الآية

قال تعالي:

(اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ مَثَلُ نُورِهِ كَمِشْكَاةٍ فِيهَا مِصْبَاحٌ الْمِصْبَاحُ فِي زُجَاجَةٍ الزُّجَاجَةُ كَأَنَّهَا كَوْكَبٌ دُرِّيٌّ يُوقَدُ مِن شَجَرَةٍ مُّبَارَكَةٍ زَيْتُونِةٍ لَّا شَرْقِيَّةٍ وَلَا غَرْبِيَّةٍ يَكَادُ زَيْتُهَا يُضِيءُ وَلَوْ لَمْ تَمْسَسْهُ نَارٌ نُّورٌ عَلَىٰ نُورٍ يَهْدِي اللَّهُ لِنُورِهِ مَن يَشَاءُ وَيَضْرِبُ اللَّهُ الْأَمْثَالَ لِلنَّاسِ وَاللَّهُ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ)

صدق الله العظيم

سورة النور – الأيه ٣٥

إهـــــــداء

إلى من علمني كيف يكون العطاء والتضحية والوفاء

إلي كل قطرة عرق ترقرقت من جبينه تعباً لأجلي .

روح والدي (محمد ابراهيم سيدأحمد)

وإلى من تتسابق الكلمات لتخرج معبرة عن مكنون ذاتها

من علمتني وعانت الصِعاب لاصل إلى ما انا فيه الآن..

امي العزيزة

(رقية جبريل)

الي من وقف بجانبي قلباً وقالباً زوجتي الحبيبة

(إسراء عبدالله كرار)

الي فلذة كبدي إبنتي

(لجين)

الي الأسر الكريمة

(أسرة الكباشي ، أسرة جبريل عباس ، أسرة كرار ، أسرة القاضي)

إلى من كانوا يضيئون لنا الطريق ويساندوننا ويتنازلون عن حقوقهم

لإرضائنا والعيش في هناء

(إخواننا وأصدقائنا)

إلى كل من علمنا حرفاً منأساتذي الكرام

إليكم جميعاً اهدى بحثي هذا متمني من الله أن ينال رضائكم

شُكر و تقدير

الشكر أولاً لله تعالي فاطر السموات والأرض مجري السحاب جاعل الأسباب ومنزل الكتاب علي نعمة الإيمان والإسلام والعافية والصلاة والسلام علي خير خلق الله وخاتم النبيين والمرسلين وإمام المتقين وقائد الغر المحجلين.
خالص الشكر والتقدير للدكتور:عادل موسي يونس الذي أشرف علي هذا البحث موجهاً وناصحاً وهادياً بتواضع العلماء فله مني الوفاء ومن الله خير الجزاء...

وشكر خاص لزوجتي العزيزة:اسراء عبدالله كرار التي وقفت بجانبي لاكمال هذا البحث ، كما أشكر الاستاذ محمد الشيخ القراي المحاضر بقسم الحاسوب بجامعة شندي لمساعدته لي في البحث ، والشكر الجزيل للأخ الاستاذ : السموأل محمد وأشكر البروف :زين العابدين والدكتوره : أمل السر لتنويرهم لي ومساعدتهم لي في هذا البحث ، والشكر إلي أسرة كلية العلوم المتمثلة في أساتذة قسم الإحصاءالتطبيقي وأسرة قسم الإحصاء بجامعة شندي لدعمهم لي ووقوفهم بجانبي إلي أن اكتمل هذا البحث

وأخيراً اشكر كل من ساهم في إخراج هذا العمل داعي للجميع بالتوفيق والسداد

فهرست المحتويات

الموضـــــــــوع		رقم الصفحة
الآية		أ
الإهداء		ب
الشكر والتقدير		ج
فهرست المحتويات		د
فهرست الجداول		ح
فهرست الأشكال		ل
المستخلص		ف
Abstract		س
الفصل الأول **المقدمة**		
١-١	تمهيد	١
2-1	مشكلة البحث	٢
3-1	أهمية البحث	٢
4-1	أهداف البحث	٣
١-٥	فروض البحث	٤
١-٦	منهجية البحث	٥
١-٧	حدود البحث	٦

