مجلس الوحدة الإقتصادية العربية

إتحاد الإحصائيين العرب

البنك الإسلامي للتنمية

دائرة الإحصاءات العامة
الأردن

# المؤتمر الدولي الثالث للإحصائيين العرب

# الإحصاء في الأستراتجيات التنموية

## وقائع المؤتمر

## ٢٠١١/١٢/٢٠-١٨

## فندق الرويال -عمان , الأردن

بدعم من

MobiSoft mobility
شركة مسار للبرمجيات النقالة
www.mobisoft-me.com

شركة البرمجيات المتقدمة
REALSOFT
ADVANCED APPLICATIONS
www.realsoft-me.com


اتحاد الاحصائيين العرب ، مبنى دائرة الإحصاءات العامة ، الجبيهة ، عمان ، المملكة الأردنية الهاشمية
هاتف: ٥٣٠٠٧٠٠ ٦ ٩٦٢+ ، فاكس: ٥٣٠٠٧١٠ ٦ ٩٦٢+ ، موبايل: ٠٧٧٧٧٩٩١٩٣٧٧٧+٩٦٢ ، ص.ب ٢٨٩٢ عمان ١١٩٤١ الأردن
بريد الكتروني : secgen@uarabs.org , hilalabod@yahoo.com , uarabs@gmail.com
www.uarabs.org

| | | | |
|---|---|---|---|
| | حسين | | |
| 433-452 | د. ياسمين جودي | دور الإحصاءات الصناعية في رسم سياسات التنمية "تجربة إمارة عجمان" | -25 |
| 453-470 | د.فراس احمد محمد<br>د.قتيبة نبيل نايف<br>د.عمر عبدالمحسن علي | أستعمال نموذج ARX(p, q) لتقدير سلسلة زمنية عن الأقتصاد العراقي | -26 |
| 471-511 | د.عماد يعقوب حامد | استخدام نماذج بوكس-جنكنز ونماذج الشبكات العصبية الاصطناعية للتنبؤ في السلاسل الزمنية للقطاع الزراعي السوداني | -27 |
| 512-528 | الدكتور مهدي محسن العلاق<br>فاضل نايوخ خيزران<br>فريال محمود كاظم | استخدام اسلوبي التحليل العاملي والتحليل العنقودي في وصف تباين المستوى المعيشي في العراق | -28 |
| 529-530 | ايناس عربيات<br>مراد بني حمد<br>سمية الربابعة | ملخص عن مؤشرات التنمية المستدامة في الإحصاءات البيئية | -29 |
| 531-538 | سلامة محمود مهدي | آفاق تطوير النظام الإحصائي الوطني في العراق | -30 |
| 539-540 | ByGregory C. Pole and Dr. Yousef S. Al Hammadi | Statistical information systems to assist inter-governmental data exchange | -31 |
| 541 | John Ellenberger | Interactive Visualisations: The next wave in Statistical Dissemination | -32 |
| 542 | Mahmoud Mohamed Elsarawy | Bootstrap Techniques in sampling | -33 |
| 543 | Sayed Kamal Sayed Mohamed | STATISTICAL DATA QUALITY TECHNIQUES | -34 |
| 544 | Jaffar Mansour | Protecting Individually Identifiable Data | -35 |
| 545-546 | Prof. Dr. Peter Sepyer | Global Health Data Exchange (GHDx) | -36 |
| 547 | Abdulhakeem A.H. Eideh | Analysis of Categorical Survey Data under Complex Surveys Design | -37 |
| 548 | Dr. Soud Almahamid | The impact of e-business applications | -38 |

# أستعمال نموذج ARX(p, q) لتقدير سلسلة زمنية عن الأقتصاد العراقي


د.فراس احمد محمد  د.قتيبة نبيل نايف  د.عمر عبدالمحسن علي

أستاذ مساعد/ قسم الأحصاء/ جامعة بغداد  أستاذ مساعد/ قسم الأحصاء/ جامعة بغداد  أستاذ مساعد/ قسم الأحصاء/ جامعة بغداد

firasmohana@yahoo.com  drqutaiba_73@yahoo.com  dromar_72@yahoo.com



**المستخلص**

نظراً لقلة البحوث الأحصائية في مجال دراسة وجود تأثير لـ (p) من المدخلات (أو المتغيرات) خارجية تساهم في الظاهرة سلسلة زمنية كسبب وإعطاء ناتج التحليل بصيغة من (q) من المتغيرات خارجة كنتيجة في مجال تحليل السلاسل الزمنية، لتكوين مايشبه فكرة الأنحدار الخطي التقليدي من دراسة العلاقة السببية بين المتغير المعتمد Y والمتغير (أو مجموعة المتغيرات) X، لذا تبرز أهمية تقديم هكذا بحث لتحليل كامل لهكذا نوع من الظواهر المهمة كنسبة التغير في تضخم أسعار المستهلك في العراق. وتم أخذ عدة متغيرات مؤثرة و ذات مساس مباشر بالظاهرة وتحليلها بعد معالجة مشكلة وجود شواذ ضمن مشاهدات السلسلة بطريقة (EM)، ومن ثم توسيع حجم العينة من (n=36) الى (n=51) كمعالجة لمحدودية البيانات. وبعد ذلك تم إجراء تحليل شامل مع الأخذ بنظر الأعتبار حجم العينة الجديد.


## Use a form ARX(p,q) to estimate time series for the Iraqi Economy


**Dr. Firas A. Mohammad**  **Dr. Qutaiba N. Naif**  **Dr. Omar A. Ali**

Asst.Prof./ Statistics Dept.  Asst.Prof./ Statistics Dept.  Asst.Prof./ Statistics Dept.

