التنبؤ بدرجات الحرارة العظمى لمحافظة دهوك لسنة 2011 بأستخدام أحد نماذج ARIMA لنظرية بوكس-جنكنز للسلاسل الزمنية

لطيفة عبد الله
الجامعة التكنولوجية

الخلاصة

قدم هذا البحث توضيح خطوات استخدام نماذج ARIMA (نماذج الانحدار المتكاملة مع المتوسطات المتحركة) (ATUO REGRESSIVE Moving Average) للتنبؤ بدرجات الحرارة العظمى لسنة 2011 لمحافظة دهوك بأستخدام نظرية بوكس – جنكنز لسلاسل الزمنية وبتطبيق البرنامج الاحصائي SPSS(Statgraphics) فقد تم تقدير المدى والمتوسط وكذلك معامل الارتباط الذاتي للسلسلة الزمنية للفترة من 2001–2010 واختبارها من حيث كونها مستقرة وبعد تقدير متوسط مربعات الاخطاء (MSE) (LESSMEANS SQUARE ERORE) واجراء الاختبار للنتائج وجد أن النموذج(ARIMA(1,1,0 مناسب للتنبوء اكثر من النموذج ARIMA (1,0,0) والنموذج ARIMA (1,1,1) وعليه تم اعطاء درجات الحرارة العظمى المتنبأ بها لمحافظة دهوك لسنة 2011.

الكلمات المفتاحية:- النموذج المختلط ARIMA نماذج الانحدار المتكاملة مع المتوسطات المتحركة (Auto Regressive Moving average) لنظرية بوكس – جنكنز للسلاسل الزمنية ، البرنامج الاحصائي SPSS(statgraphics) أختبار القيمة الاحتمالية P-Value.

1- المقدمة

أن عملية التخطيط للمستقبل في معالجة أيه مشكلة تتطلب بلا شك أساليب تمكننا من أيجاد الحلول الملائمة لهذه المشكلة ومن الاساليب التي وضعت لهذا الغرض الاساليب الاحصائية وخاصة اساليب االتنبوء الاحصائي التي اتسمت بالدقة والشمولية أذ أن الهدف من هذه الاساليب هو لتقليل الخطأ في اتخاذ القرار الاداري الناجح. فالتنبوء عبارة عن جزء مكمل لعملية اتخاذ

القرار (Decision- making) من قلب الادارات على اختلاف مستوياتها [1,2] وقد برزت طرق كثيرة للتنبوء ومن ابرزها نماذج ARIMA (نماذج الانحدار الذاتي المتكاملة مع المتوسطات المتحركة) (AUTO Regressive Moving Average) وتم صياغتها من قبل -Box Jenkins 1970.

اولاً. مشكلة البحث: ان اجراء التنبؤات بدرجات الحرارة ماهية الى تقدير للتغيرات التي تحصل بدرجات الحرارة خلال فترة زمنية محددة.

وتنقسم اساليب التنبؤ الى قسمين الاول هو الاساليب غير النظامية والاساليب النظامية اما الاساليب غير النظامية تعتمد على الخبرة والتقدير الذاتي باستخدام اساليب التناظر واراء ذو الخبرة . اما الاساليب النظامية فهي تتسم بالموضوعية بحيث تعطي نفس المعلومات المستخدمة في تفسير الي ظاهرة من قبل عدة اشخاص نتائج متماثلة ، وتنقسم الاساليب النظامية الى نماذج سببية وغير سببية وتتضمن النماذج غير السببية اسلوب تفكيك السلاسل الزمنية الذي يعتبر اكثر الاساليب دقة وشيوعاً في الاستخدام.

ثانيا. اهمية البحث : تبرز اهمية البحث بالتنبؤ بدرجات الحرارة العظمى لمحافظة دهوك لسنة2011 اذ ان من خلال اجراء التنبؤ واستخراج القيم المتنبأ بها لدرجات الحرارة العظمى لمحافظة دهوك لسنة 2011 يمكن اعطاء المؤشرات التي يمكن الاستفادة المستقبلية منها في اتخاذ القرارت الادارية والاقتصادية للمحافظة ومن ابرز طرق التنبؤ هو استخدام نماذج ARIMA للتنبؤ لنظرية بوكس- جنكنزلسلاسل الزمنية.

ثالثاً. هدف البحث الهدف من البحث اعتماد احد نماذج ARIMA (نماذج الانحدار الذاتي المتكاملة مع المتوسطات المتحركة (Auto regressive moving average) لنظرية بوكس- جنكنز للتنبؤ بدرجات الحرارة العظمى لمحافظة دهوك لسنة 2011 وتوضيح الخطوات اللازمة للنماذج لغرض العمل بها وتم تطبيق البرنامج الاحصائي statgraphics(spss) في الحصول على النتائج المطلوبة.

رابعاً. الحدود الزمانية والمكانية للبحث: تم اجراء البحث واستحصال البيانات الخاصة بدرجات الحرارة العظمى من دائرة الانواء الجوية التابعة لمحافظة دهوك للفترة من 2010-2001 واستخدام البرنامج الاحصائي statgraphics)spss) .

