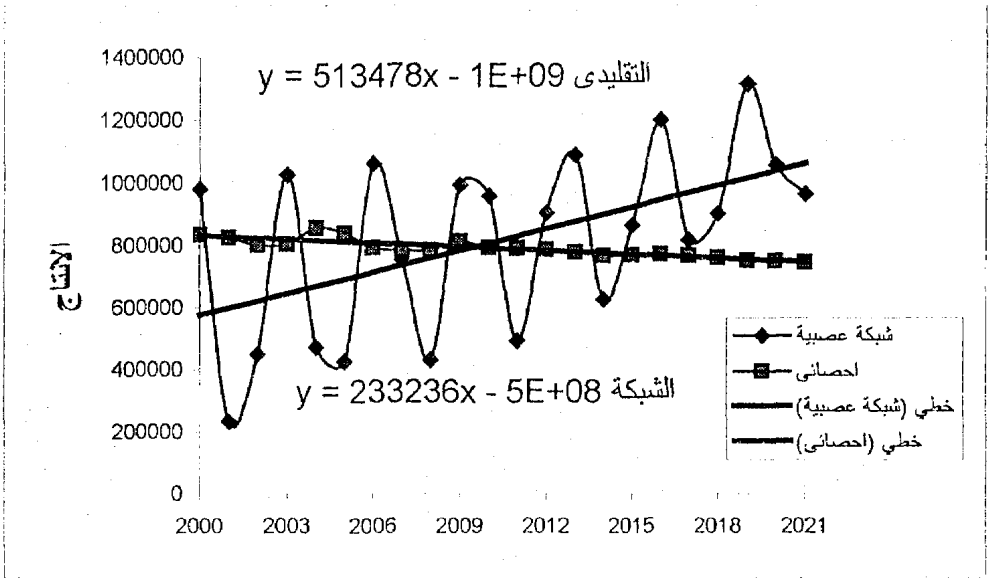


محصول زهرة القطن

السنة	المساحة		الإنتاجية		الإنتاج		المتاح للاستهلاك	
	شبكة عصبية	احصائى	شبكة عصبية	احصائى	شبكة عصبية	احصائى	شبكة عصبية	احصائى
2000	842862	708921	1.201	1.101	979811	836096		
2001	602802	709773	0.643	1.083	234488	826422		
2002	453848	692017	1.108	1.066	449581	801931		
2003	807590	673618	1.306	1.082	1024960	805616		
2004	850586	669514	0.576	1.135	470857	856995		
2005	401033	634380	1.162	1.143	426010	839879		
2006	591048	585640	1.661	1.131	1063516	793389		
2007	839815	578603	0.936	1.121	756122	785376		
2008	300369	574735	1.31	1.120	429627	785908		
2009	414852	569060	1.828	1.163	994173	813894		
2010	939059	537288	1.039	1.156	959074	793884		
2011	361900	514831	1.301	1.169	494375	791363		
2012	214278	495061	2.005	1.179	904181	788068		
2013	949412	475644	1.18	1.183	1087553	779261		
2014	1132492	456684	0.362	1.184	626013	768838		
2015	881456	442245	1.009	1.194	865774	769704		
2016	772100	426849	1.568	1.206	1200495	772230		
2017	1107669	405107	0.63	1.217	818767	768047		
2018	1171878	383377	0.641	1.224	903229	761464		
2019	708513	363490	1.796	1.227	1314970	753545		
2020	811630	346893	1.341	1.237	1058445	751551		
2021	1249925	328888	0.603	1.244	964347	747447		
التباين	8.74E+10	1.51E+10	0.203441	0.002804	8.52E+10	8.88E+08		
الخطاء القياسى	270432.6	9703.708	0.462112	0.014144	256079.8	14791.87		
R^2	0.203457	0.994062	0.000305	0.932037	0.266878	0.765421		

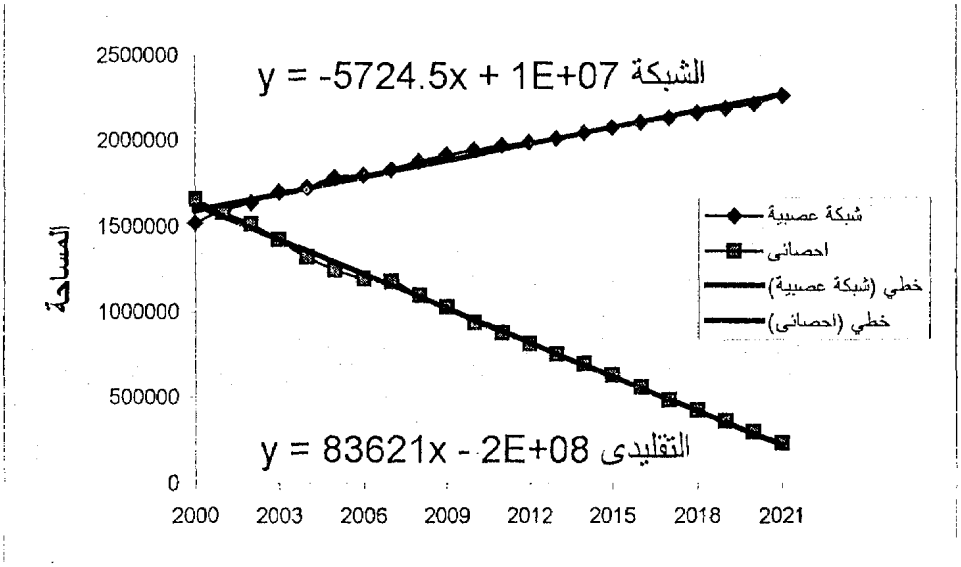



الانتاجية
2.5
2
1.5
1
0.5
0
2000
2003
2006
2009
2012
2015
2018
2021
y = 0.1925x - 383.13 التقليدى
y = 0.1091x - 215.45 الشبكة
شبكة عصبية
احصائى
خطي (شبكة عصبية)
خطي (احصائى)

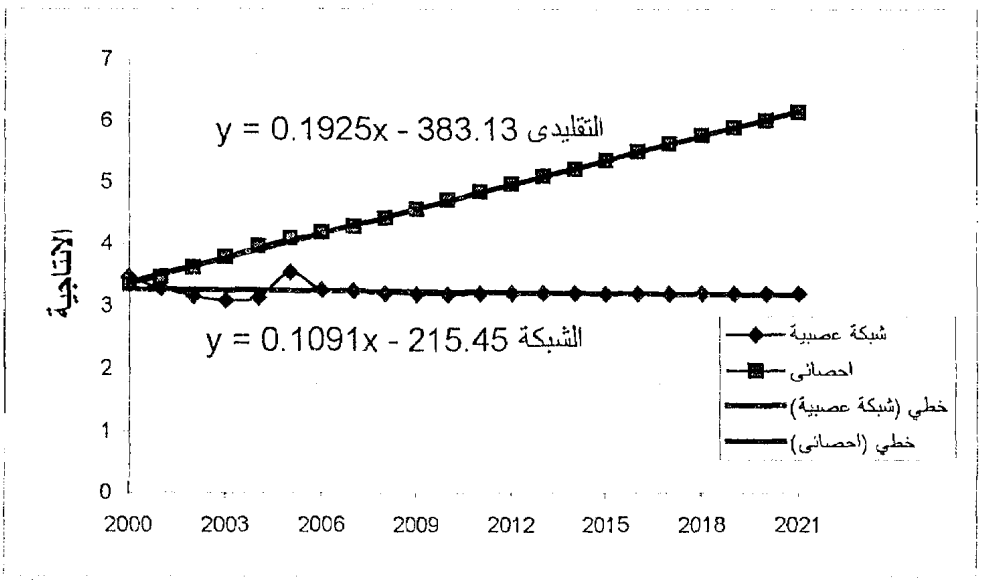

الانتاج
1400000
1200000
1000000
800000
600000
400000
200000
0
2000
2003
2006
2009
2012
2015
2018
2021
y = 513478x - 1E+09 التقليدى
y = 233236x - 5E+08 الشبكة
شبكة عصبية
احصائى
خطي (شبكة عصبية)
خطي (احصائى)

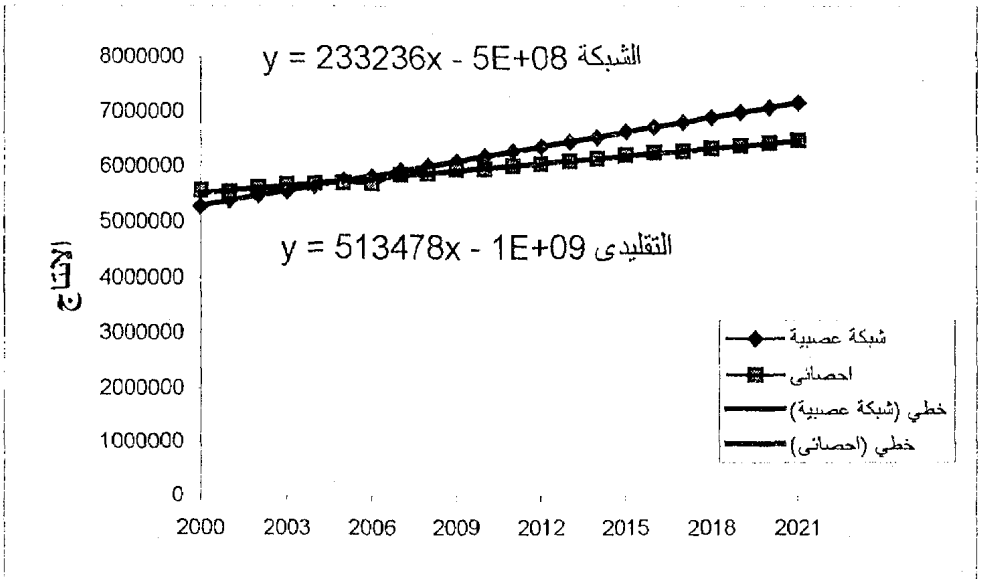
محصول الذرة

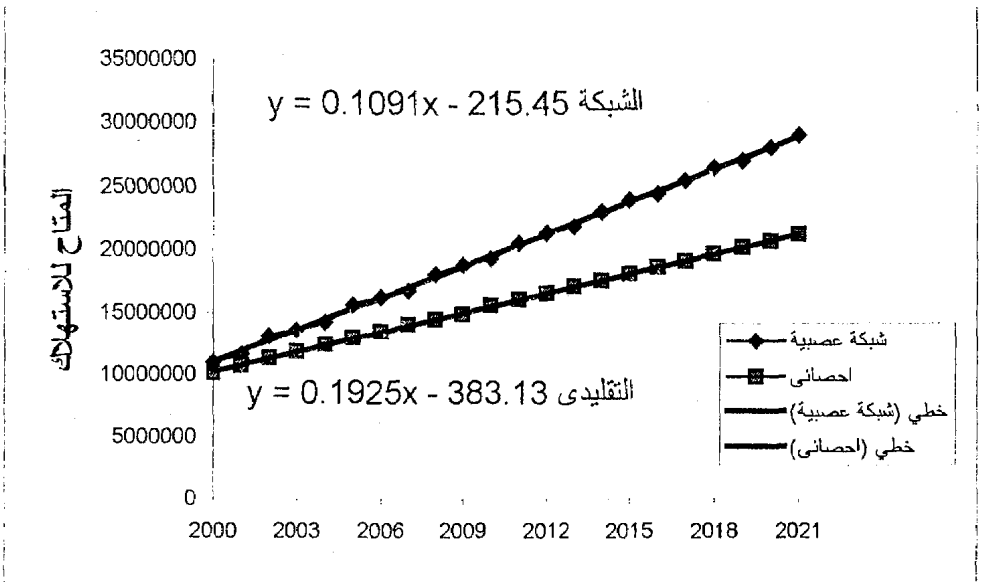
المتاح للاستهلاك		الإنتاج		الإنتاجية		المساحة		السنة
احصائى	شبكة عصبية	احصائى	شبكة عصبية	احصائى	شبكة عصبية	احصائى	شبكة عصبية	
10097348	10985659	5555064	5263297	3.347	3.463	1656159	1519866	2000
10710580	11645411	5525287	5373281	3.460	3.277	1576342	1589695	2001
11283697	13082756	5599129	5469256	3.611	3.146	1510292	1638479	2002
11864012	13601589	5661542	5541555	3.783	3.08	1423332	1699206	2003
12393242	14186942	5680047	5636632	3.957	3.128	1318108	1721992	2004
12931907	15573469	5689374	5734447	4.087	3.54	1241756	1779900	2005
13484939	16205887	5692444	5815598	4.177	3.24	1189927	1794937	2006
14007341	16740361	5835096	5904418	4.278	3.233	1174906	1826296	2007
14450461	18064589	5862907	5999937	4.421	3.202	1093776	1873809	2008
14896728	18798466	5931581	6086548	4.562	3.177	1027345	1915816	2009
15558467	19303352	5937709	6173787	4.712	3.176	938168	1943887	2010
16066463	20558228	5991978	6266584	4.844	3.186	874282	1966912	2011
16577111	21379698	6034505	6355796	4.968	3.198	811422	1987428	2012
17087791	21873639	6082621	6443362	5.089	3.202	752609	2012292	2013
17604600	23056134	6137602	6534246	5.214	3.199	693673	2042590	2014
18121007	23950339	6191437	6624332	5.348	3.193	627818	2074642	2015
18640198	24449060	6238791	6712670	5.487	3.19	556890	2104285	2016
19168601	25559423	6272434	6802534	5.622	3.191	484697	2131787	2017
19703988	26511415	6321151	6892689	5.750	3.193	421825	2158687	2018
20227610	27027639	6367616	6981665	5.878	3.194	358184	2185868	2019
20729452	28068837	6420430	7071120	6.006	3.195	296167	2213183	2020
21253101	29064138	6466935	7161084	6.137	3.194	230174	2262042	2021
1.17E+13	3.07E+13	8.87E+10	3.39E+11	0.73553	0.01002	1.88E+11	4.5E+10	التباين
55225.66	194485.3	26300.56	5057.289	0.023572	0.097697	19910.38	24407.04	الخطا القياسى
0.999751	0.998826	0.992574	0.999928	0.999281	0.092769	0.99799	0.987392	R^2



محصول الذرة

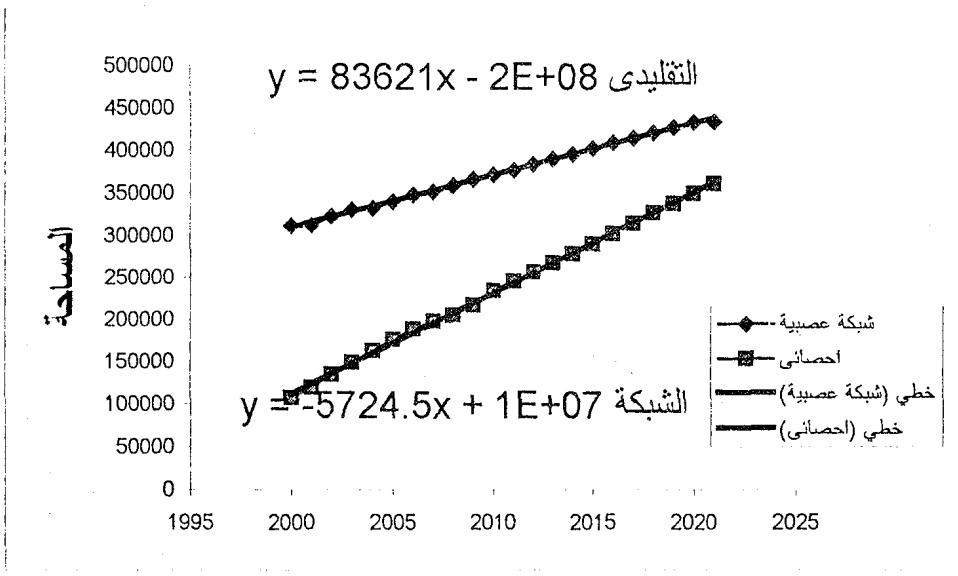

الانتاجية
y = 0.1925x - 383.13 التقليدى
y = 0.1091x - 215.45 الشبكة
شبكة عصبية
احصائى
خطي (شبكة عصبية)
خطي (احصائى)
0
1
2
3
4
5
6
7
2000
2003
2006
2009
2012
2015
2018
2021


الانتاج
y = 233236x - 5E+08 الشبكة
y = 513478x - 1E+09 التقليدى
شبكة عصبية
احصائى
خطي (شبكة عصبية)
خطي (احصائى)
0
1000000
2000000
3000000
4000000
5000000
6000000
7000000
8000000
2000
2003
2006
2009
2012
2015
2018
2021

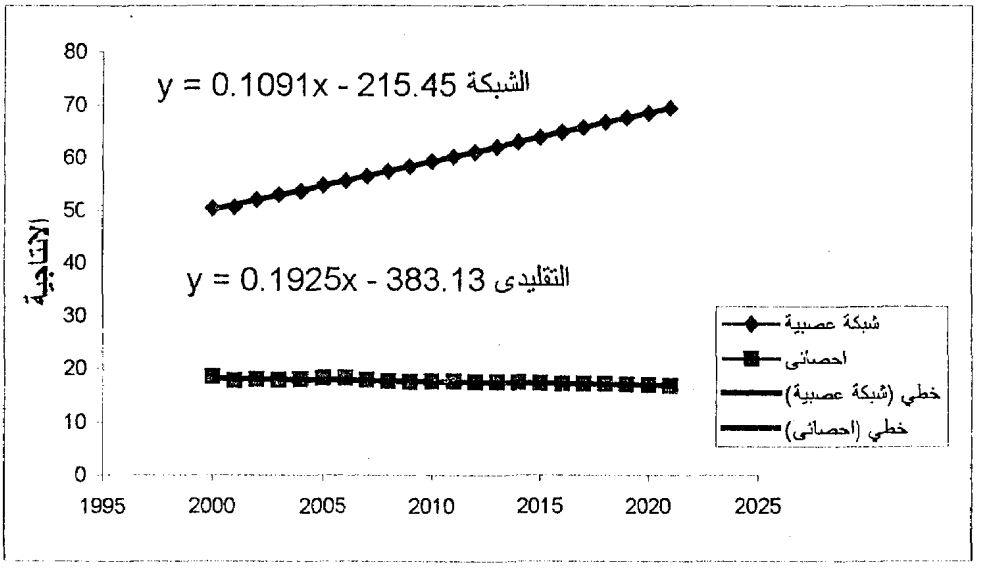

المتاح للاستهلاك
y = 0.1091x - 215.45 الشبكة
y = 0.1925x - 383.13 التقليدى
شبكة عصبية
احصائى
خطي (شبكة عصبية)
خطي (احصائى)
0
5000000
10000000
15000000
20000000
25000000
30000000
35000000
2000
2003
2006
2009
2012
2015
2018
2021