8-1	الدراسات السابقة	٦
9-1	هيكل البحث	١٠

الفصل الثاني الجانب النظري		
1-2	نماذج دالة التحويل	١١
١-1-2	مقدمة	١١
٢-١-2	مفهوم نموذج دالة التحويل	١١
٣-١-٢	الصيغ الرياضية لنموذج دالة التحويل	١٢
٤-١-٢	أوزان دالة التحويل	١٤
٥-١-٢	دالة الارتباط التقاطعي	١٥
٦-١-٢	العلاقة بين نموذج دالة التحويل ودالة الارتباط الذاتي	١٦
٧-١-٢	مراحل بناء نموذج دالة التحويل	١٧
٢-٢	نماذج الشبكات العصبية الاصطناعية	٢٨
١-٢-٢	الشبكة العصبية البيولوجية الاصطناعية	٢٨
٢-٢-٢	تعريف الشبكات العصبية الاصطناعية	٢٩
٣-٢-٢	أنواع الشبكات العصبية الاصطناعية	٣٠
٤-٢-٢	المصطلحات الاحصائية ومصطلحات الشبكات العصبية الاصطناعية	٣١

٢-٢-٥	الخلية العصبية الحيوية والإصطناعية	٣١
٢-٢-٦	خطوات بناء الشبكة العصبية الإصطناعية	٣٣
٢-٢-٧	بناء وتركيب الشبكة العصبية الإصطناعية	٣٤
٢-٢-٨	وحدات المعالجة	٣٤
٢-٢-٩	نماذج الشبكات العصبية الإصطناعية	٣٨
٢-٢-١٠	آلية تدريب الشبكة العصبية الإصطناعية	٣٩
٢-٢-١١	خوارزميات الشبكة العصبية الإصطناعية	٤٠
٢-٢-١٢	قيم الأوزان الإبتدائية	٤١
٢-٢-١٣	اهم تطبيقات الشبكة العصبية الإصطناعية	٤١
٢-٢-١٤	العلاقة بين الشبكات الإصطناعية والنماذج الإحصائية	٤٢
٢-٢-١٥	الشبكات العصبية الإصطناعية والسلاسل الزمنية	٤٢
الفصل الثالث **أهمية أسلوب المحاكاة في الدراسات الاحصائية ودراسة حالة الشركة السودانية للتوليد المائي المحدودة**		
٣-١	أهمية أسلوب المحاكاة في الدراسات الاحصائية	٤٦
٣-٢	الشركة السودانية للتوليد المائي المحدودةومحطة خزان سنار	٤٨
الفصل الرابع **الجانب التطبيقي**		
٤-١	تمهيد	٥٠
٤-٢	تحليل بيانات السلسلة الزمنية ثنائية المتغيرات المولدة ذات المدي القصير (٤٠ مفردة)	٥٠
٤-٣	تحليل بيانات السلسلة الزمنية ثنائية المتغيرات المولدة ذات	٥٩

	المدي الطويل نسبياً (٨٠ مفردة)	
٤-٤	تحليل بيانات السلسلة الزمنية ثنائية المتغيرات المولدة ذات المدي الطويل (٢٠٠ مفردة)	٦٩
٤-٥	تحليل بيانات السلسلة الزمنية ثنائية المتغيرات للكمية المولدة من الكهرباء وكمية المياه لمحطة خزان سنار	٧٩
٤-٦	مقارنة دقة التنبؤ بين نموذج دالة التحويل المقدر مع نموذج الشبكات الاصطناعية	٨٩
٤-٧	التنبؤ للكمية المولدة من الكهرباء باستخدام نموذج دالة التحويل المقدر	٩٠
الفصل الخامس **النتائج والتوصيات**		
٥-١	النتائج	٩٣
٥-٢	التوصيات	٩٤
المراجع والمصادر		
الملاحـــــق		