خامساً. الابحاث والدراسات السابقة: هناك الكثير من الابحاث والدراسات التي اجريت بهذا الموضع واستخدمت نماذج ARMA ومنها بثينة عبد الجادر عبد العزيز (تطبيق نماذج بوكس – جنكنز للسلاسل الزمنية للتنبؤ بالامطار في بعض مناطق العراق كلية الادارة والاقتصاد، جامعة بغداد ،علوم في الاحصاء، حزيران 1982 شعبان 1402،هيثم سليم:- (نماذج بوكس – جنكنز أحاديه وثنائية المتغيرات للتنبؤ بالاحمال الكهربائية بالساعة، باليوم،بالاسبوع ،بالشهر) شباط 1985،جمادي الاول 1405 الكلية الفنية العسكرية ، ماجستير، بسام يونس ابراهيم: (التبنؤ بدرجات الحرارة في ولاية الخرطوم باستخدام احد نماذج بوكس – جنكنز لسلاسل الزمنية ((قسم الاحصاء التطبيقي – كلية العلوم- جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.أحمد حسين بتال (أستخدم ARMA) في التنبؤ الاقتصادي ، كلية الادارة والاقتصاد /جامعة الانبار.

سادساً. فرضية البحث: لتحقيق هدف البحث فان الفرضية هي (اختبار الدقة التنبؤية للنموذج المقترح) تكون اعتماداً على القيمة الاحتمالية P-value للنموذج، فاذا كانت القيمة الاحتمالية P-value <0.05 فان الفرضية ترفض والتأثير معنوي اي ان النموذج المقترح يعطي دقة تنبؤية جيده لدرجات الحراة العظمى لمحافظة دهوك لسنة 2011 ويمثل السلسلة الزمنية لدرجات الحرارة العظمى.

سابعاً. اداة البحث: لغرض الوصول الى هدف البحث تم اعتماد البيانات الخاصة بدرجات الحرارة العظمى لمحافظة دهوك للفترة من 2010-.2001

2-الجانب النظري

1-2: استعراض نظرية بوكس-جنكنز BOX-JENKINS Method

ان نظرية بوكس- جنكنز تناسب بصورة جيدة في معالجة السلاسل الزمنية المعقدة وحالات التنبؤ الاخرى التي توجد فيها اناط مختلفة في آن واحد .أن السبب وراء بناء هذه الطريقة هو أن طرق التنبؤ الاخرى الموجودة تفترض دائماً أنها محددة فعلا لانواع معينة من انماط البيانات، اما عند طريقة بوكس – جينكنز (وهذا هو المهم) فلسنا بحاجة الى افتراض نمط محدد مبدئياً. فأن باستطاعته مستخدم الطريقة أن يخصص بشكل مؤقت نموذجاً تنبؤاًيعتقد انه ملائم نمط البيانات الموجودة فعلاً. وبهذا الاجراء التكراري يمكن الوصول الى نموذج تنبؤي واحراز حالة التفاؤل فيما يخص النمط الاساس وتصغير الاخطاء الى اقل مايمكن[3,4] ولغرض تطبيق نظرية بوكس –

جنكنز والوصول الى هدف البحث يتم اتباع الخطوات التالية:-**2-2: تطبيق نماذج نظرية بوكس-جنكنز**

تفترض نظرية بوكس- جنكنز ثلاث فئات عامة من النماذج (لجميع الاغراض التطبيقية) التي طبقها كل من بوكس - جنكنز عام 1970 والتي تستطيع ان تصف اي نوع او نمط من بيانات السلاسل الزمنية المستقرة وهي كالاتي [5,6].

أ-ذاتية الانحدار(AR).Auto Regressive Model

$$\bar{k}_t = \phi_0 + \phi_1\bar{k}_{t-1} + \phi_2\bar{k}_{t-2} + > \cdots \phi_{\square}\bar{k}_{t-p} + e_p \quad \ldots(1)$$

حيث أن

$\bar{k}_{\square}$ تمثل قيم المتغير $\bar{k}$ المتنبأ بها.

$\bar{k}_{t-1}, \bar{k}_{t-2}, \square_{t-p}$ تمثل قيم المتغير k المتأخرة خلال الفترة T

$\phi_1, \phi_2, \phi_p\, \phi_0$, معاملات الانحدار

ومما يجدر الاشارة اليه ان النموذج اعلاه يشير الى الى أن قيم المتغير $\bar{k}_{\square}$ تعتمد على قيم المتغيرات السابقة $\bar{k}_{t-1}, \bar{k}_{t-2}, \square_{t-p}$

ب:-أوساط متحركة (MA) MOVING AVERAGE MODEL

$$\bar{k}_t = \theta_0 + e_t + \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \cdots \ \theta_q e_{t-q} \quad \ldots(2)$$

حيث أن

$\bar{k}_{\square}$ قيم المتغير $\bar{k}$ المتنبأ بها

$e_{t-1}, e_{t-2}, \square_{t-q}$ تمثل القيم المتأخرة للبواقي من تقدير المتغير $\bar{k}_{\square}$

$\theta_0, \theta_1, \theta_2, \square_q$ تمثل الاوزان

$e_{\square}$ المتغير العشوائي

ومن النموذج نجد أن قيم $\bar{k}_{\square}$ تعتمد على القيم السابقة للبواقي $e_{t-1}, e_{t-2}, \square_{t-q}$

ج. النموذج المختلط ARIMA(نماذج الانحدار الذاتي المتكاملة مع المتوسطات المتحركة (Auto regressive moving average). غالباً مايتم وصف البيانات بشكل جيد بواسطة عملية مختلطة من نموذجي ذاتية الانحدار (AR) واوساط متحركة(*MA*).