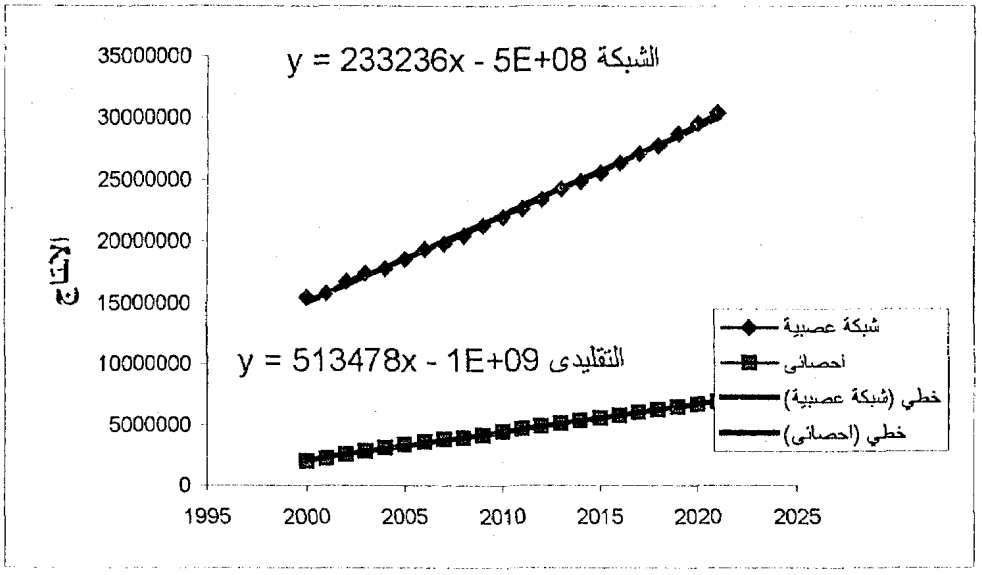
محصول قصب السكر

الإنتاج		الإنتاجية		المساحة		السنة
احصائى	شبكة عصبية	احصائى	شبكة عصبية	احصائى	شبكة عصبية	
2012977	15497450	18.401	50.281	106732	311525	2000
2207491	15784603	17.603	50.602	118476	311966	2001
2525596	16786246	17.914	51.982	134046	322889	2002
2800977	17404121	17.817	52.913	148399	330133	2003
3081218	17814392	17.921	53.597	162520	332273	2004
3347781	18530364	18.111	54.633	175661	340099	2005
3595969	19370786	18.175	55.59	188132	348046	2006
3760671	19814619	17.798	56.424	197420	351933	2007
3888019	20462574	17.516	57.364	204757	358204	2008
4107323	21249059	17.371	58.304	216763	365875	2009
4447459	21949060	17.556	59.194	233406	371021	2010
4674702	22616391	17.577	60.111	245036	376720	2011
4882414	23372466	17.450	61.037	256006	383856	2012
5093557	24214733	17.357	61.945	267077	389729	2013
5305472	24827816	17.231	62.859	278275	395362	2014
5524045	25548406	17.114	63.778	289805	402027	2015
5752847	26356832	17.046	64.692	301734	408233	2016
5994268	27121106	17.035	65.606	314152	413994	2017
6232387	27753914	16.993	66.522	326439	420348	2018
6450806	28716950	16.911	67.437	337816	426653	2019
6658783	29550400	16.793	68.352	348832	432572	2020
6884422	30381844	16.707	69.267	360624	433876	2021
2.22E+12	2.12E+13	0.218947	35.30875	6.01E+09	1.57E+09	التباين
59085.28	225289.2	0.185633	0.10636	2648.913	1617.564	الخطاء القياسى
0.998503	0.997725	0.850107	0.999695	0.998887	0.998413	R^2



محصول قصب السكر





٥-٤ الرؤية المستقبلية لمستلزمات الإنتاج للمحاصيل الاستراتيجية

نظرا لدقة النتائج الناتجة من تدريب الشبكات العصبية قمنا بتدريبها كرويـــة مســـتقبلية كمستلزمات الإنتاج المحاصيل الاستراتيجية للقمح -والذرة الشامية -والأرز الصيفى -والقطن ومنها تم حساب جملة التكاليف ومن ثم :

- أجور عمال .
- تكلفة حيوانات.
- تكلفة الآلات .
- تكلفة التقاوي .
- تكلفة السماد البلدى .
- تكلفة السماد الكماوى .
- تكلفة المبيدات .
- مصروفات عمومية .
- تكلفة المقنن المائى .

هذا لكل من المحاصيل المختارة السابقة خلال الفترة من ٢٠٠١ - إلى ٢٠٢١

وقد تأكدنا من دقة الرؤية المستقبلية بحذف بيانات سنة ٢٠٠٠ واستنتاجها من الجداول الناتجـــة وتأكدنا من نفس الرقم من خلال تدريب الشبكات العصبية .

محصول القمح

(2001-2021)

السنة	جملة تكاليف	منتج رئيسي (أردب)	الإنتاجية طن/فدان	الإنتاج طن
2000			2.704	6570118
2001		18.41	2.833	6802557
2002	889.8	18.65	2.982	7038434
2003	902.1	18.90	3.047	7270798
2004	904.7	19.03	3.156	7503736
2005	924.6	19.12	3.298	7737246
2006	930.5	19.29	3.383	7970407
2007	933.5	19.38	3.483	8203573
2008	951.5	19.50	3.616	8436816
2009	959.4	19.72	3.714	8670028
2010	963.1	19.85	3.812	8903235
2011	979.5	19.99	3.937	9136451
2012	989.0	20.13	4.042	9369665
2013	993.5	20.28	4.141	9602877
2014	1008.7	20.39	4.260	9836090
2015	1019.3	20.54	4.369	10069304
2016	1024.8	20.69	4.470	10302517
2017	1039.0	20.76	4.584	10535730
2018	1050.4	20.88	4.695	10768943
2019	1056.9	20.96	4.798	11002156
2020	1070.4	21.05	4.907	11235369
2021	1082.4	21.11	5.023	11468582

محصول القمح

السنة	المساحة فدان	المتاح للاستهلاك طن
2000	2427895	11945669
2001	2400085	11934310
2002	2360291	12348130
2003	2385985	12535859
2004	2377416	12937476
2005	2345899	13113976
2006	2355895	13509164
2007	2354924	13904361
2008	2332986	14061360
2009	2334875	14213160
2010	2335482	14360056
2011	2320567	14977789
2012	2317986	14872484
2013	2318654	15004495
2014	2308896	15368890
2015	2304618	15491237
2016	2304718	15376891
2017	2297930	15724970
2018	2292957	15833668
2019	2292964	16179641
2020	2286861	16283143
2021	2283153	16621133

محصول القمح

2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	اجور
302.7	301.9	300.3	296.5	295.9	294.7	290.5	289.9	287.3	عمال
3.3	3.3	3.2	3.1	3.1	3	2.9	2.9	2.8	حيوانات
261.7	260.4	257.7	251.4	25.3	248.3	241.4	240.4	236.2	الات
81.2	81	85.4	79	78.8	78.3	76.8	76.6	75.6	تقاوي
46.3	46.4	45.9	44.7	44.5	44.1	42.9	42.7	41.9	سماد بلدي
145.7	145	143.5	140.1	139.5	138.4	134.6	134.1	131.8	سماد كيماوي
22.5	22.4	22.1	21.6	21.5	21.7	20.8	20.7	20.3	مبيدات
96.2	95.7	94.7	92.4	92	91.3	88.8	88.5	86.9	مصاريف
274.35	**274.35**	**274.35**	**274.35**	**274.35**	**274.35**	**274.35**	**274.35**	**274.35**	مقنن مائي

2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	اجور
321.5	320.2	318	315.2	314.1	312	308.9	308	306.1	عمال
3.4	3.9	3.8	3.7	3.7	3.6	3.5	3.5	3.4	حيوانات
293.8	291.6	287.7	282.9	281	277.4	272.2	270.6	267.4	الات
88.3	87.8	87	85.9	85.5	84.7	83.6	83.2	82.5	تقاوي
52.8	52.4	51.6	50.7	50.3	49.6	48.6	48.3	47.7	سماد بلدي
163.5	162.3	160.1	157.4	156.4	154.4	151.5	150.6	148.8	سماد كيماوي
25.5	25.3	24.9	24.5	24.3	24	23.5	23.3	23.1	مبيدات
108.2	107.4	105.9	104.1	103.4	1002	100.1	99.5	98.3	مصاريف
274.35	**274.35**	**274.35**	**274.35**	**274.35**	**274.35**	**274.35**	**274.35**	**274.35**	مقنن مائي

محصول القمح

اجور	2020	2021
عمال	324.1	326.3
حيوانات	4	4.1
الات	298.3	302.3
تقاوي	88.3	90.2
سماد بلدي	53.7	54.5
سماد كيماوي	166.1	168.4
مبيدات	25.9	26.3
مصاريف	109.9	111.5
مقنن مائي	**274.35**	**274.35**

محصول الذرة الشامي الصيفي

2021-2000

السنة	منتج رئيسي (أردب)	جملة تكاليف (جنيه)	الإنتاجية	الإنتاج
2000	24.30	930.9	3.463	5263297
2001	24.59	963.1	3.277	5373281
2002	25.59	961.7	3.146	5469256
2003	25.80	983.6	3.080	5541555
2004	26.09	1013.9	3.128	5636632
2005	26.77	1015.4	3.54	5734447
2006	27.30	1038.3	3.240	5815598
2007	27.59	1068.9	3.233	5904418
2008	28.27	1096	3.202	5999937
2009	28.80	1127.1	3.177	6086548
2010	29.09	1129.9	3.176	6173787
2011	29.77	1131.9	3.186	6266584
2012	30.28	1156.9	3.198	6355796
2013	30.57	1188.5	3.202	6443362
2014	31.26	1195	3.199	6534246
2015	31.75	1221.2	3.193	6624332
2016	32.74	1253.4	3.190	6712670
2017	32.74	1261.6	3.191	6802534
2018	33.25	1289	3.193	6892689
2019	33.68	1321.9	3.194	6981665
2020	34.23	1331.9	3.195	7071120
2021	34.75	1360.6	3.194	7161084

محصول الذرة الشامي الصيفي

2021-2000

السنة	المساحة	المتاح للاستهلاك
2000	1519866	10985659
2001	1589695	11645411
2002	1638479	13082756
2003	1699206	13601589
2004	1721992	14186942
2005	1779900	15573469
2006	1794937	16205887
2007	1826296	16740361
2008	1873809	18064589
2009	1915816	18798466
2010	1943887	19303352
2011	1966912	20558228
2012	1987428	21379698
2013	2012292	21873639
2014	2042590	23056134
2015	2074642	23950339
2016	2104285	24449060
2017	2131787	25559423
2018	2158687	26511415
2019	2185868	27027639
2020	2213183	28068837
2021	2262042	29064138

محصول الذرة الشامي الصيفي

2021-2000

2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	
377.8	365.2	362.7	350	346.3	343.1	336.5	331.9	332	عمال
3.5	3.4	3.3	3.1	2.9	2.9	2.7	2.6	2.6	حيوانات
220.8	216.8	216.3	211.3	207.5	207.2	202.3	198.7	198.9	الات
115.5	112.4	111.9	108	105.1	107.9	101.1	98.4	98	تقاوي
62	60.6	60.4	58.5	57.2	57.1	55.3	54.1	54.1	سماد بلدي
195.4	191	190.4	184.8	181.6	180.3	174.7	170.7	171	سماد كيماوي
34.1	32.8	32.6	31	29.7	29.7	28.1	27	27.1	مبيدات
92	89.7	89.4	86	84.3	84.2	81.4	79.4	79.5	مصاريف
438.5	438.5	438.5	438.5	438.5	438.5	438.5	438.5	438.5	مقنن مائي

2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	
426.5	418.5	415.6	408	400.1	399.4	388.8	382	381.4	عمال
5.3	5.2	4.9	4.6	4.4	4.3	4	3.8	3.8	حيوانات
252.7	247.9	246.5	241.3	237	231	230.8	226.7	225.9	الات
141.8	138	136.8	132.4	128.8	127.9	123.6	120.2	119.6	تقاوي
74.2	72.4	71.9	69.8	68.2	67.8	65.8	64.2	63.9	سماد بلدي
23.7	225.8	224.3	218.4	213.6	212.4	206.6	202	201.1	سماد كيماوي
46.2	44.4	43.8	41.7	40.1	39.7	37.7	36.2	35.9	مبيدات
111.4	108.6	107.7	104.5	101.8	101.2	98	95.3	95.1	مصاريف
438.5	438.5	438.5	438.5	438.5	438.5	438.5	438.5	438.5	مقنن مائي

2021	2020	2019	
448.1	438.1	433	عمال
6.1	5.8	5.7	حيوانات
263.7	259.2	257.6	الات
152	147.9	146.5	تقاوي
78.9	77	76.4	سماد بلدي
243.5	238.4	236.6	سماد كيماوي
51.3	49.2	48.5	مبيدات
118.9	115.7	114.8	مصاريف
438.5	438.5	438.5	مقنن مائي

محصول الأرز الصيفي

2021-2000

الإنتاج	الإنتاجية	جملة تكاليف	منتج رئيسي (أردب)	السنة
5777349	3.798	1030.8		2000
5754378	3.888	1110.8	3.81	2001
6510321	3.993	1113.9	3.90	2002
6668590	4.076	1134.1	4.02	2003
6844367	4.166	1150.7	4.11	2004
7345890	4.274	1157.1	4.18	2005
7599088	4.371	1175	4.31	2006
7853530	4.466	1192	4.41	2007
8245993	4.576	1201.2	4.49	2008
8537588	4.684	1217.9	4.62	2009
8826067	4.788	1235.2	4.73	2010
9172809	4.902	1246.5	4.81	2011
9479156	5.019	1262.6	4.95	2012
9782526	5.132	1280.1	5.07	2013
10110395	5.252	1293.1	5.16	2014
10422230	5.377	1309.1	5.31	2015
10732111	5.500	1326.8	5.44	2016
11052259	5.627	1341.1	5.54	2017
11366083	5.761	1357.7	5.69	2018
11678800	5.849	1377.5	5.84	2019
11995807	5.987	1398.3	5.95	2020
12310333	6.095	1409.5	6.10	2021

محصول الأرز الصيفي

2021-2000

السنة	المساحة	المتاح للاستهلاك
2000	1571059	5340065
2001	14 81460	5406359
2002	1638775	6121286
2003	1673300	6272914
2004	1695036	6467205
2005	1754821	6946972
2006	1768561	7203565
2007	1774804	7460341
2008	1797984	7840083
2009	1819252	8134345
2010	1830707	8420980
2011	1867664	8759649
2012	1887807	9066497
2013	1899913	9367040
2014	1911860	9689278
2015	1935536	9999977
2016	1952571	10306840
2017	1969081	10622629
2018	1973196	10934351
2019	1989665	11244022
2020	2008254	11557320
2021	2011179	11869234

محصول الأرز الصيفي (مستلزمات)

2021-2001

2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	
388.1	376.8	366	354.6	340.2	332.6	322	306.7	306.4	أجور عمال
32.9	32.8	32.7	32.6	32.5	32.4	32.3	32.1	32.1	أجور حيوانات
384.9	381.7	379.9	376.7	373.3	372	268.9	365	364.4	أجور آلات
122.3	122.1	122	121.8	121.6	121.5	121.3	121	121	أجور تقاوي
23.6	23.5	23.5	23.4	23.3	23.3	23.2	23	23	أجور سماد بلدي
107.8	107.5	107.3	107	106.7	106.6	106.3	105.9	105.9	أجور سماد كيماوي
60.5	60.3	60.2	60.1	59.9	59.8	59.7	59.4	59.4	أجور مبيدات
100.5	100.2	100	99.7	99.4	99.2	98.9	98.5	98.5	أجور مصاريف
853.8	853.8	853.8	853.8	853.8	853.8	853.8	853.8	853.8	أجور مقنن مائي

2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	
475.3	462.7	449	438.3	427.2	415.8	406.5	397.5	أجور عمال
33.8	33.7	33.6	33.5	33.4	33.4	33.1	33.1	أجور حيوانات
409	406.2	402.7	399.6	397	393.3	390.5	388.3	أجور آلات
123.8	123.6	123.4	123.2	123.1	122.8	122.6	122.5	أجور تقاوي
24.4	24.3	24.2	24.1	24	23.9	23.8	23.7	أجور سماد بلدي
110	109.7	109.4	109.1	108.9	108.6	108.3	108.1	أجور سماد كيماوي
61.7	61.6	61.4	61.2	61.1	60.9	60.8	60.7	أجور مبيدات
102.8	102.5	102.2	101.9	101.6	101.3	101	100.8	أجور مصاريف
853.8	853.8	853.8	853.8	853.8	853.8	853.8	853.8	أجور مقنن مائي

محصول الأرز الصيفي(مستلزمات)

2021-2001

2021	2020	2019	2018	
525.8	516.9	498.2	486.6	أجور عمال
34.4	34.1	34.1	34	أجور حيوانات
422.5	420.3	416.2	412.3	أجور آلات
124.6	124.5	124.2	124	أجور تقاوي
24.7	24.7	24.6	24.2	أجور سماد بلدي
111.2	111	110.6	110.3	أجور سماد كيماوي
62.4	62.3	62.1	61.9	أجور مبيدات
104.1	103.9	103.5	103.1	أجور مصاريف
853.8	853.8	853.8	853.8	أجور مقنن مائي

محصول القطن

(2021-2000)

السنة	منتج رئيسي (أردب)	جملة التكاليف	الإنتاجية	الإنتاج
2000			1.201	979811
2001	6.73	1308	0.643	234488
2002	6.75	1412	1.108	449581
2003	7.02	1541.3	1.306	1024960
2004	7.34	1610	0.576	470857
2005	7.58	1695.5	1.162	426010
2006	7.63	1730.2	1.661	1063516
2007	7.88	1802.7	0.936	756122
2008	8.12	1898.9	1.310	429627
2009	8.25	1949.5	1.828	994173
2010	8.47	2003.2	1.039	959074
2011	8.71	2097.9	1.301	494375
2012	8.89	2175.8	2.005	904181
2013	9.14	2243.3	1.180	1087553
2014	9.27	2328.4	0.362	626013
2015	9.51	2398.7	1.009	865774
2016	9.64	2438.7	1.568	1200495
2017	9.87	2506.9	0.630	818767
2018	10.12	2647.3	0.641	903229
2019	10.34	2758.4	1.796	1314970
2020	10.42	2848.7	1.341	1058445
2021	10.53	2919.3	0.603	964347

محصول القطن

(2021-2000)

السنة	المساحة	المتاح للاستهلاك
2000	842862	0
2001	602802	0
2002	458848	0
2003	807590	0
2004	850586	0
2005	401033	0
2006	591048	0
2007	839815	0
2008	300369	0
2009	414852	0
2010	939059	0
2011	361900	0
2012	214278	0
2013	949412	0
2014	1132492	0
2015	881456	0
2016	772100	0
2017	1107669	0
2018	1171878	0
2019	708513	0
2020	811630	0
2021	1249925	0

محصول القطن

(2021-2000)

2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	
810	788.9	757.3	750.5	746	685.3	663.1	629.7	602.4	عمال
4	3.8	3.5	3.3	3.2	2.9	2.7	2.3	2	حيوانات
317.3	311.8	294.4	269.4	248.4	271.6	260.7	239.1	220.7	آلات
73.4	71.1	66.5	63	61.2	57	53.4	46.7	41.3	تقاوي
120.3	117.1	110.6	105.5	103	96.7	91.4	81.4	73.2	سماد بلدي
288.5	279.9	262.5	248.5	241.5	223.8	209	180.2	156.7	سماد كيماوي
139.2	135.3	127.7	121.7	118.7	111.3	105.1	93.3	83.7	مبيدات
194.1	189.7	180.7	173.6	170	161.1	153.6	139	126.9	مصاريف
406.2	406.2	406.2	406.2	406.2	406.2	406.2	406.2	406.2	مقنن مائي

2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	
1124.4	1079.8	1048.5	1007.2	916.5	919.6	877.2	834.1	عمال
5.3	5.2	5.1	4.9	4.7	4.6	4.4	4.1	حيوانات
368.7	363.9	361	355.5	348.2	342	334.3	324.1	آلات
94.1	92	90.8	88.4	85.4	82.8	79.7	75.7	تقاوي
149.1	146.3	144.5	141.3	137.1	133.6	129.3	123.7	سماد بلدي
359.9	353.2	349.1	341.4	331.3	322.5	311.7	297.3	سماد كيماوي
172.8	169.5	167.5	163.7	158.9	154.8	149.7	143.1	مبيدات
232.7	229	226.7	222.4	216.8	212.1	206.3	198.7	مصاريف
406.2	406.2	406.2	406.2	406.2	406.2	406.2	406.2	مقنن مائي