فهرست الجداول

الترقيم	اسم الجدول	رقم الصفحة
٢-١	صيغ وأشكال نموذج الدالة التحويلية عندما $r = 0$	20
2-2	صيغ وأشكال نموذج الدالة التحويلية عندما $r = 1$	21
٤-١	معايير اختيار أفضل نموذج أريما للسلسلة الزمنية ثنائية المتغيرات المولدة ذات المدي القصير	٥١
٤-٢	قيم الارتباط التقاطعي للسلسلة الزمنية ثنائية المتغيرات المولدة ذات المدي القصير	٥٢
٤-٣	قيم أوزان الدالة التحويلية للسلسلة الزمنية ثنائية المتغيرات المولدة ذات المدي القصير	٥٢
٤-٤	قيم المعلمات المقدرة لنموذج دالة التحويل للسلسلة الزمنية ثنائية المتغيرات المولدة ذات المدي القصير	٥٣
٤-٥	فحص وتشخيص نموذج دالة التحويل للسلسلة الزمنية ثنائية المتغيرات المولدة ذات المدي القصير	٥٤
٤-٦	اختبارمعنوية الارتباطات التقاطعية للسلسلة الزمنية ثنائية المتغيرات المولدة ذات المدي القصير	٥٥
٤-٧	وصف نموذج الشبكة العصبية الاصطناعية للبيانات المولدة ذات المدي القصير	٥٦
٤-٨	أوزان نموذج الشبكة العصبية الاصطناعية للبيانات المولدة ذات	٥٨

	المدي القصير	
٤-٩	معايير اختيار أفضل نموذج أريما للسلسلة الزمنية ثنائية المتغيرات المولدة ذات المدي الطويل نسيبا	٦٠
٤-١٠	قيم الارتباط التقاطعي للسلسلة الزمنية ثنائية المتغيرات المولدة ذات الطويل نسيبا	٦١
٤-١١	قيم أوزان الدالة التحويلية للسلسلة الزمنية ثنائية المتغيرات المولدة ذات المدي الطويل نسيبا	٦١
٤-١٢	قيم المعلمات المقدرة لنموذج دالة التحويل للسلسلة الزمنية ثنائية المتغيرات المولدة ذات المدي الطويل نسيبا	٦٢
٤-١٣	فحص وتشخيص نموذج دالة التحويل للسلسلة الزمنية ثنائية المتغيرات المولدة ذات المدي الطويل نسيبا	٦٣
٤-١٤	اختبارمعنوية الارتباطات التقاطعية للسلسلة الزمنية ثنائية المتغيرات المولدة ذات المدي الطويل نسيبا	٦٥
٤-١٥	وصف نموذج الشبكة العصبية الاصطناعية للبيانات المولدة ذات المدي الطويل نسيبا	٦٦
٤-١٦	أوزان نموذج الشبكة العصبية الاصطناعية للبيانات المولدة ذات المدي الطويل نسيبا	68
٤-١٧	معايير اختيار أفضل نموذج أريما للسلسلة الزمنية ثنائية المتغيرات المولدة ذات المدي الطويل	٧٠
٤-١٨	قيم الارتباط التقاطعي للسلسلة الزمنية ثنائية المتغيرات المولدة ذات المدي الطويل	٧١