الهيئة العامة للنموذج المختلط هي :-

$$\bar{k}_t = \phi_0 + \phi_1\bar{k}_{t-1} + \phi_2\bar{k}_{t-2} + > \cdots \phi_{\square}\bar{k}_{t-p} + e_p + \theta_0 + e_t + \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \cdots \theta_q e_{t-q} \ldots\ldots(3)$$

ويشير النموذج ARIMA من الرتبة (P.q)

P رتبةالانحدار الذاتي Auto regressive model

q رتبة المتوسط المتحرك (MA) moving average model

3-2: استقرارية السلسة الزمنية

أن التباين يحدد بوجود المتوسط والسلسلة الزمنية تكون مستقرة عندما يكون المتوسط والتباين المشترك موجود وثابت مع الزمن. وتختبر السلاسل من حيث كونها مستقرة بعد اخذ معامل الارتباط الذاتي للسلسلة غير المستقرة له فروق معنوية بعيدة عن الصفر لعدة فترات زمنية كان تكون الفترة السابعة او الثامنة وبالعكس معامل الارتباط الذاتي للسلسلة المستقرة يقترب من الصفر بعد الفترة الثانية او الثالثة [6].

4-2: تشخيص P و q

عندما تصبح البيانات مستقرة، يتم تشخيص P وq من خلال النظر الى الارتباطات الذاتية والارتباطات الذاتية الجزئية للبيانات التي تم اخذ الفروق لها. وكقاعدة عامة، عندما تهبط الارتباطات الذاتية بصورة اسية الى الصفر، فان هذا يعني وجود نموذج انحدار ذاتي (AR) تتحدد درجته من خلال عدد الارتباطات الذاتية الجزئية التي تختلف معنوياً عن الصفر. اما لو هبطت الارتباطات الذاتية الجزئية بصورة اسية الى الصفر، فأن النموذج هو نموذج MA ودرجته تحدد من خلال عدد الارتباطات الذاتية والارتباطات الذاتية الجزئية كلاهما الى الصفر بصورة اسية، فأن هذا يعني ان النموذج هو من نوع ARIMA [7].

5-2: بناء النموذج للتنبؤ:

عند بناء نموذج للتنبؤ بطريقة بوكس – جنكنز يجب معرفة النقاط التالية [7,8,9]:

أ- **تحديد النموذج:**

ويقصد به اختبار النموذج الافضل الذي يمثل السلسلة الزمنية من النموذج العام ARMA(P.q) والمعادلة رقم (3) توضح ذلك.

ب- **تقدير معاملات النموذج:**

ويقصد بها اختيار افضل قيمة لمعاملات النموذج بحيث عندها نحصل على اقل متوسط لمربعات الخطأ (LESS MEAN SQUARE ERORE)(MSE)

ج- **الفحص التشخيصي للنموذج:**

ويقصد به اختبار وفحص النموذج وذلك لبيان دقة النموذج وذلك لبيان دقة النموذج الذي تم التوصل اليه ويكون ذلك بأستخدام الطريقتين وهناك عدة طرق للأختبار ومنها:

- **طريقة (أضافة حدود) OVER FITITTING:**

وتتم بعد ان تم وضع النموذج وتحديد القيم المثلى لمعلمات النموذج ومن المفروض ان تكون اعطت اقل مجموع لمربعات الخطأ فبهذه الطريقة للأختبار نقوم بأضافة حدود (terms) اخرى الى النموذج اي PARAMETER خارجية لم يثبتها الـ DENTIFICATION للسلسلة الزمنية فعملية الاختبار تكون اذا النموذج قيمته مساوية الى الصفر بعد اضافة الحد الخارجي فهذا يعني اذا النموذج قيمته مساوية او مقاربة الى الصفر بعد اضافة الحد الخارجي فهذا يعني ان النموذج يكون افضل نموذج بكافة جوانبه لتمثيل السلسلة الزمنية لغرض التنبؤ الجديد.

- **طريقة t-test:**

وتتم هذه الطريقة بأختبار المعاملات AUTO CORELATION للخطأ وبأستخدام المعادلة التالية [9]:

$$Q = T\sum_{k=1}^{k} r^2 x^2(K) \qquad \ldots(4)$$

حيث أن:

Q : تمثل القيمة الاحصائية

T : الفترة الزمنية

r : معامل الارتباط الذاتي

x^2 : توزيع مربع كاي

K : فترة الابطاء

وبعد ان تستخرج قيمة الـ(Q) نرجع الى الجدول لـ (χ^2) ونرى اذا كانت قيمة الـ(Q) هي اقل من 5% AND 10% يعني ان النموذج جيد وصالح للتنبؤ وبخلاف ذلك يجب اعادة النظر في النموذج المقترح وكذلك يمكن اجراء الاختبار من خلال نتائج برنامج SPSS (startgraphics) فأذا كانت قيمة P-Value أقل من 0.05 فيدل ذلك على انه التأثير معنوي وترفض الفرضية.