محصول القطن

(2000-2021)

	2018	2019	2020	2021
عمال	1198.1	1292.7	1367	1425.3
حيوانات	5.5	5.7	5.8	5.9
الات	377.4	383.3	387.7	390.4
تقاوي	98	100.7	102.7	104.2
سماد بلدي	154.4	158	160.7	162.7
سماد كيماوي	372	380.2	386.2	390.4
مبيدات	178.9	183.1	186.1	188.3
مصاريف	239.6	244.3	247.1	250.3
مقنن مائي	406.2	406.2	406.2	406.2

القصب السكري

2021-2000

الإنتاج	الإنتاجية	السنة
15497450	50.281	2000
15784603	50.602	2001
16786246	51.982	2002
17404121	52.913	2003
17814392	53.597	2004
18530364	54.633	2005
19370786	55.590	2006
19814619	56.424	2007
20462574	57.364	2008
21249059	58.304	2009
21949060	59.194	2010
22616391	60.111	2011
23372466	61.037	2012
24214733	61.945	2013
24827816	62.859	2014
25548406	63.778	2015
26356832	64.692	2016
27121106	65.606	2017
27753914	66.522	2018
28716950	67.437	2019
29550400	68.352	2020
30381844	69.267	2021

القصب السكري

2021-2000

السنة	المساحة
2000	311525
2001	311966
2002	322889
2003	330133
2004	332273
2005	340099
2006	348046
2007	351933
2008	358204
2009	365875
2010	371021
2011	376720
2012	383856
2013	389729
2014	395362
2015	402027
2016	408233
2017	413994
2018	420348
2019	426653
2020	432572
2021	433876

البنجر السكري

2021-2000

السنة	الإنتاجية	الإنتاج
2000	20.573	291962.2
2001	21.352	356746.2
2002	22.408	409285.8
2003	23.194	430964.9
2004	23.930	494733.5
2005	24.900	558977.3
2006	25.769	590839.2
2007	26.521	654976.5
2008	27.419	728919.5
2009	28.319	773083.7
2010	29.107	838496.5
2011	29.960	910895.4
2012	30.859	975385.4
2013	31.682	1041075.3
2014	32.515	1129789.6
2015	33.340	1194853.9
2016	34.222	1269875.9
2017	35.076	1364586.5
2018	35.904	1440956.7
2019	36.768	1519835.5
2020	37.631	1619534.8
2021	38.467	1705898.7

البنجر السكري

2021-2000

السنة	المساحة	المتاح للاستهلاك*
2000	141973	1740542
2001	167114	1859296
2002	182728	1936436
2003	185847	1936436
2004	206779	2061821
2005	224580	2203845
2006	229593	2292738
2007	247191	2391000
2008	265950	2534301
2009	273065	2648129
2010	288215	2733388
2011	307072	2859484
2012	316200	2993487
2013	329705	3085409
2014	348116	3189646
2015	358993	3327352
2016	371522	3438131
2017	389196	3530025
2018	401477	3655833
2019	413545	3783692
2020	430337	3878724
2021	443703	3987183

*المتاح للإستهلاك هنا يعني جملة الإنتاج المحلي والمستورد من السكر والإنتاج المحلي من السكر من البنجر ومن القصب.

٥-٥ مستلزمات الانتاج:

قمنا بجمع مستلزمات الانتاج للمحاصيل الاستراتيجية الأربعة (قمـــح - ذرة - شـــامى صيفى - أرز صيفى - قطن زهر) .

على أساس أن هذه المحاصيل هى ذات استهلاك وتكلفة عظمى على مستوى الجمهوريـــة تم حسب تجميع :

- أجور عمال .
- تكلفة حيوانات.
- تكلفة الآلات .
- تكلفة التقاوي .
- تكلفة السماد البلدى .
- تكلفة السماد الكماوى .
- تكلفة المبيدات .
- مصروفات عمومية .
- تكلفة المقنن المائى .

على مستوى جمهورية مصر العربية للفدان الواحد خلال الســنوات ٢٠٠٦ - ٢٠١١ - ٢٠١٦- ٢٠٢١ حتى يتسنى لمتخذى القرار اتخاذ القرارات الرشيدة والاعتماد على هذه النتائج في التخطيط المستقبلى .

2021	2016	2011	2006	
2726	2274	1972	1750	أجور عمال
51	48	45	43	أجور حيوانات
1379	1299	1219	883	أجور آلات
471	439	405	372	أجور تقاوي
321	239	265	232	أجور سماد بلدي
913	845	771	680	أجور سماد كيماوي
328	300	270	234	أجور مبيدات
385	544	501	452	أجور مصاريف
1973	1973	1973	1973	أجور مقنن مائي

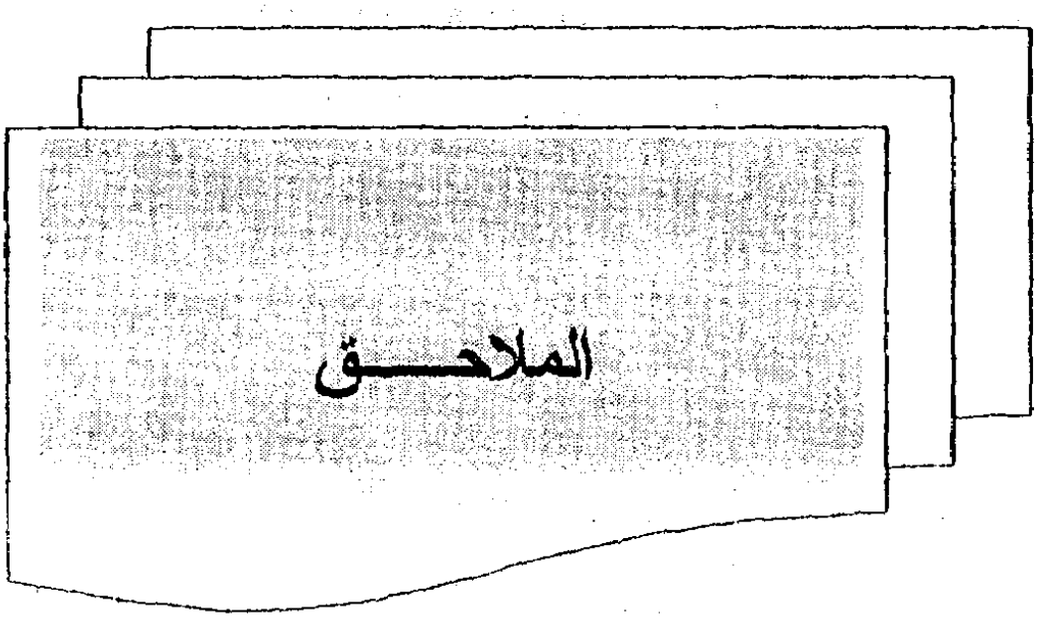
٥-٦ نسبة تغطية الإنتاج المحلى للاستهلاك المحلى للمحاصيل الاستراتيجية :

تم حساب الإنتاج المحلى والاستهلاك المتوقع والفجوة بينهما ونسبة الانتاج المحلى الى الاستهلاك للمحاصيل الاستراتيجية التالية :

- القمح .
- الأرز الصيفى .
- الذرة الشامية .
- بنجر السكرى .
- القصب السكرى

وذلك للسنوات ٢٠٠٦- ٢٠١١ - ٢٠١٦ - ٢٠٢١ لتوضيح مدى النقص من إنتاج هذه المحاصيل حتى يتسنى لمتخذى القرار اتخاذ القرار المناسب لتغطية النقص مستقبلاً .

	السنوات	الإنتاج المحلي	الاستهلاك المتوقع	الفجوة الأستهلاك-الانتاج	نسبة الإنتاج المحلي إلى الاستهلاك
القمح	2006	7970407	13509164	5538757	0.59
	2011	9136451	14977789	5841338	0.61
	2016	10302517	15376891	5074374	0.67
	2021	11468583	16621133	5152550	0.69
الأرز الصيفي	2006	7599088	7203565	385523-	1.055
	2011	9172809	8759649	413160-	1.047
	2016	10732111	10306840	425271-	1.041
	2021	12310333	11869234	441099-	1.037
الذرة الشامي	2006	5815598	16205887	10390289	0.359
	2011	6266584	20558228	14291644	0.305
	2016	6712670	24449060	17736390	0.275
	2021	7161084	29064138	21903054	0.246
البنجر السكر	2006	5908392	2292738	3615654-	2.578
	2011	9108954	2859484	6249470-	3.186
	2016	12698759	3438131	9260628-	3.694
	2021	17058987	3987183	13071804-	4.278
القطن	2006	1063516			
	2011	494375			
	2016	1200495			
	2021	964347			
قصب السكر	2006	19370786	1514918	17855868-	12.787
	2011	22616391	1705140	20911251-	13.264
	2016	26356832	2097686	24259146-	12.565
	2021	30381844	2265176	28116668-	13.413


الملاحـــق

An Overview on
Artificial Neural Networks (ANNs)
&
Neural Connection 2.0 Software

Part One : What Is Real Neural Network

I. Definition

II. Historical Evolution of the Field Neural Networks

III. What is a Neuron

IV. How Neurons Make Decisions

V. Basic Concepts Of Neural Network

1. Network Properties
2. Node Properties
   - Activation functions
3. Systems Dynamics

VI. Learning Process

VII. Application of Neural Networks

VIII. Functional Classification

IX. Supervised and Unsupervised Learning

Part Two : Neural Connection 2.0 Software

I. Neural Connection Structure

II. Tools

III. Workspace Tutorial

IV. Implementation

V. Modeling and Forecasting Tools

VI. Multi-Layer Percepton

Part Three : Some Real World Applications

I-Definition:

"a **Neural Network** is a massively parallel distributed processor that has a natural propensity for storing experimental knowledge and making it available for use. Stergion and Siganos clarify that it "is inspired by the way biological nervous systems, such as the brain, process information. It is composed of a large number of highly interconnected processing elements (neurons) working in unison to solve specific problems." (Chritos Stergion and D. Siganos, p3, 2001) Prof. Simth adds that "neural networks are based on the parallel architecture of animal brains. They are a form of multiprocessor computer system, with simple processing elements, with a high degree of interconnection, with simple scalar messages, and adaptive interaction between elements." (Leslie Smith, p2, 2001)

This means that

1. Knowledge is acquired by the network through a learning process
2. The strength of the interconnections between neurons is implemented by means of synaptic weights used to store the knowledge." (Igor N. Aizenberg and Vandewalle, p9, 2000)

During The learning process, the relations between the inputs and the outputs is mapped in a form of a network and the knowledge is captured through a learning algorithm of adapting weights.

II-Historical Evolution of the Field Neural Networks:

Year	Type of Neural Architecture	Inventors Discoverer	Comment
1943	Formal neuron	Mcculloch, Pitts	The first nonlinear mathematical model, without application
1957	Perception	Rosenblatt	Learn and classify patterns
1960	Madaline	Widrow	A new type of neuroprocessors
1969	Cerebellatron	Albus	Perceptrons theory
1974	Backpropagation work	Werbos, Parker, Rosenblatt	
1977	Brain State In a Box	Anderson	
1978	Neocognitron	Fukushima	
1978	Adaptive Resonance Theory	Carpenter, Gossberg	
1980	Self_organizing Map	Kohonen	Associative memory

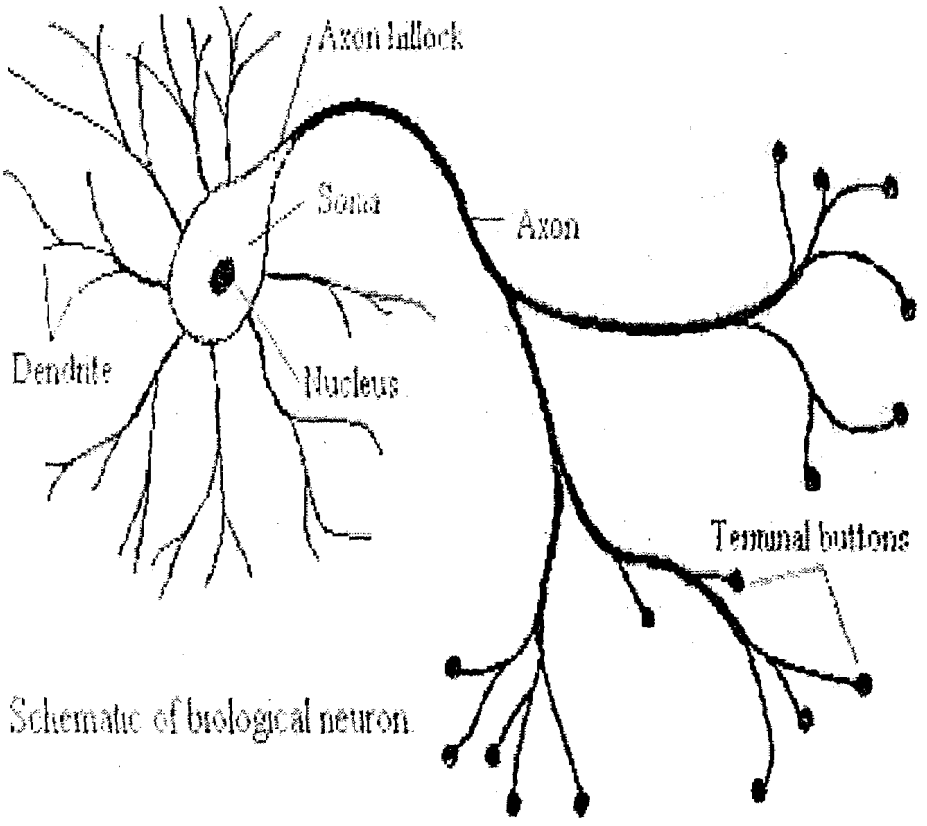
1982	Hofield Net	Hofield	Energy functions enabling solving a large number of problems
1985	Bidirectional Associative Memory	Kosko	
1985	Boltzman Machine	Hinton, Sejnowsky, Szu	
1986	Counterpropagation	Hecht-Nielsen	
1988	Cellular Neural Network	Chua, Yang	Each neuron in the CNN is connected with neuron from its nearst neighborhood only.

(Igor N. Aizenberg and Vandewalle, p11-12, 2000)

III- What is a Neuron

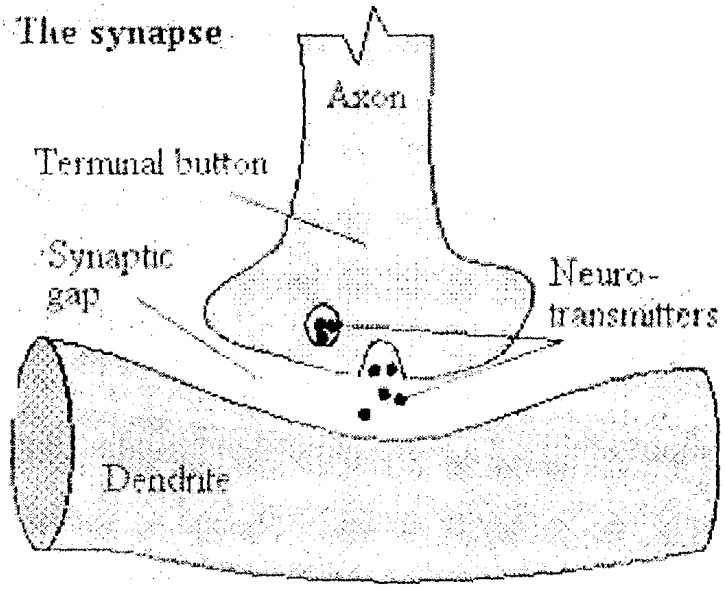
Neural Networks mimic the brain in adapting and learning and answering the questions and finding solutions. From here that idea of Neural networks was established. Having a brief over view about the brain and its components and functions will give us a clear vision of how the neural networks work.

In the beginning we need the know what is a neuron which is the smallest component of a brain.



Schematic of biological neuron

"The brain is a collection of about 10 billion interconnected neurons. Each neuron is a cell that uses biochemical reactions to receive, process and transmit information."

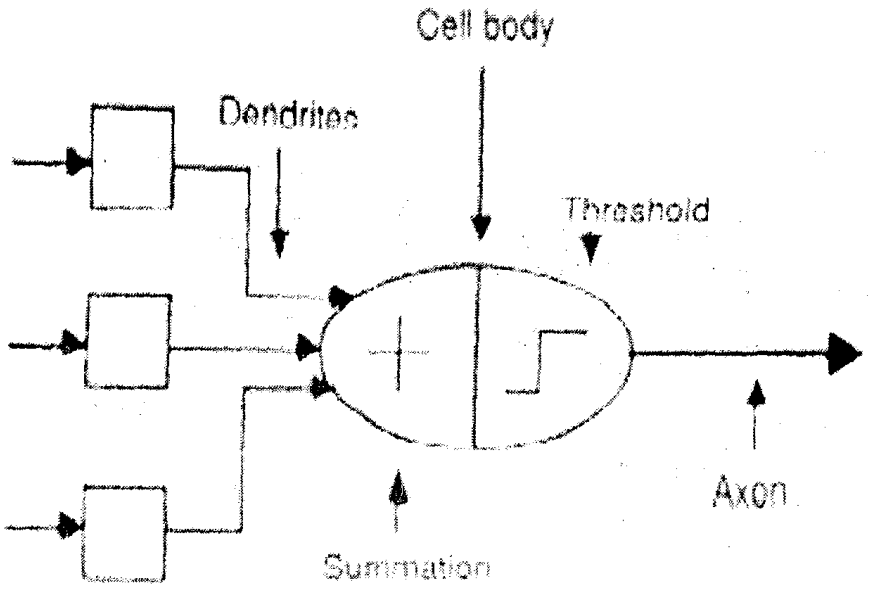


"A neuron's dendritic tree is connected to a thousand neighboring neurons. When one of those neurons fire, a positive or negative charge is received by one of the dendrites. The strengths of all the received charges are added together through the processes of spatial and temporal summation. Spatial summation occurs when several weak signals are converted into a single large one, while temporal summation converts a rapid series of weak pulses from one source into one large signal. The aggregate input is then passed to the soma (cell body). The soma and the enclosed nucleus don't play a significant role in the processing of incoming and outgoing data. Their primary function is to perform the continuous maintenance required to keep the neuron functional. The part of the soma that does concern itself with the signal is the axon hillock. If the aggregate input is greater than the axon hillock's threshold value, then the neuron *fires*, and an output signal is transmitted down the axon. The strength of the output is constant, regardless of whether the input was just above the threshold, or a hundred times as great. The output strength is unaffected by the many divisions in the axon; it reaches each terminal button with the same intensity it had at the axon hillock. This uniformity is critical in an analogue device such as a brain where small errors can

snowball, and where error correction is more difficult than in a digital system.

Each terminal button is connected to other neurons across a small gap called a synapse [left]. The physical and neurochemical characteristics of each synapse determines the strength and polarity of the new input signal. This is where the brain is the most flexible, and the most vulnerable. Changing the constitution of various neuro- transmitter chemicals can increase or decrease the amount of stimulation that the firing axon imparts on the neighboring dendrite. Altering the neurotransmitters can also change whether the stimulation is excitatory or inhibitory. Many drugs such as alcohol and LSD have dramatic effects on the production or destruction of these critical chemicals. The infamous nerve gas sarin can kill because it neutralizes a chemical (acetylcholinesterase) that is normally responsible for the destruction of a neurotransmitter (acetylcholine). This means that once a neuron fires, it keeps on triggering all the neurons in the vicinity. One no longer has control over muscles, and suffocation ensues." (Neil Fraser, p2, 1998)

Stergion and D. Siganos "conduct these neural networks by first trying to deduce the essential features of neurons and their interconnections. We then typically program a computer to simulate these features. However because our knowledge of neurons is incomplete and our computing power is limited, our models are necessarily gross idealizations of real networks of neurons."