٤-١٩	قيم أوزان الدالة التحويلية للسلسلة الزمنية ثنائية المتغيرات المولدة ذات المدي القصير	٧١
٤-٢٠	قيم المعلمات المقدرة لنموذج دالة التحويل للسلسلة الزمنية ثنائية المتغيرات المولدة ذات المدي الطويل	٧٢
٤-٢١	فحص وتشخيص نموذج دالة التحويل للسلسلة الزمنية ثنائية المتغيرات المولدة ذات المدي الطويل	٧٣
٤-٢٢	اختبارمعنوية الارتباطات التقاطعية للسلسلة الزمنية ثنائية المتغيرات المولدة ذات المدي الطويل	٧٥
٤-٢٣	وصف نموذج الشبكة العصبية الاصطناعية للبيانات ذات المدي الطويل	٧٦
٤-٢٤	أوزان نموذج الشبكة العصبية الاصطناعية للبيانات المولدة ذات المدي الطويل	٧٧
٤-٢٥	معايير اختيار أفضل نموذج أريما للسلسلة الزمنية ثنائية المتغيرات للكمية المولدة من الكهرباء وكمية المياه بمحطة خزان سنار	٨١
٤-٢٦	قيم الارتباط التقاطعي للسلسلة الزمنية ثنائية المتغيرات للكمية المولدة من الكهرباء وكمية المياه بمحطة خزان سنار	٨٢
٤-٢٧	قيم أوزان الدالة التحويلية للسلسلة الزمنية ثنائية المتغيرات للكمية المولدة من الكهرباء وكمية المياه بمحطة خزان سنار	٨٢
٤-٢٨	قيم المعلمات المقدرة لنموذج دالة التحويل للسلسلة الزمنية ثنائية المتغيرات للكمية المولدة من الكهرباء وكمية المياه بمحطة خزان	٨٢

	سنار	
٤-٢٩	فحص وتشخيص نموذج دالة التحويل للسلسلة الزمنية ثنائية المتغيرات للكمية المولدة من الكهرباء وكمية المياه بمحطة خزان سنار	٨٣
٤-٣٠	اختبارمعنوية الارتباطات التقاطعية للسلسلة الزمنية ثنائية المتغيرات للكمية المولدة من الكهرباء وكمية المياه بمحطة خزان سنار	٨٥
٤-٣١	وصف نموذج الشبكة العصبية الاصطناعية للكمية المولدة من الكهرباء وكمية المياه بمحطة خزان سنار	٨٦
٤-٣٢	أوزان نموذج الشبكة العصبية الاصطناعية للكمية المولدة من الكهرباء وكمية المياه بمحطة خزان سنار	٨٨
٤-٣٣	قيم متوسط الخطأ للنموذجين	٨٩
٤-٣٤	التنبؤ للكمية المولدة من الكهرباء باستخدام نموذج دالة التحويل المقدر	٩٠

فهرست الأشكال

الترقيم	اسم الشكل	رقم الصفحة
٢-١	الدالة التحويلية الثنائية	١٢
٢-٢	الشبكة العصبية الامامية	30
٢-٣	الشبكة العصبية الارجاعية	30
٢-٤	الخلية العصبية الحيوية	32
٢-٥	كيفية عمل العصبون	35
4-١	الرسم البياني لمعاملات الارتباط الذاتي لسلسلة المخرج ذات المدي القصير	٥٠
٤-٢	الرسم البياني لمعاملات الارتباط الذاتي لسلسلة المدخل ذات المدي القصير	٥١
٤-٣	معاملات الارتباط الذاتي للسلسلة المبيضة ذات المدي القصير	٥٤
٤-٤	معاملات الارتباط الذاتي لسلسلة البواقي ذات المدي القصير	٥٥
٤-٥	الرسم البياني للقيم التقديرية مع القيم الحقيقية لنموذج دالة التحويل المقدر للسلسلة الزمنية ثنائية المتغيرات ذات المدي القصير	٥٦
٤-٦	الرسم البياني للقيم التقديرية مع القيم الحقيقية لنموذج الشبكات العصبية الاصطناعية للسلسلة الزمنية ثنائية المتغيرات ذات المدي القصير	٥٨
٤-٧	الرسم البياني لمعاملات الارتباط الذاتي لسلسلة المخرج ذات المدي الطويل نسيبا	٥٩
٤-٨	الرسم البياني لمعاملات الارتباط الذاتي لسلسلة المدخل ذات المدي الطويل	٦٠