2-6: استخدام النموذج المناسب للتنبؤ:

حالما يتم تشخيص نموذج معين، والمعلمات قدرت والمتبقيات قد اظهرت سلوكاً عشوائياً فستكون عملية التنبؤ بواسطة النموذج عملية سهلة ومسألة ميكانيكية ويتم التوصل للتنبؤات المطلوبة [10,11].

3- الجانب التطبيقي

لغرض تطبيق نموذج مقترح من نماذج ARIMA (نماذج الانحدار الذاتي المتكاملة مع المتوسطات المتحركة) (Auto Regressive moving Average) لنظرية بوكس – جنكنز للتنبؤ بدرجات الحرارة العظمى لمحافظة دهوك لسنة 2011 فقد تم القيام بسلسلة مراجعات الى دائرة الانواء الجوية/ محافظة دهوك لغرض استخراج البيانات الخاصة بدرجات الحرارة العظمى للمحافظة والبيانات الاتية تخص السلسلة الزمنية لدرجات الحرارة العظمى لمحافظة دهوك للفترة من 2010 – 2001.

جدول رقم (1) بيانات درجات الحرارة العظمى لمحافظة دهوك للفترة من 2010–2001

السنة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول
2001	10	11	13	16	25	30	38	40	35	30	20	9
2002	12	13	15	17	28	34	40	42	40	34	22	13
2003	13	14	16	18	25	33	42	43	36	28	25	10
2004	15	16	18	18	24	32	43	44	38	30	24	8
2005	15	15	16	19	23	35	39	45	36	29	23	9
2006	16	16	16	18	22	34	43	45	34	30	24	11
2007	14	16	17	19	24	36	40	42	37	30	23	9
2008	15	16	18	18	25	33	41	43	35	31	25	10
2009	13	14	15	20	23	35	42	44	33	28	24	8
2010	12	13	13	18	27	36	43	41	37	30	22	9

ولغرض الحصول على النتائج المطلوبة للبيانات وتطبيق البرنامج الاحصائي SPSS (Statgraphics) نتبع الخطوات التالية.

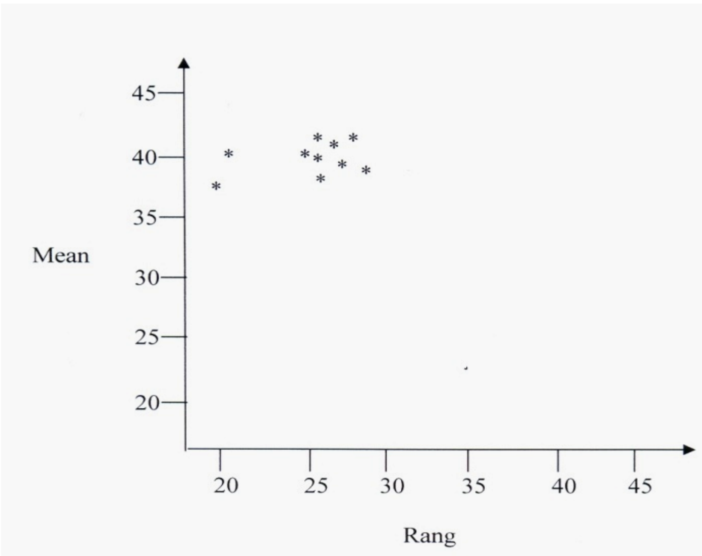
اولاً: يجب ان نختبر البيانات وحاجتها الى التحويل من اجل انجاز الاستقرار لها في حال كونها غير مستقرة ويكون ذلك وفق مايلي:

أ: استخراج المدى والمتوسط لدرجات الحرارة العظمى للفترة من 2010–2001 وكما مبين في الجدول رقم (2) وبيان السلسلة الزمنية لدرجات الحرارة العظمى للفترة من 2010–2001 وكما

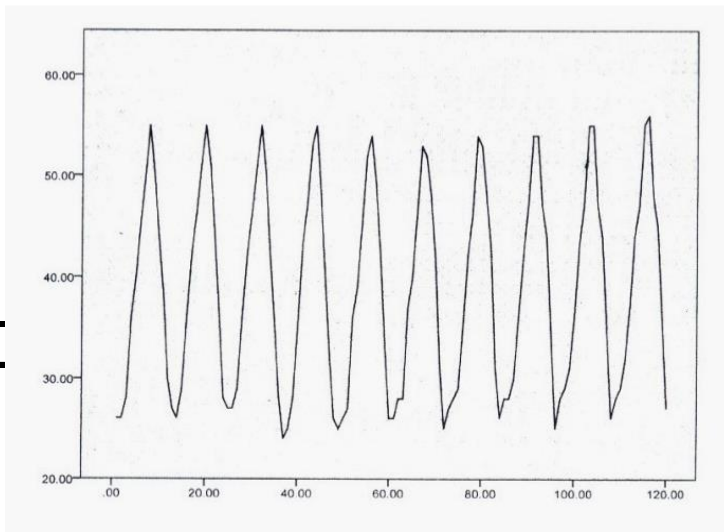
مبين في الشكل رقم (2) وكذلك ايجاد معامل الارتباط الذاتي للسلسلة الزمنية لغرض التأكد من كونها مستقرة وكما مبين في الجدول رقم (3).