The neuron model

(Chritos Stergion and D. Siganos, p5, 2001)

Aizenberg and Vandewalle explained the general model of a neuron which is based on the biological concept . They mentioned that **"A neuron** is a nonlinear processing element. Generally, a neuron has n inputs with output signals $x_1,\ldots,x_n$ and some synaptic weights w_I I=1,…,n an extra weight w_0 does not correspond to any input an often is called bias. A central point of the neural processing is the evaluation of the neuron activation function φ (z) for the value z of the weighted sum. This value of the activation function is the output of the neuron. If input/ouput mapping is described by some function $\tau(x_1,..x_n)$.

The following equality holds

$\varphi(Z) = \varphi\ (w_0 + w_1x_1 + \ldots + w_nx_n)$

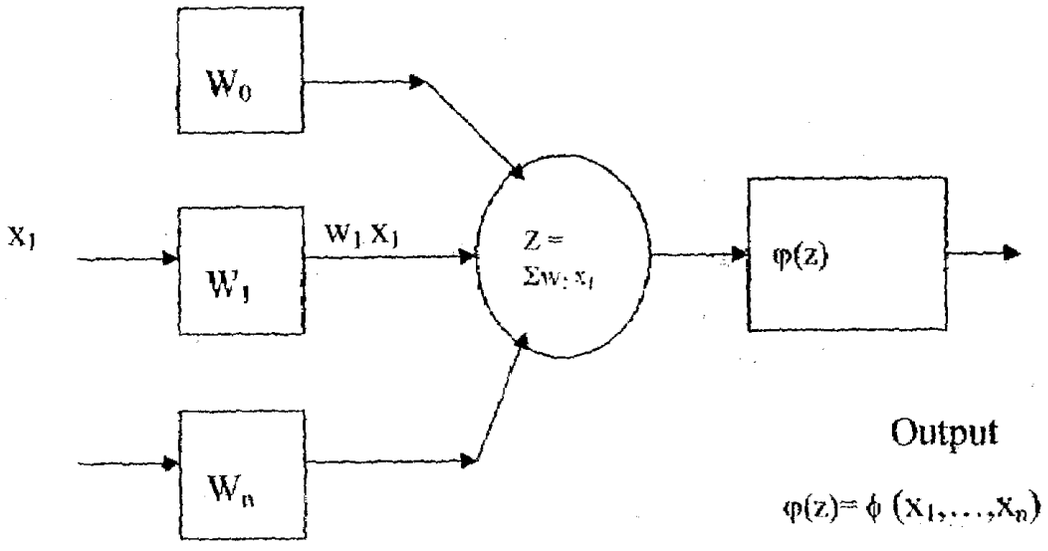
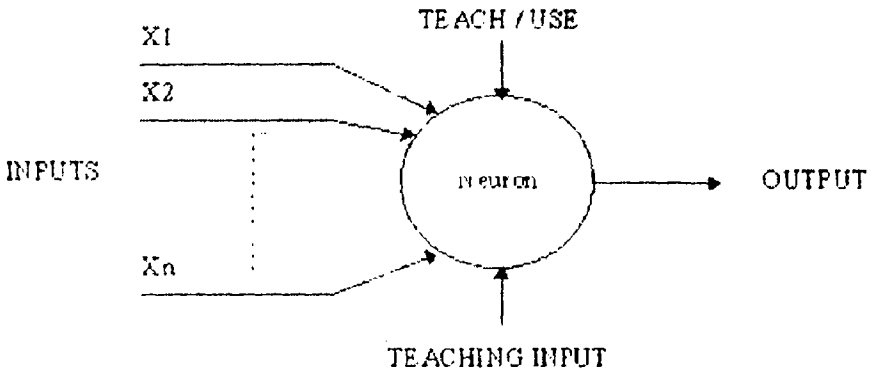


Fig 1 A General Model of the Neuron (Igor N. Aizenberg and Vandewalle, p12, 2000)

IV-How Neurons Make Decisions

Stergion and D. Siganos proved us with a brief example of how the artificial neuronal network works and he classified the modes of the neuron's operations into two classes: training operation and the using operation. "In the training mode, the neuron can be trained to fire (or not), for particular input patterns. In the using mode, when a taught input pattern is detected at the input, its associated output becomes the current output. If the input pattern does not belong in the taught list of input patterns, the firing rule is used to determine whether to fire or not." (Chritos Stergion and D. Siganos, p6, 2001)



A simple neuron (Chritos Stergion and D. Siganos, p7, 2001)

They discuss that the firing rule relates all the input patterns, not only the ones on which the node was trained. "A simple firing rule can be implemented by using Hamming distance technique. The rule goes as follows:

Take a collection of training patterns for a node, some of which cause it to fire (the 1-taught set of patterns) and others which prevent it from doing so (the 0-taught set). Then the patterns not in the collection cause the node to fire if, on comparison , they have more input elements in common with the 'nearest' pattern in the 1-taught set than with the

'nearest' pattern in the 0-taught set. If there is a tie, then the pattern remains in the undefined state.

For example, a 3-input neuron is taught to output 1 when the input (X1,X2 and X3) is 111 or 101 and to output 0 when the input is 000 or 001. Then, before applying the firing rule, the truth table is;

X1:		0	0	0	0	1	1	1	1
X2:		0	0	1	1	0	0	1	1
X3:		0	1	0	1	0	1	0	1
OUT:		0	0	0/1	0/1	0/1	1	0/1	1

As an example of the way the firing rule is applied, take the pattern 010. It differs from 000 in 1 element, from 001 in 2 elements, from 101 in 3 elements and from 111 in 2 elements. Therefore, the 'nearest' pattern is 000 which belongs in the 0-taught set. Thus the firing rule requires that the neuron should not fire when the input is 001. On the other hand, 011 is equally distant from two taught patterns that have different outputs and thus the output stays undefined (0/1).

By applying the firing in every column the following truth table is obtained;

X1:		0	0	0	0	1	1	1	1
X2:		0	0	1	1	0	0	1	1
X3:		0	1	0	1	0	1	0	1
OUT:		0	0	0	0/1	0/1	1	1	1

The difference between the two truth tables is called the *generalization of the neuron.* Therefore the firing rule gives the neuron a sense of similarity

and enables it to respond 'sensibly' to patterns not seen during training" (Chritos Stergion and D. Siganos, p7-8, 2001).

V. Basic Concepts Of Neural Network

Going in to more details of the neural networks, Fu explains the construction of the neural networks. He thinks that a neural network consists of the following:

1. **Network Properties** which are topology (connectivity), types of connections, the order of the connections, and the weight of the connections.
2. **Node Properties** which are the activation range and the activation (transfer) function.
3. **Systems Dynamics** which are the weight initialization schema the activation calculating formula, and the learning rule.

1.**Network properties** includes the topology or the framework. The framework is specified by the number of layers, the number of nodes per layer and The types of layers which include:

- The input layer are called the *input units* which encode the instance presented to the network for processing. They don't process information but they distribute information to other units.
- The hidden layer are called *hidden units* which are not obvious. This provide a non-linearties for the network.
- The output Layer are called *output units* which encode possible values to be set to the case under construction.

Fu has categorized the interconnection of the network into:

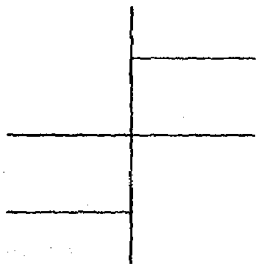
- **Feed-Forward Networks**: In this connection, all connections point in one direction i.e. from input to output. Fu describes this network as a stable network.
- **Recurrent Networks**: they are loops connections and feedback connections.
- **Symmetrical Networks**: if there I a connection between I and j there is a connection between j and I and the weights associated with the two connections are equal $W_{ij}=W_{ji}$.
- **Asymmetrical Networks**: the connections are not as the previous one the connections are asymmetrical.

There are four types of connections between nodes and layers: *inter-layers connection* which is between layers. *Intra-layers connection* which between nodes in the same layer. *Self-connection*, a connection pointing from a node to itself. *Supra-layer connection* which is between nodes in a non-adjacent layers (Limin Fu, p18-p20, 1994).

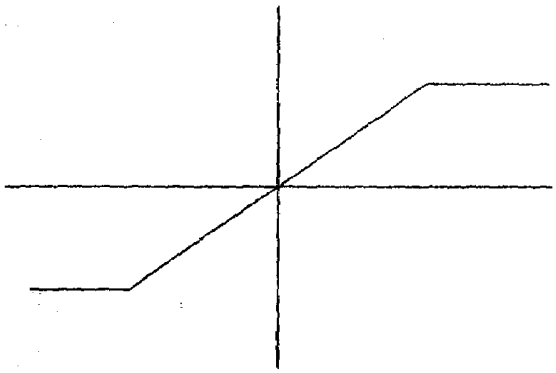
2. **Node properties** fu argues that the activation levels of nodes includes different types:- discrete (0,1), continuous cross a range (0-1), or unrestricted This depends on the activation function chosen (Limin Fu, p20, 1994).

- **Activation functions:**
  A. Threshold (step function)
  B. Picewise (ramp function)
  C. Sigmiod (sigmiodal function)
  D. Gaussian function.

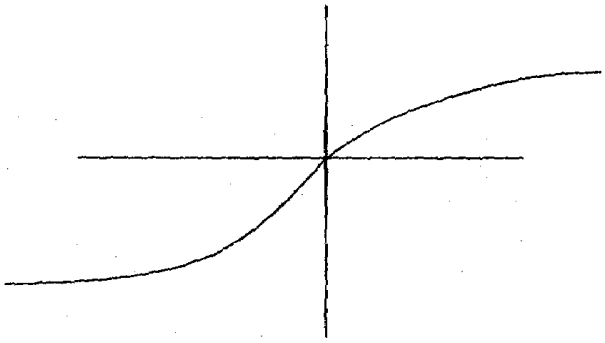
A. Threshold



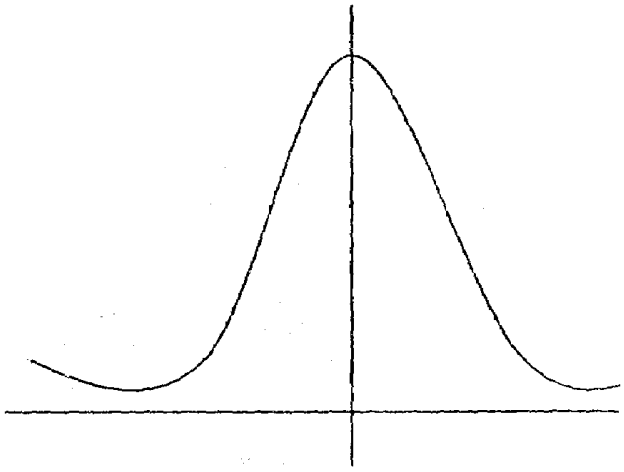
B.Picewise (ramp function)



C. Sigmiod (sigmiodal function)



E. Gaussian function.



(Perambur S. Neelakanta and De Groff, p42, 1994) (Igor N. Aizenberg and Vandewalle, p13, 2000)

3. **System dynamics.** the initialized weight is usually randomly chosen so as to start the learning process. Then the leaning rule is chosen. It defines the connection weights in order to optimize the network performance . it indicates the calculations in each training cycle. Usually, the activation levels of inputs are not calculated since they are given and the hidden and output units are calculated according to the function used (Limin Fu, p21, 1994)..

VI. The Learning Process:

There are steps that are used to build an Artificial Intelligent (AI) system:

1. Selecting the most appropriate neural network model.
2. Developing the neural network model according to the application
3. training the neural network. In this phase, a set off input vectors are given to the model. The initial weight are set in the beginning. In each training cycle the output is compared with the desired or given by the instance. In each cycle the weights are changed hoping it is going t reduce the error. This process is repeated unitl the error reaches the satisfactory level. There are two criteria to measure the error.
    - The sum of squared errors $\sum_p \sum_j (T_{j,p} - O_{j,p})$

Where $T_{j,p}$ and $O_{j,p}$ are respectively the desired and the actual activations of output unit *j* in the instance *p*.

- The cross-entropy $-\sum_p \sum_j P_{j,p} \log_2(Q_{j,p}) + (1-P_{j,p}) \log_2(1-Q_{j,p})$

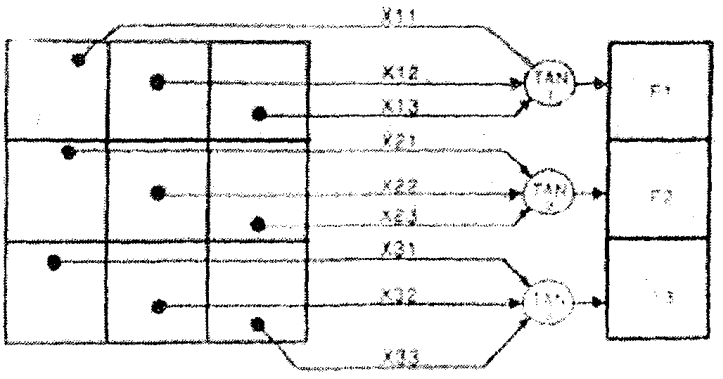
Where $P_{j,p}$ and $Q_{j,p}$ are respectively, the desired and actual probabilities of output unit *j* in the instance *p*.

In other cases, the desired output is not given so the error can't be measured. Hence, different leaning procedure are used.

4. Using the trained model to solve the problem and make the inference(Limin Fu, p22, 1994).

VII. Application of Neural Networks

This is an example of an important application of neural networks which is pattern recognition. Pattern recognition can be implemented by using a feed-forward neural network that has been trained accordingly. During training, the network is trained to associate outputs with input patterns. When the network is used, it identifies the input pattern and tries to output the associated output pattern. The power of neural networks comes to life when a pattern that has no output associated with it, is given as an input. In this case, the network gives the output that corresponds to a taught input pattern that is least different from the given pattern.



feed-forward neural network .

For example:

The network of figure 1 is trained to recognize the patterns T and H. The associated patterns are all black and all white respectively as shown below.

INPUT OUTPUT INPUT OUTPUT

If we represent black squares with 0 and white squares with 1 then the truth tables for the 3 neurones after generalization are;

X11:		0	0	0	0	1	1	1	1
X12:		0	0	1	1	0	0	1	1
X13:		0	1	0	1	0	1	0	1
OUT:		0	0	1	1	0	0	1	1

Top neuron

X21:		0	0	0	0	1	1	1	1
X22:		0	0	1	1	0	0	1	1
X23:		0	1	0	1	0	1	0	1
OUT:		1	0/1	1	0/1	0/1	0	0/1	0

Middle neuron

X21:		0	0	0	0	1	1	1	1
X22:		0	0	1	1	0	0	1	1
X23:		0	1	0	1	0	1	0	1
OUT:		1	0	1	1	0	0	1	0

Bottom neuron

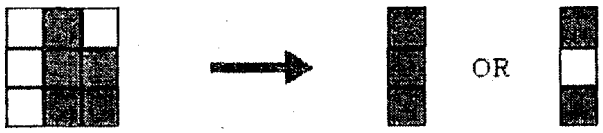
From the tables it can be seen the following as sociasions can be extracted:

INPUT OUTPUT

In this case, it is obvious that the output should be all blacks since the input pattern is almost the same as the 'T' pattern.

INPUT OUTPUT

Here also, it is obvious that the output should be all whites since the input pattern is almost the same as the 'H' pattern.

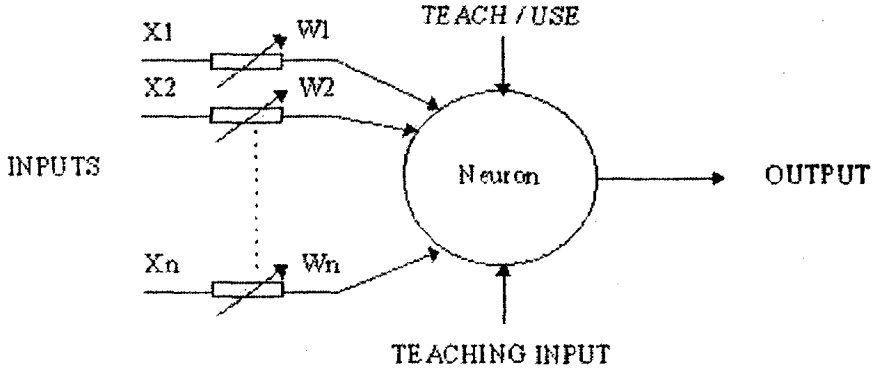


INPUT OUTPUT

Here, the top row is 2 errors away from the a T and 3 from an H. So the top output is black. The middle row is 1 error away from both T and H so the output is random. The bottom row is 1 error away from T and 2 away from H. Therefore the output is black. The total output of the network is still in favor of the T shape.

- **A more complicated neuron**

The previous neuron doesn't do anything that conventional conventional computers don't do already. A more sophisticated neuron is the McCulloch and Pitts model (MCP). The difference from the previous model is that the inputs are 'weighted', the effect that each input has at decision making is dependent on the weight of the particular input. The weight of an input is a number which when multiplied with the input gives the weighted input. These weighted inputs are then added together and if they exceed a pre-set threshold value, the neuron fires. In any other case the neuron does not fire.



An MCP neuron

In mathematical terms, the neuron fires if and only if;

$$X1W1 + X2W2 + X3W3 + ... > T$$

The addition of input weights and of the threshold makes this neuron a very flexible and powerful one. The MCP neuron has the ability to adapt to a particular situation by changing its weights and/or threshold. Various algorithms exist that cause the neuron to 'adapt'; the most used ones are the Delta rule and the back error propagation. The former is used in feed-forward networks and the latter in feedback networks" (Chritos Stergion and D. Siganos, p9-10, 2001). .

VIII. Functional Classification

There are four neural computational models categorized as follows:

1. **Classification Models:**

a. Single-layer perceptrons

It consists of an input layer and an output layer and the activation function used in this case is the hard limiting function. Fu explains the perceptron algorithm in three main points:

- *Weight initialization* by setting the smallest random numbers.
- *Calculation of the activation* of the input is determined by the instance presented to the network and for the output is determined by the

$$O_j=F_h(\Sigma\ W_{ij}X_i-0_j)$$

Where W_{ji} is the weight from an input X_i, 0_j is the node threshold, F_h is a hard-limiting function:

$$F_h(a)=\begin{cases}1, & a>0\\ 0(\text{or-}1), & \text{else}\end{cases}$$

- *Weight training*: first Adjusting weights

$$Wji\ (t+1)=Wji(t)+\Delta\ Wji$$

b. Multi-layer perceptrons

A multi-layer perceptron is a feed forward neural network with at least a hidden layer. It handles nonlinear classification problems.

2. **Association Models**:

Include the following:

- *Auto-association:* retrieval of an object based on part of the object.
- *Hetero-association:* retrieval of an object in one set using another object in a different set.

The following networks display the associative memory characteristics:

* Hopfield nets are commonly used for auto-association models

* Bi-directional Associative Memories (BAM) "can relate an input vector to another different vector and is capable of generalization over similar inputs" (Limin Fu, p38, 1994).

3. Optimization Models:

These models are used to find the best solution by minimizing a certain cost function. Fu recommends two nets works Hopfield nets and Boltzmann machines.

4. Self Organization Models:

The models arrange the information using the adaptive learning capabilities.

Kohonen networks, competitive learning and the Hebbian learning represent the self organization models characteristics(Limin Fu, P25-p56, 1994).