	نسيبا	
٤-٩	معاملات الارتباط الذاتي للسلسلة المبيضة ذات المدي الطويل نسيبا	٦٤
٤-١٠	معاملات الارتباط الذاتي لسلسلة البواقي ذات المدي الطويل نسيبا	٦٤
٤-١١	الرسم البياني للقيم التقديرية مع القيم الحقيقية لنموذج دالة التحويل المقدر للسلسلة الزمنية ثنائية المتغيرات ذات المدي الطويل نسيبا	٦٥
٤-١٢	الرسم البياني للقيم التقديرية مع القيم الحقيقية لنموذج الشبكات العصبية الاصطناعية للسلسلة الزمنية ثنائية المتغيرات ذات المدي الطويل	٦٨
٤-١٣	الرسم البياني لمعاملات الارتباط الذاتي لسلسلة المخرج ذات المدي الطويل	٦٩
٤-١٤	الرسم البياني لمعاملات الارتباط الذاتي لسلسلة المدخل ذات المدي الطويل	٧٠
٤-١٥	معاملات الارتباط الذاتي للسلسلة المبيضة ذات المدي الطويل	٧٤
٤-١٦	معاملات الارتباط الذاتي لسلسلة البواقي ذات المدي الطويل	٧٤
٤-١٨	الرسم البياني للقيم التقديرية مع القيم الحقيقية لنموذج دالة التحويل المقدر للسلسلة الزمنية ثنائية المتغيرات ذات المدي الطويل	٧٥
٤-١٩	الرسم البياني للقيم التقديرية مع القيم الحقيقية لنموذج الشبكات العصبية الاصطناعية للسلسلة الزمنية ثنائية المتغيرات للكمية المولدة من الكهرباء ومحطة خزان سنار	٧٨
٤-٢٠	الرسم البياني لمعاملات الارتباط الذاتي لسلسلة المخرج الكمية المولدة من الكهرباء	٧٩
٤-٢١	الرسم البياني لمعاملات الارتباط الذاتي لسلسلة المدخل (كمية المياه بمحطة خزان سنار)	٧٩

٤-٢٢	الرسم البياني لمعاملات الارتباط الذاتي لسلسلة المخرج الكمية المولدة من الكهرباء بعد أخذ الفرق الأول للسلسلة	٨٠
٤-٢٣	الرسم البياني لمعاملات الارتباط الذاتي لسلسلة المدخل (كمية المياه بمحطة خزان سنار) بعد أخذ الفرق الأول للسلسلة	٨٠
٤-٢٤	معاملات الارتباط الذاتي للسلسلة المبيضة للكمية المولدة من الكهرباء ومحطة خزان سنار	٨٤
٤-٢٥	معاملات الارتباط الذاتي لسلسلة البواقي للكمية المولدة من الكهرباء ومحطة خزان سنار	٨٤
٤-٢٦	الرسم البياني للقيم التقديرية مع القيم الحقيقية لنموذج دالة التحويل المقدر للسلسلة الزمنية ثنائية المتغيرات للكمية المولدة من الكهرباء ومحطة خزان سنار	٨٥
٤-٢٧	الرسم البياني للقيم التقديرية مع القيم الحقيقية لنموذج الشبكات العصبية الاصطناعية للسلسلة الزمنية ثنائية المتغيرات للكمية المولدة من الكهرباء ومحطة خزان سنار	٨٨

المستخلص

تناولت هذه الدراسة مقارنة دقة التنبؤ بالسلاسل الزمنية متعددة المتغيرات باستخدام نماذج دالة التحويل ونماذج الشبكات العصبية الاصطناعية بالتطبيق علي بيانات مولدة عبارة عن سلاسل زمنية ثنائية المتغيرات ذات المدي القصير(٤٠ مشاهدة) ، وذات المدي الطويل نسيبا (٨٠ مشاهدة) ، وذات المدي الطويل (٢٠٠ مشاهدة) ، وكذلك تم التطبيق علي البيانات اليومية للكمية المولدة من الكهرباء وكمية المياه بمحطة خزان سنار في الفترة الزمنية (١ يناير ٢٠١٣ – ٣٠ يونيو ٢٠١٣ م) .

تتمثل أهمية هذه الدراسة في معرفة النموذج أكثر دقة للتنبؤ بالسلاسل الزمنية متعددة المتغيرات بعد مقارنة نماذج دالة التحويل ونماذج الشبكات العصبية الاصطناعية .