جدول رقم (2) المدى والمتوسط لدرجات الحرارة للفترة 2010-2001 لمحافظة دهوك

Years	Range	Mean
X2001	29	39.00
X2002	29	39.25
X2003	28	39.00
X2004	31	38.00
X2005	29	37.83
X2006	28	38.00
X2007	28	38.50
X2008	29	39.08
X2009	29	39.67
X2010	29	40.33



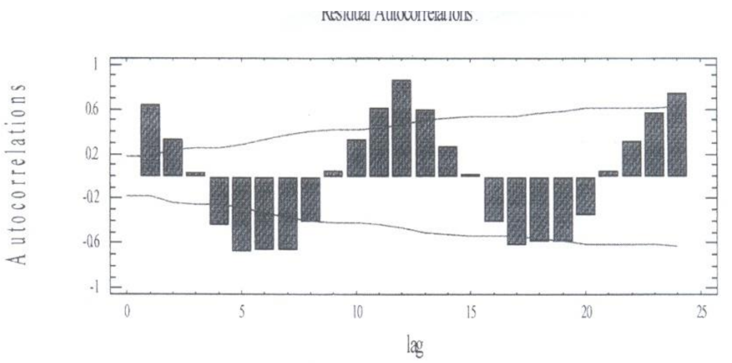
شكل رقم (1) المدى والمتوسط لدرجات الحرارة العظمى لمحافظة دهوك للفترة من 2010-2001



شكل رقم (2) السلسلة الزمنية للمعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى لمحافظة دهوك للفترة من 2010−2001

جدول رقم(3) تقدير معامل الارتباط الذاتي للسلسلة الزمنية لدرجات الحرارة العظمى للفترة من2010-2001

ت	الارتباط الذاتي(pr)	الخطأ المعياري(SE)	حدود الثقة الدنيا(L.P)	حدود الثقة العليا(UP)
1	0.628133	0.0916698	-0.17967	0.17967
2	0.32979	0.122615	-0.240322	0.240322
3	0.0424756	0.129856	-0.254513	0.254513
4	-0.439495	0.129972	-0.254741	0.254741
5	-0.668552	0.141912	-0.278144	0.278144
6	-0.643598	0.166286	-0.325915	0.325915
7	-0.654851	0.186045	-0.364642	0.364642
8	-0.425305	0.204499	-0.400812	0.400812
9	0.0345175	0.211802	-0.415125	0.415125
10	0.306976	0.211849	-0.415217	0.415217
11	0.583053	0.215554	-0.422479	0.422479
12	0.863468	0.228423	-0.447701	0.447701
13	0.589855	0.254377	-0.498571	0.498571
14	0.273696	0.265622	-0.520611	0.520611



شكل رقم(3) معامل الارتباط الذاتي للسلسلة الزمنية لدرجات الحرارة العظمى لمحافظة دهوك للفترة2010-2001

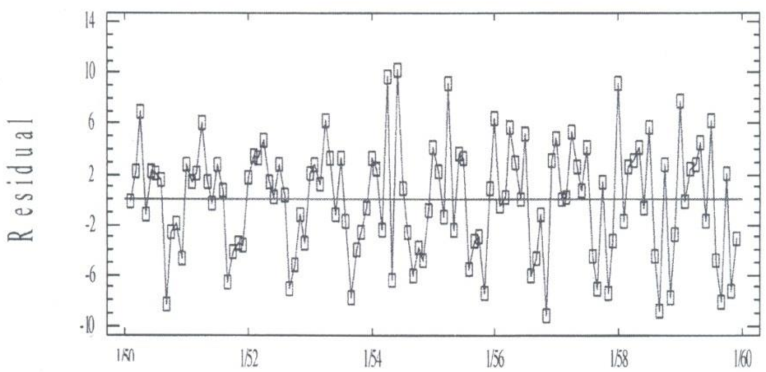
من خلال ملاحظة الجدول رقم(3) والشكل رقم(3) تبين ان السلسلة الزمنية غير مستقرة وذلك لكون قيمة معامل الارتباط الذاتي يقترب من الصفر في الفترة التاسعة اي ان القيم تاخذ بالترتيب التنازلي وعلية يتم اخذ الفروق لها.