IX. Supervised and Unsupervised Learning

All learning methods used for adaptive neural networks can be classified into two major categories:

"**Supervised learning** which incorporates an external teacher, so that each output unit is told what its desired response to input signals ought to be. During the learning process global information may be required. Paradigms of supervised learning include error-correction learning, reinforcement learning and stochastic learning.

An important issue concerning supervised learning is the problem of error convergence, i.e. the minimization of error between the desired and computed unit values. The aim is to determine a set of weights, which minimizes the error. One well-known method, which is common to many learning paradigms, is the least mean square (LMS) convergence.

Unsupervised learning uses no external teacher and is based upon only local information. It is also referred to as self-organization, in the sense that it self-organizes data presented to the network and detects their emergent collective properties. Paradigms of unsupervised learning are Hebbian learning and competitive learning. Ano2.2 From Human Neurones to Artificial Neuronesther aspect of learning concerns the distinction or not of a separate phase, during which the network is trained, and a subsequent operation phase. We say that a neural network learns off-line if the learning phase and the operation phase are distinct. A neural network learns on-line if it learns and operates at the same time. Usually, supervised learning is performed off-line, whereas unsupervised learning is performed on-line"(Chritos Stergion and D. Siganos, p13-p15,2001)

PartII: Neural Connection 2.0 software

I. Neural Connection Structure

- **Neural Connection** is made up of 3 separate modular groups and a textual initialization language. The modules are :

    - A graphical User Interface.
    - An executive.
    - A set of neural network and data analysis tools.

The modular design of **Neural Connection** gives a greater flexibility than standard analysis tools and allows adapting **application** as required in order to gain the best results from the data.

An **application** is a method for modeling the problem. This application may include inputting the data, processing them in some way, and producing the output in a useful format.

Tools are selected as icons from a palette and moved onto a workspace where they can be connected to other tools. These connections determine an application's **topology** and the path along which data flows.

The **workspace** is the area where problem-solving applications are built, and describes the many features and tools that enable you to get valuable results from your data. It has its own set of commands that are called from the menu bar. The toolbar gives you shortcuts to some of the more commonly used menu bar commands. The palette allows you to choose tools to use on the workspace.

In **Neural Connection**, problems are solved using applications that are made by connecting tools together on the workspace.

A tool that you have placed on the **workspace** has a series of parameters that can be set independently of other tools. Initially, these parameters are set to defaults that have been carefully chosen to be the optimum values for as many problems as possible. To customize these parameters, you can open each tool.

The **executive** is the core component of **Neural Connection**. It creates instances of the analysis tools, displays them on the GUI, and manages the data flow among them. It also loads, trains, and runs applications developed in the **script language**.

Neural Connection comes with a **Script Language** that allows you to develop any application using a text editor. It allows you to specify multiple instances of tools, set parameters to initial values, define the connections between tools, and control the training and running of the system.

II. Tools

A tool is a method for manipulating data. All tools belong to one of four categories or basic types. The category defines what a specific tool does, what connections it has, what data must retain, etc.

The basic categories are :

- Input,
- Filter,
- Modeling and Forecasting, and
- Output.

The icons for different tool categories have different-colored corners to enable easier identification.

- Input tools have red corners,
- Filter tools have blue corners,
- Modeling and Forecasting tools have green corners, and
- Output tools have yellow corners.

Tools for Inputting Data :

Data Input : Imports data either from files or by cutting and pasting from other Windows applications. They also used for editing data.

Tools for Outputting Results :

Data Output :

Export data to files, displays results as text, and shows the success rate.

Text Output :

Displays results as text and shows the success rate.

Graphic Output :

Displays a graph showing how the output from an application varies when
two of the inputs vary.

What If? :

Displays a plot of how the output varies when two of the inputs vary and
gives a description of how the change in one input affects the output.

Time Series Plot :

Displays the results of time series prediction against time.

Tools for Modeling and Forecasting :

Multi-Layer Perceptron :

A neural network modeling tool that is optimized for prediction applications.

Radial Basis Function :

A neural network tool that is optimized for prediction and classification applications.

Bayesian Network :

A neural network tool that is optimized for prediction and classification applications.

Kohonen Network :

A neural network tool that is optimized for clustering applications.

Closest Class Means Classifier :

A statistical modeling tool that can be used for classification applications.

Regression :

A statistical modeling tool that can be used for prediction problems.

Principal Component Analysis :

A statistical modeling tool that can be used to reduce the complexity of an application.

Tools for Filtering Data :

Filter : A tool that allows to filter data, apply mathematical functions, and examine the statistical distribution of data.

Network Combiner :

A tool that allows joining two or more other tools together.

Simulator :

A tool that produces the data format needed by the "Graphics Output" and "What If?" tools

Time Series Window :

A tool that allows to manipulate time series data in order to create windows before modeling takes place.

III. **Workspace Tutorial :**

Workspace Tutorial.DOC

- Developing a Neural Solution of Application Development can be broken down into a number of steps :

  - **Preproject.**

    Concerns with project goals, desired results, and system requirements.

  - **Data Collection :**

    - Data collected to be used for **TRAINING** and **TESTING** (data file --- tutor.sav).

    - Data from the **current customer database** to be scored and used in the new operation (tutor_rn.sav) [run data file].

  - **Design :**

    - Choosing the best Neural Approach (Technique).

    - First, the type of problem, in which you want to link a set of inputs (customer features) to an output (customer response) should be solved using a **SUPERVISED NEURAL TECHNIQUE**. There are 3 supervised neural techniques in Neural Connection :

      - **Radial Basis Function** (recommended in our case)

- **Bayesian Network**, and
- **Multi-Layer Perceptron**.

- Second, the type of output desired.
  - Because initial results would be examined using a cross tabulation matrix & a test data set, the "Text Output" was selected.
  - Because the results from the application were to be fed back into the customer database, a "Data Output" was needed.
  - Because the company also wanted to investigate the model that was built by using visualization, a "Graphics Output" was selected.

- The connected tools shown on page 45 (User's Guide).

- **Training, Testing, and Experimentation :**
  - The Data Input dialog box allows you to specify the "**development data file**" and the "**run data file**"; both of them are loaded separately.
  - The "**Development Data File**" will be used to train and test the application.
  - The "**Run Data File**" will be used when the model is implemented.
  - The "**Data Input**" assumes that the last field loaded is the field containing the output data, and that the other fields are input. The "**Data Input**" tool also automatically selects the data elements that are to be used to train (T), validate (V), and test (X) the model.
  - To run the application, choose Run from the "**Text Output**" menu.

- **Application Results :**

  - The results achieved in the 1st pass were good, but the Mail Order Company wanted to improve on them. One way to achieve this is by preprocessing the data. In **Neural Connection**, this can be accomplished by using the "**Filter**" tool to analyze and weight data fields.

  - When the Company analyzed the 3rd field (the amount of money spent in the last year), they discovered that it was heavily skewed to the left.

  - **To analyze the 3rd field :**

    1. Click the "**Filter**" tool.
    2. From the Filter menu, choose **Dialog**.
    3. Click **Var_3**.
    4. Click **Analyze**.

    The values in the field can be weighted to make the distribution more normal. This will help the "**Radial Basis Function**" solve the problem. Because the field is skewed to the left, an appropriate function would be a logarithmic function.

    To weight the 3rd field :

    1. Click the weighting function cell in the Var_3 column.

    2. To access the weighting functions, click the arrow button next to the next entry field at the top left of the window.

3. Click **Ln(x+a)**.

4. Reanalyze the field by clicking **Analyze.**

Once the field has been weighted, you should close the "**Filter**" tool and rerun the application to see if the results have improved.

IV. Implementation (Execution) :

After the Mail Order Company examined the results they had produced, **the application was saved and the implantation phase started**.

During **implementation,** no further training takes place and records from the customer database are passed through the application. Each customer record that is passed through the application generates an output and this output is used to rank the customers in order of their likelihood of response.

The customer database file can now be loaded as a **run file**. To load the file "**tutor_rn.sav**" into the "**Data Input**" as **run data** :

1. Click the "**Data Input**".

2. From the **Data Input** menu, choose **View**.

3. From the **Data Input** menu, choose **Open**. The **Data Input** window appears. This window allows you to specify the **run file,** which is loaded separately from the **development file**.

4. In the **Run** box, click **Flat File**.

5. Click **Configure**. A **File Open** window appears.

6. In the File Name field, type **tutor_rn.sav**.

7. Click **OK**.

8. Close the **Data Input**.

The application can now be run and results can be directed to an SPSS file (.sav file). This is done using the "**Data Output**" tool.

To direct the results to an SPSS file (**.sav** file) :

1. Click the "**Data Output**" tool.

2. From the File men, choose **View**. A blank spreadsheet opens.

3. From the **File** menu, choose **Setup**. The **Data Output** window appears. In this window, you specify where data from the development and run files should be written.
4. In the **Run Data Output** group, click **Flat-File**.

5. Click **Configure**. A **Save As** window opens.

6. Specify the name and type of file to be written (results.sav).

7. Click **OK**.

8. In the **Data Output** window, click **Close**.

Before you can run the data to a file, you must view it in the **Data Output** tool.

- From the **View** menu of the **Data Viewer**, choose **Run**.

To run the application :

- From the **Data Viewer File** menu, choose **Output Run Data**.

The results are produced as **results.sav**, as well as appearing on the screen.

V. Modeling and Forecasting Tools

Neural Connection has 6 modeling and forecasting tools.

Three are neural computing techniques :

- Multi-Layer Perceptron,
- Radial Basis Function, and
- Kohonen tool.

Three are statistical techniques :

- Closest Class Mean Classifier,
- Regression tool, and
- Principal Component Analysis.

This section explains how model building enables to solve complex problems.

VI. Multi-Layer Perceptron

Overview :

The Multi-Layer Perceptron is a modeling and forecasting tool that uses a neural network to model your data. It can be used to classify patterns or to predict values from your data. **Because it uses a supervised learning technique, it requires that your data contains targets for training the network.**

This section provides the following information :

- **Why the Multi-Layer Perceptron is useful.**
- **The idea behind the Multi-Layer Perceptron.**
- **How to train the Multi-Layer Perceptron to produce an output.**
- **How to improve the results produced by the Multi-Layer Perceptron.**

What is a Multi-Layer Perceptron? :

The Multi-Layer Perceptron is a neural network that is based on the original Simple Perceptron model (see below) but with additional hidden layers of neurons between the input and output layers.

Multi-Layer Perceptrons are the most commonly used neural computing technique.

Part III: Some Real-World Applications

ANNs can be regarded, in one respect, as **multivariate nonlinear analytical tools**, and are known to be very good at recognizing patterns from noisy, complex data, and estimating their nonlinear relationships. Many studies have shown that ANNs have the capability to learn the underlying mechanics of the time series, or, in the case of trading applications, the market dynamics. In general, ANNs are known to possess these capabilities:

A number of development projects involving ANN technology have been publicized in the media recently. For example, **Nippon Steel Corp. has built a blast furnace operation control support system that makes use of ANNs.** The neural network employed in this system has been equipped with functions that enable it to learn the relationship between sensor data and the eight kinds of temperature distribution patterns known from experience to pertain to the overall operation of blast furnaces, and to instantaneously recognize and output that pattern which most closely approximates sensor data input into the system. The neural network learns very quickly, and achieves a better than 90% pattern recognition ratio following learning. Since this system has been performing extremely well during operational testing, Nippon Steel is planning to introduce it into other aspects of its operations in addition to blast furnace control, to include the diagnosis of malfunctions, and other control processes.

A second example is the experimental work started by **Daiwa Securities Co., Ltd**. and **NEC Corporation on applying neural network technology to the learning and recognition of stock price chart patterns for use in stock price forecasting.** NEC had already developed neural network

simulation software for use on its EWS 4800 series of workstations, and, by limiting stock price chart pattern learning to a few dozen major stocks, has improved the accuracy of this software's forecasting capabilities. Based on these results, the Daiwa Computer Services Co., Ltd., an information processing subsidiary of the Daiwa Securities Group, transferred the NEC system to its supercomputer and taught it to recognize the stock price chart patterns for 1,134 companies listed on the Tokyo Stock Exchange. DCS has since been putting this system to good use in the performance of stock price forecasting.

Mitsubishi Electric has combined neural network technology with optical technology to achieve the world's first basic optical neurocomputer system capable of recognizing the 26 letters of the alphabet. The system comprises a set of light-emitting diodes (LED) that output letter patterns as optical signals, optical fibers, liquid crystal displays (LCD) that display letter patterns and light receiving devices that read these letters. When letter data is input into this system, light emitted from the LEDs is input to the light receiving devices through the LCDs. At that time, the light receiving devices that receive the light, as well as the strength of the light they receive, is determined by the manner in which that light passes through the LCDs. The letter in question is delineated by the light receiving devices that receive the strongest light. This system is capable of 100% letter recognition even when slightly misshapen handwritten letters are input.

A fourth example is a development project for a facilities diagnosis system that employs a neural network system commenced by **the Nippon Oil Co., Ltd. in cooperation with CSK Research Institute.** This project is attracting considerable attention as it is the first time research has been

carried out on applying neural network systems to facilities diagnosis. Initially, **the project will be aimed at developing a diagnosis system for pump facilities that employs vibration analysis.** Nippon Oil operates a total of 1,500 pumps at its Negishi Oil Refinery in Yokohama, Kanagawa Prefecture alone, and must retain large numbers of experienced personnel to maintain these pumps. The company decided to apply neural network technology to pump facilities diagnosis operations with the ultimate goal of saving labor in mind.

Bond rating is another successful ANN application. Bond rating refers to the process by which a particular bond is assigned a label that categorizes the ability of the bond's issuer to repay the coupon and par value of that bond. Thus, for example, the Standard and Poor's organization might assign a rating varying from AAA (very high probability of payment) to BBB (possibility of default in times of economic adversity) for investment grade bonds. The problem here is that there is no hard and fast rule for determining these ratings. Rating agencies must consider a vast spectrum of factors before assigning a rating to an issuer. Some of these factors, such as sales, assets, liabilities, and the like, might be well defined. Others such as willingness to repay are quite nebulous. Thus a precise problem definition is not possible. Dutta (1988) maintains that problems with non conservative domains (the class of problem domains that lack a domain model) such as that seen in the bond-rating problem could be better solved by training a network using back-propagation than by trying to perform a statistical regression. The latter is inappropriate because it is unclear what factors the regression should be performed with, that is, it is not clear what factors the dependent variable (the default risk) really depends on. They describe details

of experiments that they conducted with networks having no hidden layers and with networks with one hidden layer (with different numbers of nodes in the hidden layer). Bond ratings for 30 companies together with ten financial variables were used as data in the training of the neural network using back-propagation. The network was then used to predict the ratings of seventeen other issuers and consistently outperformed standard statistical regression techniques.

The Adaptive Decision Systems (ADS) founded by Murray Smith to apply the advances in neural network technology to an area that he knows well, the financial world. Smith earned an MBA from Harvard before working with a financial service corporation for eighteen years. After he saw the potential for using new technology to solve common financial problems such as credit scoring or evaluation, he decided to start ADS. Smith sees ADS's mission as having three principle components:

- working with large financial institutions,
- building predictive models, and
- using neural network technology wherever possible.

ADS is using its expertise in two areas: credit scoring and target marketing. This type of credit scoring is used to screen applicants for credit cards, based on known facts about the individuals applying. These facts usually include such things as salary, number of checking accounts, and previous credit history. Large banks and other lenders lose millions each year from bad debts. Even a small increase in the ability to predict accurately which accounts will go unpaid can result in hundreds of thousands of dollars saved each year for large lenders. To help fight this problem, major banks and

finance companies are actively pursuing new technologies and systems that can aid in credit prediction.

Using the techniques outlined above, ADS has been successful in using ANNs to predict credit account futures. The average ADS credit prediction models performance gains over standard statistical methods are 5%. Even this small increase in ability to predict a credit account's future performance means a large savings for credit grantors. In little over two years, ADS has provided neural network predictive models to four major clients, who for contractual reasons cannot be named. Of these clients, one is using an ADS model for credit scoring in its standard system, while the other three are further refining and integrating the process.

ADS has also applied neural network techniques to the field of marketing. For years, advertising agencies and other companies have been trying to identify and sell to target, or specific, markets. For example, a company selling life insurance might send out an advertisement enclosed in a monthly credit card bill. What the company would like to be able to do is to send out a small percentage of these advertisements to consumers, and keep information on what type of person responds. Once the company has data on who responded, it can then built a predictive model to analyze potentially good customers. Thus, a life insurance company may be able to save money by only sending out advertisements to a select 1 million credit card holders who are more likely to buy life insurance, rather than to all credit card holders. Successful target marketing can save large companies hundreds of thousands of dollars each year.

ADS provides consulting services to large credit financial services companies. According to Smith, the majority of this work has been in developing and testing neural network models for data sets supplied by the companies. These firms provide ADS with raw data from the applications department. For example, a typical data set might have 40,000 records, with each record having between 30 and 100 different data fields. These fields contain data such as the credit card holder's age, occupation, salary, phone number, and past payment history. It may also include information obtained from credit bureaus, such as the number of other charge accounts, the number of times the applicant has applied for credit recently, and the existence of prior bankruptcies.

Each record also has a data field that specifies whether the account is good or bad, that is, whether that account was written off as a bad debt or not. For example, a data set may have information on past payment histories (ie: a one year payment history with the number of 1, 2, and 3 month delinquencies) and a good or bad score based on whether the account was delinquent after 5 months.

All of this data is processed and used to build a predictive applicant credit scoring model. In building a model, the typical data set provided by the financial institution travels through four steps: reading, analyzing, building a model, and implementation.

The first step in the ADS process is reading the raw data set into a PC. This data is generally in an ASCII (text) format, and is pre-processed to yield a more compact and faster-access binary format. In addition, during the creation of the binary data file, data fields that are obviously not needed or

helpful for credit prediction are discarded. An example of such a field would be the credit card holder's phone number, or the credit card holder's birth date when the age is already given. Once the raw data is read into a compact binary data file, predictive variables have to be found.

The second step in ADS's process is to use the pre-processed data file and specially designed data analysis programs to determine which data fields are predictive of the actual result of each record. It is important that the inputs to the backpropagation network be at least somewhat predictive. Data fields that have little predictability will only add extra degrees of freedom to network, and can contribute to the network overfitting the training set.

This happens when the network learns the training set so well that it loses one of neural networks greatest strengths - its ability to generalize. For example, by using these special programs, ADS may see that the age of a credit card holder is predictive of the account delinquency. They might see that 18-25 year old tend to default more often than 55-80 year old. If so, the most predictive categories for each record type are stored for later processing. In this example, the age record may be broken down into three categories: 18-25, 26-55, and 56-80. Analysis may show that some records, such as spouse's length of time at job, are not predictive at all, and they are noted for later deletion. For each data set, all the variables (age, occupation, payment histories, etc.,) are run through these decision programs to determine their predictability. If a variable is predictive, it is broken down into different categories (typically 1-10) for processing by the neural network.

ADS then takes the processed data and the associated categories and develops a backpropagation neural network predictive model for the data set. The backpropagation network uses the delta-bar-delta rule. the input nodes for the backpropagation network are determined by the categories that the deciding step has yielded. Thus a typical application might have approximately 100 input nodes for 40 different data fields. Some fields may merely have a single node, such as whether the applicant has declared bankruptcy, while others, such as the card holder's age, may have as many as 5. The data set is fed through the network, and a predetermined set is held back for testing, typically 25% of the original data set. Training and testing sets of data are run alternatively to measure the error as training progresses. When optimal error reduction is reached, training is halted, and the network weights and configuration are saved.

Once ADS has developed a predictive neural network model for a data set, the customers can then use the neural network in a feed forward, non-learning mode to judge applications credit risks. The network can be implemented on their mainframes as a function call in their applications processing system.