وتهدف هذه الدراسة إلي المقارنة في دقة التنبؤ بين نماذج دالة التحويل ونماذج الشبكات العصبية الاصطناعية بالاستفادة من أسلوب المحاكاة في توليد سلاسل زمنية متعددة المتغيرات مختلفة في حجم المشاهدات للتعرف أكثر علي دقة التنبؤ .

إن فرضيات هذه الدراسة تتمثل في التالي :

- ✓ السلاسل الزمنية المولدة ثنائية المتغيرات مستقرة .
- ✓ السلسلة الزمنية ثنائية المتغيرات للكمية المولدة من الكهرباء وكمية المياه بمحطة خزان سنار مستقرة .
- ✓ نماذج دالة التحويل أدق في التنبؤ من نماذج الشبكات العصبية الاصطناعية .

وأتبع البحث المنهج الاحصائي الوصفي لوصف متغيرات الدراسة ، والمنهج الاحصائي التحليلي للوصول الي نتائج الدراسة باستخدام البرامج Spss21، STATISTICA ، Excel ، MATLAB .

ومن أهم النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة ما يلي :

- ✓ السلاسل الزمنية المولدة ثنائية المتغيرات مستقرة .
- ✓ السلسلة الزمنية ثنائية المتغيرات للكمية المولدة من الكهرباء وكمية المياه بمحطة خزان سنار .
- ✓ نماذج دالة التحويل المقدرة تتصف بالدقة وملائمة للبيانات المدروسة وكذلك نماذج الشبكات العصبية الاصطناعية تتصف بالدقة وملائمة للبيانات المدروسة .
- ✓ نماذج دالة التحويل أكثر دقة في التنبؤ من نماذج الشبكات العصبية الاصطناعية في البيانات المدروسة وذلك لأن قيم متوسط الخطأ المطلق في كل نماذج دالة التحويل أقل من قيم متوسط الخطأ في نماذج الشبكات العصبية الاصطناعية .

وتوصي الدراسة بالتالي :

- ✓ استخدام نماذج دالة التحويل للتنبؤ بالسلاسل الزمنية متعددة المتغيرات .
- ✓ عمل المزيد من الدراسات في نماذج دالة التحويل ومقارنتها بنماذج أخري لمعرفة النماذج الأكثر دقة .

Abstract

This study take comparative accurate of forecasting in multivariate time series by using transfer function models and artificial neural networks models by applying in generation data it is binary variable has short rang (40 observe) and presently long rang (80 observe) also long rang binary variable. Also applied in daily data to generation amount of electricity and amount of water in Sinnar dam from (1 January-30 June).The problem of this study represent in know the more accurate model in forecasting by multivariate time series models after comparative the transfer function models and artificial neural networks models. The study target is comparative forecasting accurate between transfer function models and artificial neural networks models by using simulation in generating multivariate time series deferent in sample size to know amore in forecasting accurate. This study follow the use of the describe method to describe the variables of the study and statistical analytical method for the analysis of the data using the programs: STATISTICA, Spss21, Excel and MATLAB.

The assumption of this study represent in:

- ✓ The generated binary variable time series is stationary.
- ✓ The binary variable time series to generated electricity and amount of water in Sinnar dam.
- ✓ The transfer function models more accurate than artificial neural networks models.

From study we reach to the result that:

- ✓ The generated binary variable time series is stationary.
- ✓ The generated binary variable time series to amount of generated electricity and amount of water in Sinnar dam is stationary.
- ✓ The estimated transfer function models is accurate and accordant to study data, but the transfer function models more accurate in forecasting from artificial neural network models that because the mean absolute error value in all transfer function models lesser than the mean absolute error value in artificial neural network models.

This study recommendation that:

- ✓ to using transfer function models in forecasting by multivariate time series
- ✓ Doing more studies in transfer function models and comparing it by another model that to know the models has more accurate in forecasting.