ثانيا: استخراج معامل الارتباط الذاتي بعد اخذ الفروق للسلسلة الزمنية للفترةمن 2010-2001 والجدول رقم(4) يوضح ذلك:

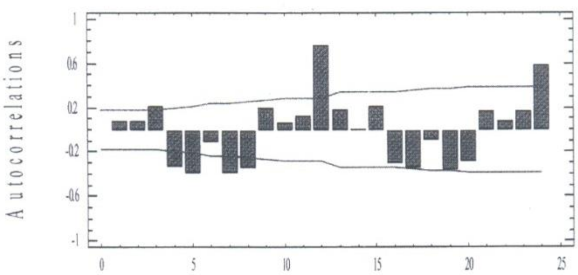
جدول رقم(4) معامل الارتباط الذاتي للسلسلة الزمنية لدرجات الحرارة العظمى بعد اخذ الفروق لها للفترة 2001-2010

Upper95% Prob.Limit(U.P)	Lower95% Prob.Limit(L.P)	Stnd.Error (SE)	Autocorrelation (Pr)	ت
0.17967	-0.17967	0.0916698	0.0679413	1
0180497	-0.180497	0.092092	0.0796303	2
0.181628	-0.181628	0.0926688	0.211627	3
0.189421	-0.189421	0.0966448	-0.34652	4
0.208884	-0.208884	0.106575	-0.406401	5
0.233015	-0.233015	0.118887	-0.118818	6
0.234963	-0.234963	0.119881	-0.397774	7
0.255779	-0.255779	0.130501	-0.35058	8
0.270847	-0.270847	0.138189	0.200773	9
0.275609	-0.275609	0.140619	0.0575818	10
0.275997	-0.275997	0.140817	0.124892	11
0277816	-0.277816	0.141745	0.762376	12
0.338683	-0.338683	0.1728	0.1827	13
0.34185	-0.34185	0.174416	0.00353387	14

Residual plot for adjusted B



شكل رقم(4) يبين السلسلة الزمنية لدرجات الحرارة العظمى بعد اخذ الفروق



شكل رقم (5) يبين معامل الارتباط الذاتي للسلسلة الزمنية لدرجات الحرارة العظمى بعد اخذ الفروق.

ثالثا: يمكن تحديد النموذج الافضل للتنبؤ فمن خلال ملاحظة الجدول رقم (4) والشكل رقم(5) حيث تبين ان السلسلة الزمنية لدرجات الحرارة العظمى للفترة من 2001-2010 لمحافظة دهوك اصبحت مستقرة واكثر ملائمة للتنبؤ وان معامل الارتباط الذاتي يقترب من الصفر في الفترة الاولى اي ان لها فرق معنوي من كل موسم وعليه فان النموذج المقترح للتنبؤ هو النموذج المختلط ARIMA (نماذج الانحدار الذاتي المتكاملة مع المتوسطات المتحركة) Auto (Regressive Moving Average)

رابعا : من الضروري تقدير معاملات النموذج المختلط

ARIMA (Average **Moving** **Regressive** **Auto)** واستخراج متوسط مربعات الخطأ (MSE) (LESS MEAN SQUARE ERORE) اذ يتم اخذ النموذج ARIMA الذي يحتوي على اقل متوسط مربعات الخطأ (MSE) من اجل الحصول على بيانات متجانسة

4-النتائج:

بعد تقدير النماذج المقترحة باستخدام البرنامج الاحصائيSPSS (STATGR APHCS) حصلنا على النتائج التالية:

النموذج الاول ARIMA (1,0,0)

حيث P=1 q=0

Forecast Summary
Forecast model selected: ARIMA (1,0,0) With constant
Number of forecasts generated: 12
Number of periods withheld for validation: 0

جدول رقم(5) يمثل متوسط مربعات الاخطاء MSE للنموذج ARIMA (1,0,0)

Statistic	**Estimation Period**
MSE	30.3838

النموذج الثاني ARIMA (1,1,0)

حيث p=1 q=1

Analysis Summary
Data variable: B
Forecast Summery
Non seasonal differencing of order: 1

Forecast model selected: ARIMA (1, 1, 0) with constant
Number of forecast generated: 12
Number of periods withheld for validation: 0

جدول رقم(6) يمثل متوسط مربعات الاخطاء (MSE) للنموذج ARIMA(1,1,0)

Statistic	Estimation Period
MSE	19.8646
MAE	3.64547
MAEP	9.65822
ME	-0.01575549
MPE	0.438966

ARIMA Model Summary

جدول رقم (7)يمثل القيمة الاحتمالية (P-value) للنموذج ARIMA(1,1,0)

Parameter التعليمات	Estimate القيمة	Stnd.error S.E	اختبار t	P-value القيمة الاحتمالية
AR(1)	0.637101	0.0721919	8.8251	0.000000
Mean	-0.0810657	1.08654	-0.074609	0.940653
Constant	-0.0294187			

Estimated white noise variance = 19.8646 with 117 degree of freedom
Estimated white noise standard variance = 4.45698
Number of iteration: 1

النموذج الثالث ARIMA(1,1,1)

حيث p=1 q=1

Analysis Summary
Data variable : B
Non seasonal differencing of order: 1
Forecast model selected: ARIMA (1, 1, 1) with constant
Number of forecast generated: 12
Number of periods withheld for validation: 0