A statistical-based hybrid neural network at Chase Manhattan Bank is one of the largest and most successful AI applications in the United States. It addresses a critical success factor in the bank's strategic plan: reducing losses on loans made to public and private corporations. Most of Chase's business for corporations involves assessing their creditworthiness. Chase loans $300 million annually and has long searched for tools to improve loan assessment. This assessment allows Chase to mitigate risk and

seek out new business opportunities. Financial-restructuring deals are promising business opportunities for the bank.

In 1985 Chase began a search for new quantitative techniques to assist senior loan officers in forecasting the creditworthiness of corporate loan candidates. Chase located Inductive Inference Inc. (headed by Dr. David Rothenberg), a New York City company with a history of successfully applying neural-network technology to statistical pattern analysis. A test model was built, evaluated, and independently audited. The results were reviewed by the Chase CEO committee in 1987 and Inductive Inference was granted a multimillion dollar contract. Consequently, Chase established a 36-member internal consulting organization called Chase Financial Technologies to oversee the development of pattern-analysis network models for evaluating corporate loan risk.

The resulting models, called the Creditview system, perform three-year forecasts that indicate the likelihood of a company being assigned a Chase risk classification of good, criticized, or charged-off. In addition to the overall forecast, Creditview provides a detailed listing of the items that significantly contributed to the forecast, an expert-system-generated interpretation of those items, and several comparison reports. Creditview models run on a Chase Financial Technologies host computer. A user system resides at each user's PC and communicates with the host through telephone lines. In addition, conventional financial statement analysis may be performed using Chase's Financial Reporting System, an independent financial spreading and analysis package designed for conventional financial statement analysis. The Financial Reporting System also resides on the

user's PC and permits a company's standard financial statements to be accessed and displayed. System data is obtained from COMPUSTAT.

It took 15 years for Inductive Inference to develop ADAM, a tool that generates the models such as those used in Creditview. ADAM is a statistically based technique that extracts a collection of Boolean formulae from historical data and captures rules most significant in determining the obligor's creditworthiness. ADAM identifies rules and their combinations that, based on historical data, may be expected to do three-year forecasts reliably. The historical data is also used to embed the Boolean formulae in a network that evaluates the significance of each possible formulae combination that may be satisfied by a particular company.

ADAM's pattern-analysis technology provides the ability to construct a hybrid neural network, if enough high-quality historical data is available. Each hybrid net represents a separate "model" produced by ADAM. The PCLM (Public Loan Company model), the first model implemented at Chase, derives from Chase's extensive loan history of large, publicly traded companies and their past financial data. (Chase has both publicly and privately owned corporations in its base of clients and prospects. Separate credit-risk forecasting models will be developed for public and private companies because their particular characteristics will probably mandate separate assessments and analysis by the bank.). The input to ADAM includes: (1) Historical financial-statement data on good and bad obligors (the learning sample), (2) Industry norms calculated using financial-statement data from companies in specific industries.

These norms reflect industry characteristics. The historical data analyzed by ADAM to produce forecasting models consists of a large collection of data units. Each data unit contains as much as six years of consecutive financial data for a particular company, corresponding industry norms, and the company's status three years after the last year of data. (The last of the six years is called the "year of the data unit.") The data unit's status is the company's rating - G stands for good, C stands for criticized, and X stands for charged-off. ADAM uses this data to construct a large set (say, a thousand) of candidate variables that may or may not indicate a company's future financial condition. These variables are used to form patterns.

A pattern is fundamentally a statement about the value of a particular financial variable or set of variables. A very simple pattern may have the form: C1< V1 < C2 or V1 < C1, where V1 is a financial variable and C1 and C2 are constants. For example: 1.75< QuickRatio < 2.00 could be a simple pattern. Typically, patterns are more complex; they have several elements of this kind and are combined by using and, or, and not. This example could be one of a small complex pattern:

C1 < V1 < C2

V2 < C3

C4 < V3 < C5 .and. C6 < V4 < C7

C8 < V5 < C9

where all the C's are constants and V's financial variables. Candidate variables are arranged into thousands of complex patterns and analyzed by

ADAM to produce an optimal set of variables and patterns that form a pattern network called the Forecaster. The criteria for selection of patterns are:

Score: The score (as observed in the historical data) measures the ability of the pattern to differentiate between the categories good, criticized, and charged-off; in other words, the ability of the pattern to classify correctly.

Complexity: Complexity is a measure of how complicated the pattern is (in terms of number of variables), simple patterns within it, and the amount of historical data it satisfies.

Spuriousness: A measure of the likelihood that the pattern's score (how well it predicts) is due solely to chance.

These statistics are used to evaluate the predictive power of the patterns and ensure that whatever predictive power is uncovered is not by chance. To each pattern and status a probability (called the "precision") exists that a data unit corresponding to the pattern will have that status. ADAM uses a proprietary network-balancing technique that selects the patterns for the network to maximize precision and minimize bias.

ADAM was used to develop the PCLM, an expert system based on historical data that can predict the likelihood of a public firm being rated good, criticized, or charged-off three years in advance. The PCLM comprises two parts: the Forecaster built by the ADAM technology from large publicly traded companies (residing on a Chase host computer), and a PC-based user system that allows access to the model on the host computer to generate forecasts for particular companies, perform various analyses, and print

reports. Note that information about an obligor's specific credit facility (whether the facility is secured, covenants, and so on) is not considered by the PCLM. The system evaluates the company itself rather than the risk of its defaulting in specific credit payments.

The PCLM produces these reports: Contributing Variables, Expert-System Interpretation, Two-Year Comparison: Items of Increased Significance, Two-Year Comparison: Items of Decreased Significance, and Two-Year Comparison: Items That Changed Risk Category. Of these reports, Contributing Variables contains PCLM's primary output; the others derive from the data contained in it. Contributing Variables comprises an overall forecast for the company in question along with a list of the variables that most strongly contributed to the forecast. The basic report consists of these sections:

Section 1: General information. Contains the company name, forecast year, standard industrial code (SIC), data source, date, and years of data that were used in generating the forecast.

Section 2: Industry peer group. Defines the industry peer group as determined by the model for the company. The company's asset size and geographic location are shown in this section. Information on the industry peer group consists of its SIC, the latest year for which industry norms were calculated, the number of firms in the peer group, and the peer-group reference number (useful in determining the peer group's members).

Section 3: Overall forecast. Shows the forecast rating for the company (G, C, or X). These ratings are mathematically combined into a single

"vulnerability index" that helps compare the relative risk among different forecasts (different companies or years for the same company). In addition, to assist the analyst in evaluating the forecast's significance, the company's forecast compared to others in Chase's experience is shown in several ways. Chase Rank shows the relative percentile of this company's good rating compared to all Chase obligors in the years 1986-1988 (for example, if the company's Chase Rank was 25%, for all Chase obligors from 1986-1988, 75% have a higher and 25% have a lower rating for good), and Percent Going to Criticized and Charged-off shows the historical outcome of similarly ranked companies.

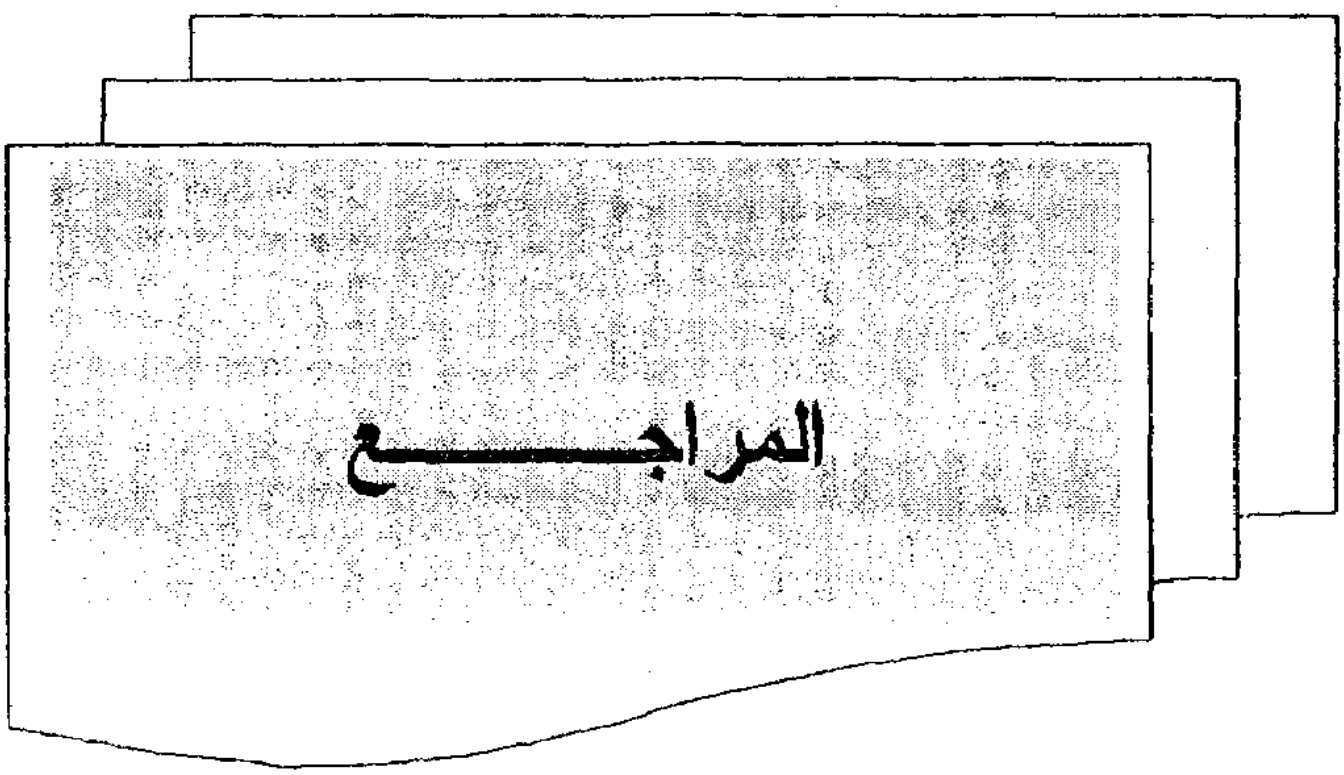
Section 4: A list of contributing variables most strongly influencing the forecast. These variables are organized into categories and by contributions to strength and weakness within each category: profitability, asset efficiency, cash flow, capital structure and liquidity; and market.

Section 5: A list of contributing variables compared to the best or worst quartile of companies in the industry (defined as its peer group) that most strongly influence the forecast.

PCLM benefits the user because it identifies the strengths and vulnerabilities in the financial structure of the obligor and forecasts the impact of these factors on the firm's financial health three years into the future. Chase tested the system extensively and, having identified many potentially troublesome loans.

Many recent studies and success stories have been reported in various international conferences (eg. International Joint Conference on Neural

Networks, World Congress on Neural Networks, IEEE World Congress on Computational Intelligence) and journals and magazines (eg. IEEE Expert Systems, AI in Finance, AI Experts, Technical Analysis of Stocks & Commodities, PC AI). A number of real applications can also be found in the NeuroForecaster package. Based on these successful applications, it is therefore evident that the neural network technology can be applied to many real-world problems especially those related to business, financial and engineering modeling(*NewWave Intelligent Business Systems, NIBS Inc.).*


المراجـــــع

المراجع باللغة العربية :

- الميزان الغذائى لجمهورية مصر العربية **1999**

وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي -قطاع الشئون الاقتصادية -الإدارة العامة للموارد الاقتصادية الزراعة .

المراجع باللغة الإنجليزية:

1- Box , G., and Jenkins , G ., M. 1976 . Time Series Analysis Forecasting and Control . Holden – Day , San Francisco .

2- Collins , J., Clark , M. 1993 . An Application of the Theory of Neural Computation to the Prediction of Workplace Behavior : An Illustration and Assessment of Network Analysis Personal Psychology , 46(3) : 503-524.

3- E . A. Wan , " Finite Impulse Response Neural Network with Applications in Time Series Prediction" , PhD thesis , Stanford University , 1993 .

4 - Edwards T., Tansley D. S.W., Davey N. Frank R.J., " Traffic Trends Analysis Using Neural Networks" , Proceedings of the international workshop on applications of neural networks to telecommunications 3.pp. 157-164 .

5- Fukishima , K.1983 . Neocognitron : a Neural Net- Work Model for a Mechanism of Visual Pattern Recognition . IEEE Transactions on System , Man and Cybernetics , SMC – 13(5) : 8-34 .

6 - G. Dorffner , " Neural networks for Tim series processing " , Neural Network World 4/96, 447-468 , 1996 .

7- Haykin , S, 1994 , Neural networks , a comporehensive foundation . Mac-millan , New York .
Hecht – Nielsecn , R . 1990 Neurocomputing . Addison – wesley , Reading , MA .

8 - Haykin Simon "Neural Networks : Acomprehensive Foundation" , Prentice Hall, 1999.

9 - Hetz John, Krogh Anders, and Palmer G . Richard , " Introduction to the theory of neural computation " , Addison –Wesley , 1991 .

10- Kern , J.S. 1995 , Evaluation of soil water retention models based on basic soil physical properties -Soil Sci .Soc Am. J. 59 :11134–1141.

11- Nauck Detlef , Klawonn Frank, and kruse Rudolf , " Foundations of Neuro – Fuzzy Systems " , John Wiley & Sons Ltd , 1997 .

12 - Pachepaky , ya . A., D. Timlin , and G Varallyay . 1996 . Artificial neural networks to estin\mate soil water rerntion from easily measurable data , Soil Sci Soc , Am . J. 60-727-733.

13- Pennagaram D. Devika and Luke E. K. Achenie , "On the use of quasi-Newton based trining of a feedforward neural network for time series forecasting ", Journal of intelligent and fuzzy systems , July 1995 .

14- R.Beale and T . Jackson, " Neural Computing : An introduction" IOP , 1990 .

15 - Reynolds , S., Mellichamp, J., and Smith R. 1995 . Box –jenkins Forecast Modle Identification . AI Expert , (June) : 15-28 .

16- Schaap . M.G., and W. Bouten . 1996 . Modeling water retention curves of sandy Soils using neural networks. Water Resour . Res . 32: 3033- 3040

17- Tamari , S.,J,H,M, Wosten , and J.C. Ruiz-suarez . 1996 , Testing an artificial neural network for prediciting soil hydraulic conductivity Soil Sci . Soc , Am. J. 60:1732-1741.

18- Widrow , B., Rumelhart , D. and Lehr , M. 1994 . Neural Networks :Applications in Industry , Business and Science . Communications of the ACM . 37(3): 93-105

19- Wong , F . 1991 . A 3-D Neural Network for Business Forecasting Proceedings of the Twenty - Fourth Annual Hawaii International Conference on System Science , IEEE Com-put . Soc . Press, Kauai , Hawaii , 4:113-123.

20- Zurada M. Jacek , " Introduction to Artificial Neural Systems " , PWS, 1995

ملخص الدراسة

يعتبر أسلوب تطبيق الشبكات العصبية في بعض قطاعات الاقتصاد القومى في مصر أحد الأساليب أو النماذج الحديثة التي جربت في تطبيقات متعددة لذلك تم في هذه الدراسة استخدام ذلك الأسلوب في قطاع من أهم القطاعات في الاقتصاد القومى وهو قطاع الزراعة .

ولقد تبين من الدراسة أن أسلوب الشبكات العصبية يحاكى عملية جمع المعلومات واستغلالها وتكثيفها في العقل البشرى بهدف الوصول الى قرار ما وقد ساهم في استخدام ذلك الأسلوب التطور السريع في البرمجيات وتحليل نظم المعلومات والعلوم الرياضية ويتصف أسلوب الشبكات العصبية بالقدرة العالية على نمذجة العلاقات غير الخطية المعقدة كما يستطيع التغلب وبسهولة على حالات فقد البيانات وعدم اكتمال هذه البيانات أو عدم دقتها كما يستطيع هذا الأسلوب تعرف النمطية واكتشاف العلاقات الخفية بين المتغيرات من خلال البيانات المتاحة واستخدامها في القرارات وترشيدها .

وأوضحت الدراسة أيضا أن الشبكات العصبية أحد مجالات الذكاء الاصطناعي والذى شكل تطور ملحوظا في طريقه ميكنة التفكير الإنساني . كما أن فكرة الشبكات العصبية تتركز حول محاكاة المخ باستخدام الحاسب الآلي ويرجع الفضل في تطور هذا المجال الى العديد من الدراسات التي تمت في مجال حقل المعالجة العصبية .

Neural Processing والذى يدرس النشاط العصبى في مجتمع الإنسان وذلك من خلال اتباع عملية التعليم الذاتية التي تحدث في العقل والتي يتم فيها الاستفادة من الخبرات التي مرت عليه في السابق في سبيل الوصول إلى نتائج افضل في المستقبل .

وتبين من الدراسة أن الشبكة العصبية تتكون من عدة عناصر معالجة أو تنفيذ لها القدرة على إجراء العمليات الحسابية المعقدة . تتصل عناصر المعالجة مع بعضها بصورة تعتمد فيها على بناء الشبكة نفسها حيث يعمل كل عنصر معالجة بصورة متزامنة ومستقلة مع العناصر الأخرى . لكل عنصر معالجة مسار إدخال واحد أو اكثر تنحصر مهمتها في نقل المعلومات الخارجية إلى عنصر المعالجة . ومنظومة الشبكات العصبية ذات التغذية الأمامية المتتابعة تعد من اكثر المنظومات استخداماً حيث تحتوى الشبكة من هذا النوع على شريحتين على الأقل ، شريحة المدخلات (Inpot Layer) وشريحة المخرجات (Output Layer) وتتكون كل شريحة منها على عنصر معالجة واحدة على الأقل كما تتواجد في الكثير من الأحيان شرائح مخفيه (Hidden Layers) بين شريحة المدخلات وشريحة المخرجات .وتنتقل العمليات الحسابية في اتجاه واحد إلي الأمام من شريحة المدخلات إلى شريحة المخرجات عبر الشرائح المخفية .

و أوضحت الدراسة أن هناك تحذير صدر بمناسبة يوم المياه العالمي مفاده أن مستقبل المياه في العالم سوف يكون مظلم حيث تشير هذه الدراسة والتي نشرتها وكالة " تيرفاند" للإغاثة والتنمية إلى أن ثلثي سكان كوكب الأرض سيعانون من نقص موارد المياه بحلول عام ٢٠٢٥ وان المعروض من المياه لن يكفى لتلبية الطلب المتزايد عليه وهذا التوقع نتج من حقيقة أن الاستهلاك المائى زاد بمقدار ٦ أضعاف في الفترة مابين عامى ١٩٩٠ و ١٩٩٥ . وقد حذرت الدراسة أيضا من أن تناقص الموارد المائية يهدد بانخفاض معدلات إنتاج الغذاء في العالم بنسبة ١٠% وان ارتفاع أسعار الموارد الغذائية الأساسية يمكن أن يعرض ملياراو ٣٠٠ مليون نسمه لخطر الموت جوعا وأظهرت الدراسة أيضا أن الأزمة المائية تتركز بالدرجة الأولى في الدول النامية والفقيرة ، أما الدول الغنية فهى اكثر قدره على مواجهة المشكلة المائية حيث يمكنها رفع كفاءة استخدام المياه وتحويل مياه البحر والمحيطات إلى مياه عذبه وهو الأمر العسير المكلف على الدول النامية . وتبين من الدراسة انه قد تنجح بعض الدول النامية في تقليص الفجوة الغذائية الكلية للحد الآمن عن طريق الواردات مثلا في حالة إخفاق الإنتاج المحلى عن سد الفجوة الغذائية إلا أنها قد تفشل في إزالة الفجوة الغذائية الفردية حيث أن توفير الغذاء لجميع أفراد المجتمع يتطلب تنمية اقتصادية شاملة يتبعها سياسات تهدف لعدالة توزيع الدخول ورفع مستوى المعيشة والارتفاع بمستوى العوض من المواد الغذائية ، وطبقا لتقدير للأمم المتحدة فقد صنفت مصر ضمن مجموعة " بلدان العجز الغذائى ذات الدخل المنخفض " وهى البلدان التي تميزت بميزان تجارى سلبى .وأمر هذا شانه يدعو جميع المتخصصين في شتى فروع البحث العلمي للبحث وإيجاد

الحلول والوسائل المختلفة التي يمكن بها مواجه هذه التطورات والحد من الآثار السلبية المترتبة على النقص المحتمل في مياه الري بزيادة كفاءة استخدام الموارد الاقتصادية في شتى المجالات الاقتصادية بصفة عامة والزراعية بصفة خاصة .