جدول رقم (8)متوسط مربعات الاخطاء (MSE) للنموذج ARIMA(1,1,1)

Statistic	Estimation Period
MSE	19.8968

من خلال ملاحظ النتائج للنماذج الثلاث النموذج الاول ARIMA(1,0,0) ، النموذج الثاني ARIMA(1,1,0) و النموذج الثالث ARIMA(1,1,1)وجد ان النموذج الثاني ARIMA(1,1,0) يحتوي على اقل متوسط لمربعات الخطأ (MSE) فيعتبر النموذج الاكثر ملائمة للتنبؤ من نماذج ARIMA . و هذا يؤكد صحة اختيار النموذج المقترح

وعليه نقوم باختبار الفرضية للقدرة التنبؤية للنموذج المقترح من خلال ملاحظة نتائج برنامج SPSS (Statgraphic) حيث وجد ان القيمة الاحتمالية P-Value اقل من0.05

(P-Value<0.05) اي ان (0.000<0.05) .وعليه ترفض الفرضية و التاثير معنوي مما يؤكد الدقة التنبؤية للنموذج المقترح ARIMA(1,1,0) .

ومن ثم يتم استخراج معامل الارتباط الذاتي للنموذج ARIMA(1,1,0) و الجدول رقم (9) يوضح لك

Estimated Autocorrelation for residuals
Model : ARIMA(1,1,0)with constant

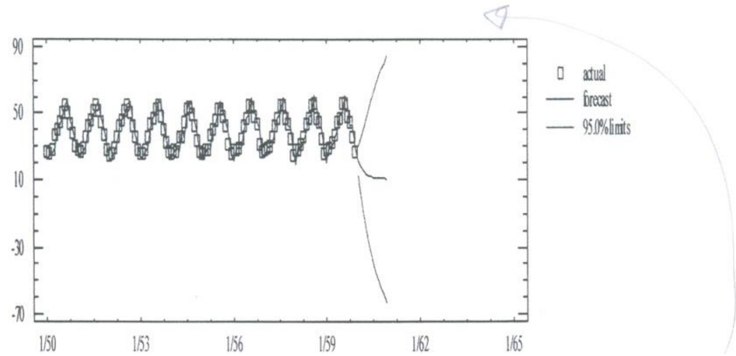
جدول رقم (9) معامل الارتباط الذاتي للنموذج ARIMA(1,1,0)

ت	Autocorrelation (Pr)	Stnd.Error (SE)	Lower 95% Prob.limit (L.P)	Upper95% Prop limit (U.P)
1	0.00600871	0.0916698	-0.17967	0.17967
2	0.0817672	0.0916732	-0.179676	0.179676
3	0.223658	0.092284	-0. 180874	0. 180874
4	-0.336681	0.0967319	-0.189591	0.189591
5	-0.386203	0.106123	-0.207998	0.207998
6	-0.0887489	0.117341	-0.229985	0.229985
7	-0.377205	0.117904	-0.231088	0.231088
8	-0.341556	0.127643	-0.250175	0.250175
9	0.0753621	0.0916698	-0.17967	0.17967
10	0.0493831	0.137962	-0.270402	0.270402
11	0.0824331	0.138111	-0.270693	0.270693
12	0.747697	0.138524	-0.271502	0.271502
13	0.143511	0.16907	-0.331371	0.331371
14	-0.00772834	0.17009	-0.333372	0.333372

وعليه اصبح من الممكن استخدام النموذج المقترح ARIMA(1,1,0) للتنبؤ بدرجات الحرارة العظمى لمحافظة دهوك لسنة 2011 و الجدول رقم (10) و الشكل رقم (6) يوضح ذلك .

جدول رقم (10)يمثل درجات الحرارة العظمى المتنبا بها لسنة (2011) لمحافظة دهوك

الشهر	الدرجة المتنبأ بها	حدود الثقة الدنيا	حدود الثقة العليا
ك	5.2931	-1701055	27.7041
شباط	7.52523	-5.97254	21.023
اذار	17.6354	0.702413	34.05685
نيسان	30.4545	16.1543	44.7547
مايس	34.5439	15.5505	53.5372
حزيران	36.6173	16.5944	56.642
تموز	36.9503	16.8278	57.0729
اب	37.2313	17.0381	57.4246
ايلول	28.9193	17.9903	39.8484
ت1	21.3367	12.5098	30.6135
ت2	15.243	-9.48913	39.985
ك1	10.5393	−63.1871	84.2656



شكل رقم (6) السلسلة الزمنية لمعدلات درجات الحرارة العظمى الشهرية المتنبأ بها لسنة 2011

نلاحظ من الشكل رقم(6) ان السلسلة الزمنية لدرجات الحرارة المتنبأ بها لسنة 2011 لمحافظة دهوك مشابهه للسلسلة الزمنية لدرجات الحرارة العظمى للفترة من 2010-2001 لمحافظة دهوك مما يدل على الدقة التنبؤية للنموذج(1,1,0) ARIMA.