وتبين الدراسة أن المياه هى العنصر الحاكم في استخدام الأراضي الزراعية في إنتاج المحاصيل الزراعية وتعتبر مياه الأمطار في مصر وفى مناطق الساحل الشمالى من الموارد الاقتصادية الهامة والتي يجب استخدامها بكفاءة وخصوصا وان تلك المنطقة تتعرض لسقوط الأمطار في فصلى الخريف والشتاء وقد اهتمت جهات كثيرة برصد وحصر كميات المياه الساقطة للاستفادة منها بإقامة السدود الموسمية والدائمة أن أمكن وذلك في الرعى أو الزراعة الموسمية للقمح والشعير والزيتون والتين وبعض المحاصيل الأخرى وتبين من الدراسة أن الهيئة العامة للأرصاد الجوية أقامت العديد من محطات الأرصاد على امتداد الساحل الشمالى لقياس كميات الأمطار الساقطة وأجريت دراسات عديدة للتنبؤ بكميات الأمطار باستخدام نموذج إحصائي لمعرفة كميات الأمطار في السنوات القادمة وذلك من خلال بيانات ٣٠ عاما (١٩٦٨-١٩٩٧) وقد أعطى النموذج نتائج إيجابية في بعض السنوات وأخري غير إيجابية في سنوات أخرى مما جعل الباحثين والمستفدين يفقدون الثقة في هذا النموذج . لذا استخدم في دراسة أخري نموذج الشبكات العصبية للحصول على تنبؤ طويل المدى لمنطقة مرسى مطروح باستخدام نفس البيانات لفترة ٣٠ عاما وذلك للحصول على تنبؤ حتى عام ٢٠٢٣ وتبين من نتائج هذه الدراسة وباستخدام نموذج الشبكات العصبية أن أعوام ٢٠١٢ ، ٢٠٢٨ ، ٢٠٢٣ سوف تشهد أمطارا غزيرة (تصل الى حد السيول أحيانا) فوق المعدل ٢٥٠ ميللمتر فاكثر كما أوضحت الدراسة العديد من النتائج لتدفقات الأمطار والتي من خلالها يمكن الاستفادة بها في تنمية وإدارة الإنتاج الزراعي في هذه المنطقة وبما يسهم في التنمية الاقتصادية والاجتماعية ورفع الكفاءة الاقتصادية لاستخدام مياه الأمطار في المدى الطويل وذلك خلال سنوات التنبؤ .

وأوضحت الدراسة أن قطاع الزراعة في مصر أحد الدعامات الهامة في الاقتصاد المصرى ولذا فان الدولة توليد الاهتمام ويظهر ذلك في زيادة الأراضي الزراعية وارتفاع إنتاجية المحاصيل الزراعية فضلا عن المشروعات القومية العملاقة .ونظر لما يحدث من تغيرات على الساحة الدولية فانه من المتوقع أن يزداد أهمية الدور الذي يقوم به قطاع الزراعة ومصر ليست بمعزل عن الساحة الدولية لذا فإنها سوف تؤثر وتتأثر بالنظم العالمية الجديدة الأمر الذي يتطلب أن يتكيف الاقتصاد

المصرى بصفة عامة وقطاع الزراعة بصفة خاصة مع هذا النظـــام . وأوضحـت الدراســة أن الخصائص الاقتصادية والاجتماعية للزراعة المصرية والتي من أهمها ارتباط وتأثر الزراعة بـالقوى الطبيعية وموسمية الزراعة وكبر نسبة راس المال الثابت في الزراعة وصغر الوحـدات الإنتاجيـة الزراعية وغيرها من السمات سوف تلقى بظلالها على النتائج المتوقع الحصول عليها من نمـوذج تطبيق الشبكات العصبية فضلا عن أن هذه الدراسة سوف تركز علـى اسـتخدام الشـبكات العصبية في قطاع الإنتاج النباتى وفى بعض الأنشطة .

وتبين أن هناك بعض التعديلات في السياسات الزراعية في مصر أهمها سياسـات توفـير الخدمات المساندة للإنتاج
الزراعي ومستلزماته ، وسياسات البحوث والإرشاد ونقل التكنولوجيا، والسياسات الخاصـة بالتنظيمات الزراعية غير الحكومية ، والسياسات الخاصة بالتشريعات الزراعية ، وسياسة النهوض بالمرآة في الزراعة وهذا التعديلات والتغيرات المحلية في السياسة الزراعية قد تمـت مـن اجـل النهوض بالإنتاج الزراعي وتحسين موقف الاكتفاء الذات والأمن الغذائى للمحاصيل الزراعيـة في الفترة القادمة .

وتبين من النتائج التي تم التوصل إليها في هذه الدراسة باستخدام أسـلوب الشـبكات العصبية والأسلوب الإحصائي التقليدى لتقدير الإنتاج والاستهلاك والفجوة ونسـبة الاكتفـاء الذاتى من محاصيل (القمح -الأرز الصيفى -الذرة الشامية الصيفى -بنجـر السـكر -قصـب السكر) أن نسبة الاكتفاء الذاتى من القمح باستخدام الأسلوب الحديث تتجه إلى الزيادة حيـث سوف تبلغ نحو ٥٩% في عام ٢٠٠٦ ثم ترتفع هذه النسبة إلى نحـو ٦١% في عـام ٢٠١١ وتزداد إلى نحو ٦٧ ثم إلى نحو ٦٩% في عامى ٢٠١٦ ، ٢٠٢١على التوالى وهذه النتائج اكـثر من الناحية المنطقية ممايعكس كفاءة استخدام هذا الأسلوب في توقعات الإنتاج والاستهلاك مـن القمح وباستخدام أسلوب خلط دقيق الذرة مع دقيق القمح بنسبة تبلغ نحو ٢٠% وذلك يترتب عليه أن ترتفع نسبة الاكتفاء الذاتى من القمح ، وهذا الأسلوب في الدراسات الاقتصادية يفيـد واضعى السياسات ومتخذى القرار وذلك بما يحقق أهداف التنميـة الاقتصاديـة والاجتماعيـة والتوقعات المستقبلية لاستخدام الموارد الاقتصادية الاستخدام الأمثل .

وقد أوضحت النتائج التي تم الحصول عليها بالنسبة لباقى المحاصيل الزراعية وذلك عند تقدير الإنتاج والاستهلاك والفجوة ونسبة الاكتفاء الذاتى ان هذه النتائج منطقية من الناحية الاقتصادية واكثر دقة باستخدام أسلوب الشبكات العصبية عن الأسلوب التقليدى ويمكن من خلال النتائج المتحصل عليها رسم السياسات المستقبلية في مجال الإنتاج والاستهلاك لتلك المحاصيل ومواجهة العجز وتخطيط البرامج الزراعية على المدى المتوسط والطويل لتحقيق فائض في الإنتاج الزراعي وذلك باتباع سياسات التوسع الراسى والأفقي وذلك بالنسبة للمحاصيل الزراعية التي تتمتع بها مصر بميزة إنتاجية من اجل التصدير وذلك لتحسين الميزان الغذائي وميزان المدفوعات المصرى أيضا .

- **هدف الدراسة :**

تعتبر الشبكات العصبية واستخداماتها مجالا جديدا في الدراسات العلمية والأساليب البحثية الكمية والتي تهدف إلى إمداد واضعي السياسات ومتخذي القرار بما هو مفيد في رسم السياسات والخطط المستقبلية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية . لذلك تستهدف هذه الدراسة إلقاء نظرة عامة عن الشبكات العصبية (هيكلية الشبكة العصبية الاصطناعية) والتعرف على تطوير وبناء الشبكات العصبية الاصطناعية كما تهدف هذه الدراسة إظهار استخدام الشبكات العصبية في الحصول على تنبؤ طويل المدى بالأمطار الغزيرة فوق الساحل الشمالي (مطروح) .

كذلك تتعرض هذه الدراسة لبعض التطبيقات الخاصة بالشبكات العصبية كأسلوب حديث في مجال الذكاء الاصطناعي . وأيضا تحاول هذه الدراسة استخدام الأسلوب التقليدى في التنبؤ لأحد قطاعات الاقتصاد القومى وهو قطاع الزراعة واستخدام أسلوب الشبكات العصبية في نفس قطاع الزراعة نظرا لمكانته الهامة في الاقتصاد القومي ومقارنة النتائج التي تم الحصول عليها باستخدام الأسلوبين حتى يمكن الاستفادة من الأسلوب الجديد في التطبيقات الأخرى في قطاع الزراعة نظرا لان هذه الدراسة سوف تركز على قطاع واحد فقط بين القطاعات الزراعية وهو قطاع الإنتاج النباتى فضلا عن انه سوف يتم التطبيق باستخدام الأسلوبين على بعض الأنشطة الاقتصادية النباتية داخل قطاع النباتى وفقا لبعض المعايير والأسس العلمية وأهمية هذه الأنشطة ودورها في الاقتصاد الزراعي والقومى .

➢ تنظيم الدراسة :

احتوت دراسة تطبيق الشبكات العصبية في بعض قطاعات الاقتصاد القومى على خمسة فصول بخلاف المقدمة حيث احتوى الفصل الأول عن توضيح مدى أهمية الشبكات العصبية فى قطاع الزراعة وكيفية هيكلية الشبكة حتى تعطى خلفية رياضية عن ذلك الأسلوب من الأساليب التخطيطية .

أما الفصل الثانى فقد ركز على مفهوم الشبكات العصبية وبناء هذه الشبكات وخطوات عملية تطوير الشبكات ومتطلبات المعلومات وإجراءات تحليلات الجدوى لتطوير وبرمجة الشبكات العصبية وفوائد تلك الشبكات .

أما الفصل الثالث فهو مخصص لتطبيقات الشبكات العصبية كذلك يتضمن الفصل الرابع إستخدام الشبكات العصبية للحصول على تنبوء للمدى البعيد بالأمطار الغزيرة فوق الساحل الشمالى (مطروح) كأحد التطبيقات العملية في مجال إستخدام الشبكات العصبية والاستفادة من هذا الأسلوب في الدراسات العملية .

ركز الفصل الخامس على مياه الري والفجوة الغذائية المصرية وذلك بقصد تقليل الفجوة الغذائية في مصر حيث تمثل المياه العنصر الحاكم والرئيسى .

يحتوى الفصل السادس على إظهار مزايا الشبكات العصبية على الطرق التقليدية في رسم السياسات الزراعية للمدى البعيد . كذلك يحتوى هذا الفصل على مقارنة بين الطريقتين التقليدية والشبكات العصبية في إنتاج بعض المحاصيل الهامة و الاستراتيجية .

واختتمت الدراسة بملخص لأهم النتائج والتوصيات والرؤية المستقبلية والتي من خلالها تظهر التوسع في استخدام هذا الأسلوب في تطبيقات أخرى في الدراسات القادمة وكذلك احتوت الدراسة على أهم المراجع العلمية والتي تم الاستعانة بها واستخدامها للانتهاء من هذا البحث .

ولقد ذيلنا في نهاية الدراسة بجدول يوضح فيه ملخص تام للنتائج التي تم التوصل إليها يوضح هذا الجدول الإنتاج المحلى والاستهلاك المتوقع ونسبة الإنتاج إلى الاستهلاك الأمر الذي يدعى متخذ القرار بأخذ التدابير اللازمة لسد الفرق بين الاستهلاك و الانتهاج فعلى سبيل المثال نجد أن نسبة تغطية الإنتاج المحلى إلى الاستهلاك للقمح ارتفعت من ٥٢% سنة ٢٠٠٠ إلى ٥٩% سنة ٢٠٠٦ حتى وصلت الى ٦٩% سنة ٢٠٢٠، أما في سلعة أخرى مثل الأرز الصيفى فإن الإنتاج يزيد عن الاستهلاك في نفس الفترة الزمنية .

ومما تجدر الإشارة إليه أن الإنتاج المتوقع من المحاصيل موضوع الدراسة يمثل الإنتاج الحلم في حين أن الاستهلاك المتوقع يمثل سلع هذا ويقدر معامل الاستخراج من القمح والأرز والذرة الشامية الصيفى وبنجر السكر وقصب السكر بنحو ٧٨ر٥% ، ٩٤ر٦% ، ١٣ر٣٣%, ١٠ر٧٧٥% على التوالى .

وطبقا لذلك فانه من المتوقع وطبقا للنتائج المتحصل عليها باستخدام أسلوب الشبكات العصبية أن تصل نسبة الإنتاج المحلى الى الاستهلاك لهذه المحاصيل في عام ٢٠١٦ الى نحو ٥٢ر٦%للقمح ، ٧٢ر٩% للأرز الصيفى ، ٢٥ر٩% للذرة الشامية ، ٤٩ر٢% لسكر البنجر ، ١٣٥ر٤% لسكر القصب .

بينما تصل نسبة الانتاج المحلى الى الاستهلاك في عام ٢٠٢١ الى نحو ٥٤ر٢% للقمح ، ٧٢ر٦% للأرز ، ٢٣ر٣% للذرة الشامية الصيفى ، ٥٧% لسكر البنجر ، ١٤٤ر٥% لسكر القصب . وذلك في ضوء توقعات المساحة والإنتاجية الغذائية والاستهلاك الفردى من هذه المحاصيل باستخدام أسلوب الشبكات العصبية .

فهرس قضايا التخطيط و التنمية

م	العنوان	التاريخ
١	دراسة الهيكل الاقليمى للعمالة فى القطاع العام فى جمهورية مصر العربية	ديسمبر ١٩٧٧
٢	**Adverse Economic Effects Resulting From Israeli Aggressions and continued Occupation of Egyptian territories,**	**April 1978**
٣	الدراسات التفصيلية لمقومات التنمية الإقليمية بمنطقة جنوب مصر	أبريل ١٩٧٨
٤	دراسة تحليلية لمقومات التنمية الإقليمية بمنطقة جنوب مصر	يوليو ١٩٧٨
٥	دراسة اقتصادية فنية لأفاق صناعة الأسمدة والتنمية الزراعية فى جمهورية مصر العربية حتى عام ١٩٨٥	أبريل ١٩٧٨
٦	التغذية والتنمية الزراعية فى البلاد العربية	أكتوبر ١٩٧٨
٧	تطوير التجارة وميزان المدفوعات ومشكلة تفاقم العجز الخارجى وسلبيات مواجهته(٦٩/١٩٧٠ – ١٩٧٥)	أكتوبر ١٩٧٨
٨	**Improving the Position of Third World Countries in the International Cotton Economy,**	**June 1979**
٩	دراسة تحليلية لتفسير التضخم فى مصر (١٩٧٠ – ١٩٧٦)	اغسطس ١٩٧٩
١٠	حوار حول مصر فى مواجهة القرن الحادى والعشرين	فبراير ١٩٨٠
١١	تطوير أساليب وضع الخطط الخمسة باستخدام نماذج البرمجة الرياضية فى جمهورية مصر العربية	مارس ١٩٨٠
١٢	دراسة تحليلية للنظام الضريبى فى مصر (١٩٧٠/٧١–١٩٧٨)	مارس ١٩٨٠
١٣	تقييم سياسات التجارة الخارجية والنقد الاجنبى وسبل ترشيدها	يوليو ١٩٨٠
١٤	التنمية الزراعية فى مصر ماضيها وحاضرها(ثلاثة أجزاء)	يوليو١٩٨٠
١٥	**A study on Development of Egyptian National fleet,**	**June 1980**
١٦	الأنفاق العام والاستقرار الاقتصادى فى مصر١٩٧٠ – ١٩٧٩	ابريل١٩٨١
١٧	الأبعاد الرئيسية لتطوير وتنمية القرى المصرية	يونيو ١٩٨١
١٨	الصناعات الصغيرة والتنمية الصناعية (التطبيق على صناعة الغزل والنسيج فى مصر)	يوليو ١٩٨١
١٩	ترشيد الإدارة الاقتصادية للتجارة الخارجية والنقدية الأجنبية	ديسمبر ١٩٨١
٢٠	الصناعات التحويلية فى الاقتصاد المصرى. (ثلاثة أجزاء)	أبريل ١٩٨٢
٢١	التنمية الزراعية فى مصر (جزئين)	سبتمبر ١٩٨٢
٢٢	مشاكل إنتاج اللحوم والسياسات المقترحة للتغلب عليها	أكتوبر ١٩٨٣
٢٣	دور القطاع الخاص فى التنمية	نوفمبر ١٩٨٣

٢٤	تطوير معدلات الاستهلاك من السلع الغذائية وأثارها على السياسات الزراعية فى مصر	مارس ١٩٨٥
٢٥	البحيرات الشمالية بين الاستغلال النباتى والاستغلال السمكى	أكتوبر ١٩٨٥
٢٦	تقييم الاتفاقية التوسع التجارى والتعاون الاقتصادى بين مصر والهند ويوغوسلافيا	اكتوبر ١٩٨٥
٢٧	سياسات وإمكانيات تخطيط الصادرات من السلع الزراعية	نوفمبر١٩٨٥
٢٨	الأنفاق المستقبلية فى صناعة الغزل والنسيج فى مصر	نوفمبر ١٩٨٥
٢٩	دراسة تمهيدية لاستكشاف أفاق الاستثمار الصناعى فى إطار التكامل بين مصر والسودان	نوفمبر ١٩٨٥
٣٠	دراسة تحليلية عن تطوير الاستثمار فى ج.م.ع مع الإشارة للطاقة الاستيعابية للاقتصاد القومى	ديسمبر ١٩٨٥
٣١	دور المؤسسات الوطنية فى تنمية الأساليب الفنية للإنتاج فى مصر (جزئين)	ديسمبر ١٩٨٥
٣٢	حدود وإمكانات مساهمة ضريبية على الدخل الزراعى فى مواجهة مشكلة العجز فى الموازنة العامة للدولة واصلاح هيكل توزيع الدخل القومى	يوليو ١٩٨٦
٣٣	التفاوتات الإقليمية للنمو الاقتصادى والاجتماعى وطرق قياسها فى جمهورية مصر العربية	يوليو ١٩٨٦
٣٤	مدى إمكانية تحقيق اكتفاء ذاتى من القمح	يوليو ١٩٨٦
٣٥	**Intergrated Methodology for Energy planning in Egypt,**	**Sep,1986**
٣٦	الملامح الرئيسية للطلب على تملك الاراضى الزراعية الجديدة والسياسات المتصلة باستصلاحها واستزراعها	نوفمبر ١٩٨٦
٣٧	دراسة بعنوان مشكلات صناعة الألبان فى مصر	مارس ١٩٨٨
٣٨	دراسة بعنوان آفاق الاستثمارات العربية ودورها فى خطط التنمية المصرية	مارس ١٩٨٨
٣٩	تقدير الإيجار الاقتصادى للأراضى الزراعية لزراعة المحاصيل الزراعية الحقلية على المستوى الاقليمى لجمهورية مصر العربية عامى ١٩٨٥/٨٠	مارس ١٩٨٨
٤٠	السياسات التسويقية لبعض السلع الزراعية وآثارها الاقتصادية	يونيو ١٩٨٨
٤١	بحث الاستزراع السمكى فى مصر ومحددات تنميته	اكتوبر ١٩٨٨
٤٢	نظم توزيع الغذاء فى مصر بين الترشيد والإلغاء	اكتوبر ١٩٨٨
٤٣	دور الصناعات الصغيرة فى التنمية دراسة استطلاعية لدورها فى الاستيعاب العمالى	اكتوبر ١٩٨٨
٤٤	دراسة تحليلية لبعض المؤشرات المالية للقطاع العام الصناعى التابع لوزارة الصناعة	اكتوبر ١٩٨٨
٤٥	الجوانب التكاملية وتحليل القطاع الزراعى فى خطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية	فبراير ١٩٨٩
٤٦	إمكانيات تطوير الضرائب العقارية لزيادة مساهمتها فى الإيرادات العامة للدولة فى مصر	فبراير ١٩٨٩
٤٧	مدى إمكانية تحقيق ذاتى من السكر	سبتمبر ١٩٨٩
٤٨	دراسة تحليلية لاثار السياسات الاقتصادية والمالية والنقدية على تطوير وتنمية القطاع الزراعى	فبراير ١٩٩٠
٤٩	الإنتاجية والأجور والأسعار – الوضع الراهن للمعرفة النظرية والتطبيقية مع إشارة خاصة للدراسات السابقة عن مصر	مارس ١٩٩٠