5- الاستنتاجات

ان نماذج ARIMA تعتبر من الاساليب النظامية الغير سببية التي تبنى على اساس تفكيك السلاسل الزمنية وتسمى نماذج الانحدار الذاتي المتكاملة مع المتوسطات المتحركة (Auto – Regressive Moving Average) وعند تطبيق نماذج ARIMAللتنبؤ بالسلاسل الزمنية يجب المرور بالخطوات التالية:

1- التأكد من استقرارية السلسلة الزمنية وجعلها مستقرة بعد اخذ الفروق لمعامل الارتباط الذاتي اذا كانت السلسلة الزمنية غيرمستقرة.
2- تحديد رتب الانحدار الذاتي AR(والمتوسطات المتحركة MA).
3- تقدير معلمات النموذج.
4- التأكد من الدقة التنبؤية للنموذج.

وعند تطبيق نماذج ARIMA على السلسلة الزمنية لدرجات الحرارة العظمى لمحافظة دهوك للفترة من 2010−2001 وجد ان النموذج ARIMA(1,1,0) اكثر دقة وملائمة للتنبؤ من النموذج الاولARIMA(1,0,0) النموذج الثالث ARIMA (1,1,1) وحسب اختبار القدرة التنبؤية وعليه يمكن اعتماد للتنبؤ بدرجات الحرارة العظمى لمحافظة دهوك لسنة 2011.

6-التوصيات

1- ضرورة تعزيز دور الادارات باهمية اجراء التنبؤ لما له من دور في وضع ادلة مستقبلية دقيقة بالنسبة لاتخاذ القرار.
2- ضرورة تسهيل حصول الباحثين على معلومات دقيقة وفق وسائل تكنولوجية حديثة بهدف استخدامها في عرض النتائج والاستفادة منها.
3- تشجيع الموظفين على الالتحاق بالدورات المتخصصة في مجال التنبؤ لغرض تطوير المعلومات وعدم الوقوع في الخطأ الاداري.
4- يمكن استخدام النموذج ARIMA للتنبؤ بدؤجات الحرارة الصغرى لمحافظة دهوك لسنه 2011.
5- نوصي بان تقوم دائرة الانواء الجوية التابعة لمحافظة دهوك بتطبيق النموذج ARIMA من اجل التنبؤ بدرجات الحرارة للسنوات القادمة لما لها من دور في عملية السياحة.

6- يمكن تطبيق النموذج ARIMA للتنبؤ بدرجات الحرارة لبقية المحافظات

RFRENCES:

1-BOX AND JENKINS(TIME SERIES ANAL YSIS)Forecasting and control1970.
2-SPYROS MAKRIDAKIS AND STEVEN C WHEEL WRIGHT(Forecasting methods application)1970.
3-NELSON_Applied time series analysis for managerial forecasting 1971.
4-Hansen,James et.al,Mcdonald,jams , Ray, Nelson , "Time seriesprediction with genetic_algorithm designed neural network : anempirical comparison with modern statistical models "Journal of Computational Intelligence1999.
5-Deng, Suhui &Lin,Bin "Modeling and Forecasting demand for money in China :cointegration and nonlinear analysis "Journal of Annals Operations Research1999.
6-wamger Jeffery (2000) "Estimation the optimal scale of public investment: the case low_level Radioactive waste disposal facilities " Journal of Regulatory Economics,2000.
7-Anderson,David et.al.Sweeney Dennis,William,Thomas "Quantitative Methods for Business" South Western college Publishing2001.
8-Keller, Gerald et.al , Worrack Brian Statistics for Management and Economics cole pvblishing company , New york, 1997.
9- “ Data , statistics and dicision models with Eycel’ John and sons, New york, 1998.
10-Hanke John et.al, Reitsch “Understanding Busines statistics” Richard D.lrwnlnc , Boston. 1991
11-الشمرتي،حامد والفضل،مؤيد ((الاساليب الاحصائية في اتخاذ القرار تطبيقات في منظمات اعمال انتاجية وخدمية)) دار مجد لاوي للنشر والتوزيع،عمان الاردن الطبعة الاولى، 2005/.1426.
12-الشلقاني، د. مصطفى((الاحصاء للعلوم الاجتماعية والتجارية)) جامعة الكويت، دار القلم للنشر والتوزيع| الكويت، الطبعة الاولى،1989م.
13- بخيت، د.حسين علي وفتح الله، سحر "مقدمة في الاقتصاد القياسي" الدار الجامعية (للطباعة والنشر، بغداد، 2002.

Prediction of Maximum Temperature Degree For Dohok province in 2011 By Using one of the models-ARIMA Model for Theory of Box-Jenkins To Time Series

this paper Presents the way of using (ARIMA) (Auto Regressive Model Moving Average) model to periodect max temperature degree in 2011 to Dohouk province by using the theory of Box-Jenkins for time series with applied statistic program SPSS (STATGRAPHICS). The rang, mean, and self main to Time series interval 2001-2011 and then test it from it is stablety and then periodect main squair errors (LESS MEAN SQUARE ERORE) (MSE) and making test for the results it found that the model ARIMA(1,1,0) is better than model ARIMA(l,0,0)and model ARIMA(1,1,1) than the priediction of maximum temperature degree is given for DOHOK province. In2011.