٥٠	المسح الاقتصادى والاجتماعى والعمرانى لمحافظة البحر الأحمر وفرص الاستثمار المتاحة للتنمية	مارس ١٩٩٠
٥١	سياسات إصلاح ميزان المدفوعات المصرية للمرحلة الاولى	مايو ١٩٩٠
٥٢	بحث صناعة السكر وامكانية تصنيع المعدات الرأسمالية فى مصر	سبتمبر ١٩٩٠
٥٣	بحث الاعتماد على الذات فى مجال الطاقة من منظر تنموى وتكنولوجى	سبتمبر ١٩٩٠
٥٤	التخطيط الاجتماعى والإنتاجية	أكتوبر ١٩٩٠
٥٥	مستقبل استصلاح الاراضى فى مصر فى ظل محددات الأراضى والمياه والطاقة	أكتوبر ١٩٩٠
٥٦	دراسات تطبيقية لبعض قضايا الإنتاجية فى الاقتصاد المصرى	نوفمبر ١٩٩٠
٥٧	بنوك التنمية الصناعية فى بعض دول مجلس التعاون العربى	نوفمبر ١٩٩٠
٥٨	بعض آفاق التنسيق الصناعى بين دول مجلس التعاون العربى	نوفمبر ١٩٩٠
٥٩	سياسات إصلاح ميزان المدفوعات المصرى(مرحلة ثانية)	نوفمبر ١٩٩٠
٦٠	بحث اثر تغيرات سعر الصرف على القطاع الزراعى وأنعكاساتها الاقتصادية	ديسمبر ١٩٩٠
٦١	الإمكانيات والأفاق المستقبلية للتكامل الاقتصادى بين دول مجلس التعاون العربى فى ضوء هياكل الانتاج والتوزيع	يناير١٩٩١
٦٢	إمكانيات التكامل الزراعى بين مجلس التعاون العربى	يناير ١٩٩١
٦٣	دور الصناديق العربية فى تمويل القطاع الزراعى	ابريل ١٩٩١
٦٤	بعض القطاعات الإنتاجية والخدمية بمحافظة مطروح (جزئين) الجزء الأول: القطاعات الإنتاجية	اكتوبر ١٩٩١
٦٥	مستقبل إنتاج الزيوت فى مصر	اكتوبر ١٩٩١
٦٦	الإنتاجـــية فى الاقتصاد القومى المصرى وسبل تحسينها – مع التركيز على قطاع الصناعة (الجزء الأول) الأسس والدراسات النظرية	اكتوبر ١٩٩١
٦٦	الإنتاجـــية فى الاقتصاد القومى المصرى وسبل تحسينها – مع التركيز على قطاع الصناعة (الجزء الثانى) الدراسات التطبيقية	اكتوبر ١٩٩١
٦٧	خلفية ومضمون النظريات الاقتصادية الحالية والمتوقعة بشرق أوروبا. ومحددات انعكاساتها الشاملة على مستقبل التنمية فى مصر والعالم العربى	ديسمبر ١٩٩١
٦٨	ميكنة الأنشطة والخدمات فى مركز التوثيق والنشر	ديسمبر ١٩٩١
٦٩	إدارة الطاقة فى مصر فى ضوء أزمة الخليج وانعكاساتها دوليا وإقليميا ومحليا	يناير ١٩٩٢
٧٠	واقع أفاق التنمية فى محافظات الوادى الجديد	يناير ١٩٩٢
٧١	انعكاسات أزمة الخليج(١٩٩١/٩٠) على الاقتصاد المصرى	يناير ١٩٩٢
٧٢	الوضع الراهن والمستقبلى لاقتصاديات القطن المصرى	مايو ١٩٩٢
٧٣	خبرات التنمية فى الدول الأسيوية حديثة التصنيع وامكانية الاستفادة منها فى مصر	يوليو ١٩٩٢
٧٤	بعض قضايا تنمية الصادرات الصناعية المصرية	سبتمبر ١٩٩٢

٧٥	تطوير مناهج التخطيط وادارة التنمية فى الاقتصاد المصرى فى ضوء المتغيرات الدولية المعاصرة	سبتمبر ١٩٩٢
٧٦	السياسة النقدية فى مصر خلال الثمانينات" المرحلة الاولى " ميكانيكية وفاعلية السياسة النقدية فى الجانب المالى والاقتصادى المصرى	سبتمبر ١٩٩٢
٧٧	التحرير الاقتصادى وقطاع الزراعة	يناير ١٩٩٣
٧٨	احتياجات المرحلة المقبلة للاقتصاد المصرى ونماذج التخطيط واقتراح بناء نموذج اقتصادى قومى للتخطيط التأشيرى – المرحلة الاولى	يناير ١٩٩٣
٧٩	بعض قضايا التصنيع فى مصر منظور تنموى تكنولوجى	فبراير ١٩٩٣
٨٠	تقوييم التعليم الاساسى فى مصر	مايو ١٩٩٣
٨١	الآثار المتوقعة لتحرير سوق النقد الأجنبى على بعض مكونات ميزان المدفوعات المصرى	مايو ١٩٩٣
٨٢	**The Current development in the methodology and applications of operations research obstacles and prospects in developing countries**	**Nov.1993**
٨٣	الآثار البيئية للتنمية الزراعية	نوفمبر ١٩٩٣
٨٤	تقييم البرامج للنهوض بالإنتاجية الزراعية	ديسمبر ١٩٩٣
٨٥	اثر قيام السوق الأوربية المشتركة على مصر والمنطقة	يناير ١٩٩٤
٨٦	مشروع إنشاء قاعدة بيانات الأنشطة البحثية بمعهد التخطيط القومى "المرحلة الاولى"	يونيو ١٩٩٤
٨٧	الكوارث الطبيعية وتخطيط الخدمات فى ج.م.ع (دراسة ميدانية عن زلزال أكتوبر ١٩٩٢ فى مدينة السلام)	سبتمبر ١٩٩٤
٨٨	تحرير القطاع الصناعى العام فى مصر فى ظل المتغيرات المحلية والعالمية	سبتمبر ١٩٩٤
٨٩	استشراف بعض الآثار المتوقعة لسياسة الإصلاح الاقتصادى بمصر (مجلدان)	سبتمبر ١٩٩٤
٩٠	واقع التعليم الاعدادى وكيفية تطويرة	نوفمبر ١٩٩٤
٩١	تجربة تشغيل الخريجين بالمشروعات الزراعية وافق تطويرها	ديسمبر ١٩٩٤
٩٢	دور الدولة فى القطاع الزراعى فى مرحلة التحرير الاقتصادى	ديسمبر ١٩٩٤
٩٣	الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية لتحرير القطاع الصناعى المصرى فى ظل الأصلاح الأقتصادى	يناير ١٩٩٥
٩٤	مشروع انشاء قاعدة بيانات الانشطة البحثية بمعهد التخطيط القومى(المرحلة الثانية)	فبراير ١٩٩٥
٩٥	السياسات القطاعية فى ظل التكيف الهيكلى	أبريل ١٩٩٥
٩٦	الموازنة العامة للدولة فى ضوء سياسة الإصلاح الاقتصادى	يونية ١٩٩٥
٩٧	المستجدات العالمية(الجات وأوروبا الموحدة) وتأثيراتها على تدفقات رؤوس الأموال والعمالة والتجارة السلعية والخدمية(دراسة حالة مصر)	أغسطس ١٩٩٥
٩٨	تقييم البدائل الإجرائية لتوسع قاعدة الملكية فى قطاع الأعمال العام	يناير ١٩٩٦
٩٩	أثر التكتلات الأقتصادية الدولية على قطاع الزراعة	يناير ١٩٩٦

١٠٠	مشروع إنشاء قاعدة بيانات الأنشطة البحثية بمعهد التخطيط القومى(المرحلة الثالثة)	مايو ١٩٩٦
١٠١	دراسة تحليلية مقارنة لواقع القطاعات الأنتاجية والخدمية بمحافظات الحدود	مايو ١٩٩٦
١٠٢	التعليم الثانوى فى مصر: واقعة ومشاكلة واتجاهات تطويرة	مايو ١٩٩٦
١٠٣	التنمية الريفية ومستقبل القرية المصرية: المتطلبات والسياسات	سبتمبر ١٩٩٦
١٠٤	دور المناطق الحرة فى تنمية الصادرات	أكتوبر ١٩٩٦
١٠٥	تطوير اساليب وقواعد المعلومات فى ادارة الأزمات المهددة لأطراد التنمية (المرحلة الأولى)	نوفمبر ١٩٩٦
١٠٦	المنظمات غير الحكومية والتنمية فى مصر (دراسة حالات)	ديسمبر ١٩٩٦
١٠٧	الابعاد البيئية المستدامة فى مصر	ديسمبر ١٩٩٦
١٠٨	التغيرات الهيكلية فى مؤسسات التمويل الزراعى ومصادر ومستقبل التمويل الزراعى فى مصر	مارس ١٩٩٧
١٠٩	التغيرات الهيكلية فى مؤسسات التمويل الزراعى ومصادر ومستقبل التمويل الزراعى فى مصر	اغسطس ١٩٩٧
١١٠	ملامح الصناعة المصرية فى ظل العوامل الرئيسية المؤثرة فى مطلع القرن الحادى والعشرين	ديسمبر ١٩٩٧
١١١	آفاق التصنيع وتدعيم الأنشطة غير المزرعية من اجل تنمية ريفية مستدامة فى مصر	فبراير ١٩٩٨
١١٢	الزراعة المصرية والسياسية الزراعية فى اطار نظام السوق الحرة	فبراير ١٩٩٨
١١٣	الزراعة المصرية فى مواجهة القرن الواحد والعشرين	فبراير ١٩٩٨
١١٤	التعاون بين الشرق الأوسط وشمال أفريقيا	مايو ١٩٩٨
١١٥	تطوير أساليب وقواعد المعلومات فى أدارة الأزمات المهددة بطرد التنمية (المرحلة الثالثة)	يونيو ١٩٩٨
١١٦	حول أهم التحديات الاجتماعية فى مواجهة القرن٢١	يونية ١٩٩٨
١١٧	محددات الطاقة الادخارية فى مصر دراسة نظرية وتطبيقية	يونية ١٩٩٨
١١٨	تصور حول تطوير نظام المعلومات الزراعية	يوليو ١٩٩٨
١١٩	التوقعات المستقبلية لإمكانيات الاستصلاح والاستزراع بجنوب الوادى	سبتمبر ١٩٩٨
١٢٠	استراتيجية استغلال البعد الحيزى فى مصر فى ظل الاصلاح الاقتصادى	ديسمبر ١٩٩٨
١٢١	حولت الى مذكرة خارجية رقم (١٦٠١)	ديسمبر١٩٩٨
١٢٢	**Artificial Neural Networks Usage For Underground Water storage & River Nile in Toshoku Area**	**December 1998**
١٢٣	بناء وتطبيق نموذج متعدد القطاعات للتخطيط التأشيرى فى مصر	ديسمبر ١٩٩٨
١٢٤	اقتصاديات القطاع السياحى فى مصر وانعكاساتها على الاقتصاد القومى	ديسمبر ١٩٩٨
١٢٥	تحديات التنمية الراهنة فى بعض محافظات جنوب مصر	فبراير ١٩٩٩
١٢٦	الافاق والإمكانيات التكنولوجية فى الزراعة المصرية	سبتمبر ١٩٩٩
١٢٧	ادارة التجارة الخارجية فى ظل سياسات التحرير الاقتصادى	سبتمبر ١٩٩٩
١٢٨	قواعد ونظم معلومات التفاوض فى المجالات المختلفة	سبتمبر ١٩٩٩

١٢٩	اتجاهات تطوير نموذج لاختيار السياسات الاقتصادية للاقتصاد المصرى	يناير ٢٠٠٠
١٣٠	دراسة الفجوة النوعية لقوة العمل فى محافظات مصر وتطويرها خلال الفترة ١٩٨٦ – ١٩٩٦	يناير ٢٠٠٠
١٣١	التعليم الفنى وتحديات القرن الحادى والعشرون	يناير ٢٠٠٠
١٣٢	أنماط الاستيطان فى منطقة جنوب الوادى " توشكى"	يونيو ٢٠٠٠
١٣٣	فرص ومجالات التعاون بين مصر ومجموعة دول الكوميسا	يونيو ٢٠٠٠
١٣٤	الاعاقة والتنمية فى مصر	يونيو ٢٠٠٠
١٣٥	تقويم رياض الأطفال فى القاهرة الكبرى	يناير ٢٠٠١
١٣٦	الجمعيات الأهلية وآوليات التنمية بمحافظات جمهورية مصر العربية	يناير ٢٠٠١
١٣٧	آفاق ومستقبل التعاون الزراعى فى المرحلة القادمة	يناير ٢٠٠١
١٣٨	تقويم التعليم الصحى الفنى فى مصر	يناير ٢٠٠١
١٣٩	منهجية جدية للإستخدام الأمثل للمياه فى مصر مع التركيز على مياه الرى الزراعى مرحلة أولى	يناير ٢٠٠١
١٤٠	التعاون الإقتصادى المصرى الدولى (دراسة بعض حالات الشراكه	يناير ٢٠٠١
١٤١	تصنيف وترتيب المدن المصرية (حسب بيانات تعداد ١٩٩٦)	يناير ٢٠٠١
١٤٢	الميزة النسبية ومعدلات الحماية للبعض من السلع الزراعية والصناعية	يناير ٢٠٠١
١٤٣	سبل تنمية الصادرات من الخضر	ديسمبر ٢٠٠١
١٤٤	تحديد الاحتياجات التدريبية لمعلمى المرحلة الثانوية	ديسمبر ٢٠٠١
١٤٥	التخطيط بالمشاركة بين المخططين والجمعيات الأهلية على المستويين المركزى والمحافظات	فبراير ٢٠٠٢
١٤٦	اثرالبعد المؤسسى والمعوقات الإدارية والتسويق على تنمية الصادرات الصناعية المصرية	مارس ٢٠٠٢
١٤٧	قياس استجابة مجتمع المنتجين الزراعيين للسياسات الزراعية	مارس ٢٠٠٢
١٤٨	تطوير منهجية جديدة لحساب الاستخدام الأمثل للمياه فى مصر (مرحلة ثانية)	مارس ٢٠٠٢
١٤٩	رؤية مستقبلية لعلاقات ودوائر التعاون الإقتصادى المصرى الخارجى" الجزء الأول" خلفية أساسية"	مارس ٢٠٠٢
١٥٠	المشاركة الشعبية ودورها فى تعاظم أهداف خطط التنمية المعاصرة المحلية الريفية والحضرية	إبريل ٢٠٠٢
١٥١	تقدير مصفوفة حسابات اجتماعية لفقتصاد المصرى عام ١٩٩٨-١٩٩٩	أبريل ٢٠٠٢
١٥٢	الأشـــكال التنظيمـــية وصيغ وأليات تفعيل المشاركة فى عمليات التخطيط على مستوى القطاع الزراعى	يوليو ٢٠٠٢
١٥٣	نحو استراتيجية للاستفادة من التجارة الإلكترونية فى مصر	يوليو ٢٠٠٢
١٥٤	صناعة الأحذية والمنتجات الجلدية فى مصر(الواقع والمستقبل)	يوليو ٢٠٠٢
١٥٥	تقدير الاحتياجات التمويلية لتطوير التعليم ما قبل الجامعى وفقا لاستراتيجية متعددة الأبعاد	يوليو ٢٠٠٢
١٥٦	الاحتياجات العملية والاستراتيجية للمرأة المرية وأولوياتها على مستوى المحافظات	يوليو ٢٠٠٢
١٥٧	موقف مصر فى التجمعات الإقليمية	يوليو ٢٠٠٢

١٥٨	إدارة الدين العام المحلى وتمويل الاستثمارات العامة فى مصر	يوليو ٢٠٠٢
١٥٩	التأمين الصحى فى واقع النظام الصحى المعاصر	يوليو ٢٠٠٢
١٦٠	تطبيق الشبكات العصبية فى قطاع الزراعية	يوليو ٢٠٠٢
١٦١	الإنتاج والصادرات المصرية من مجمدات وعصائر الخضر, الفاكهة ومقترحات زيادة القدرة التنافسية لها بالأسواق المحلية والعالمية	يوليو ٢٠٠٢
١٦٢	تقسيم مصر إلى أقاليم تخطيطية	يناير ٢٠٠٣
١٦٣	تقييم وتحسين اداء بعض المرافق العامة " مياه الشرب والصرف الصحى "	يوليو ٢٠٠٣
١٦٤	تصورات حول خصخصة بعض مرافق الخدمات العامة	يوليو ٢٠٠٣
١٦٥	تحديد الاحتياجات التمويلية للتعليم العالى " دراسة نظرية تحليلية ميدانية "	يوليو ٢٠٠٣
١٦٦	دراسة أهم الآثار البيئية للأنشطة السياحية فى محافظة البحر الاحمر"بالتركيز على مدينة الغردقة"	يوليو ٢٠٠٣
١٦٧	العوامل المحددة للنمو الاقتصادى فى الفكر النظرى وواقع الاقتصاد المصرى	يوليو ٢٠٠٣
١٦٨	العدالة فى توزيع ثمار التنمية فى بعض المجالات الاقتصادية والاجتماعية فى محافظات مصر " دراسة تحليلية "	يوليو ٢٠٠٣
١٦٩	تقييم وتحسين جودة أداء بعض الخدمات العامة لقطاعى التعليم والصحة باستخدام شبكات الأعمال	يوليو ٢٠٠٣
١٧٠	دراسة الأسواق الخارجية وسبل النفاذ اليها	يوليو ٢٠٠٣
١٧١	اولويات الاستثمار فى قطاع الزراعة	يوليو ٢٠٠٣
١٧٢	دراسة ميدانية للمشاكل والمعوقات التى تواجه صناعة الاحذية الجلدية فى مصر " التطبيق على محافظة القاهرة ومدينة العاشر من رمضان "	يوليو ٢٠٠٣
١٧٣	قضية التشغيل والبطالة على المستوى العالمى والقومى والمحلى	يوليو ٢٠٠٣
١٧٤	بناء وتنمية القدرات البشرية المصرية " القضايا والمعوقات الحاكمة "	يوليو ٢٠٠٣