University of Baghdad  University of Baghdad  University of Baghdad

firasmohana@yahoo.com  drqutaiba_73@yahoo.com  dromar_72@yahoo.com



**Abstract**

Due to the lack of statistical researches in studying with existing (p) of Exogenous Input variables, and there contributed in time series phenomenon as a cause, yielding (q) of Output variables as a result in time series field, to form conceptual idea similar to the Classical Linear Regression that studies the relationship between dependent variable with explanatory variables. So highlight the importance of providing such research to a full analysis of this kind of phenomena important in consumer price inflation in Iraq. Were taken several variables influence and with a direct connection to the phenomenon and analyzed after treating the problem of outliers existence in the observations by (EM) approach, and expand the sample size (n=36) to be (n=51) to face the limitation of the data. After that was a comprehensive analysis taking into account the size of the new sample.

## 1- المقدمة وهدف البحث

### 1-1 المقدمة

لقد تعرض الأقتصاد العراقي الى أزمات هائلة إبتداءاً من الحرب العراقية – الإيرانية والتي دارت رحاها طوال الثمانينيات من القرن العشرين، إذ تم تقدير خسائر العراق بـ (452) بليون دولار أي مايعادل (10) أضعاف معدل الناتج المحلي الأجمالي أثناء الحرب (1980 – 1988). ثم حرب الخليج التي نفذتها قوات التحالف الدولي ضد العراق بسبب دخوله الكويت عام 1990، إذ أرتفع الرقم القياسي لأسعار المستهلك لعام 1991 مقارنةً مع عام 1990 بنسبة 281 %.

وأستمر معدل التضخم بالأرتفاع لتصل نسبة الزيادة عام 2003 بالمقارنة مع عام 1990 الى 110214.3 %. ثم الحرب الأخيرة التي قادتها الولايات المتحدة الأمريكية وعدد من الدول المتحالفة معها لأسقاط النظام السياسي في العراق عام 2003. ومما زاد الوضع السياسي (والأقتصادي طبعاً) تدهوراً هو التداعيات الكبيرة للنزاع الداخلي المسلح مابين مجاميع مرتبطة بأفكار التطرف والتصفية المذهبية أو العرقية في البلد، مما أدى الى تدني مؤشرات الأمان ومناخ الأستثمار في البلد. فقد وصل معدل التضخم في عام 2007 الى 24205.5 % قياساً الى عام 2003[1].

ومع وجود هكذا إضطرابات سياسية وإقتصادية فإنه من الصعوبة بمكان القيام بتحليل دقيق يتمتع بمعنوية عالية إحصائياً وإقتصادياً. وتزداد الصعوبة مع محاولة إستعمال هذا التحليل لغرض التنبوء، بسبب عدم حصول الأستقرارية.

### 2-1 هدف البحث

يهدف البحث الى تحليل مشكلة التضخم في نسبة تغير أسعار المستهلك في الأقتصاد العراقي إحصائياً بنموذج **ARX(p,q)** بأعتماد سلسلة زمنية موجودة ومشاهدة تمتد من عام 1975 الى عام 2010 ضمن بيانات الجهاز المركزي للأحصاء وتكنلوجيا المعلومات، لذا كان لابد من توسيع حجم العينة ولكن بالأجاه العكسي Backward shift الى الماضي فتم إيجاد قيم السلسلة من عام 1960 الى عام 1974 لتصبح السلسلة الأجمالية الجديدة ضمن الفترة (1960 - 2010). و تم معالجة الشواذ وذلك ببتر السنوات غير المستقرة أقتصادياً والتعويض بدلاً عنها بأسلوب EM لتقدير هذه القيم.

## 2- الجانب النظري

### 1-2 أسلوب مقترح في توسيع حجم العينة في السلاسل الزمنية

تستند فكرة هذا الأسلوب الى توليد بيانات لتوسيع حجم العينة بالأعتماد على بيانات العينة الحالية قيد الدراسة. ولكن العمل المعتاد أن يتم التوليد للبيانات المستقبلية Forward shift على ضوء البيانات الحالية Current data، ولكن في هذا البحث تم توليد بيانات في الماضي Backward shift على ضوء البيانات الحالية. إذ لم تتوفر بيانات السلاسل المدروسة لدى الجهاز المركزي للأحصاء للفترة السابقة لعام 1975، لذا تم توليد 15 مشاهدة إضافية كتوسيع للعينة للفترة (1960 – 1974) يتم غضافتها للفترة المسجلة والمشاهدة فعلاً

في بيانات الجهاز المركزي للأحصاء والتي ضمن الفترة (2010 – 1975)، لتصبح الفترة الأجمالية للسلاسل الزمنية (2010 – 1960)، وحسب الخطوات الآتية:

1. استعمال العينة قيد الدراسة للحصول على تقديرات لمعلمات التوزيع الطبيعي متعدد المتغيرات ( أو حسب التوزيع الذي يمثل البيانات) ولكل متغير باستخدام طريقة الإمكان الأعظم.
2. يتم الحصول على معلمات التوزيع الطبيعي متعدد المتغيرات كما يأتي[5,6]:

أ. يتم الاعتماد على حدود الثقة Confidence Intervals لمتوسط كل متغير للحصول على قيمة متجه المتوسطات .

$$\overline{x}_i \pm t_{\left(\frac{\alpha}{2}\ ,n_i-1\right)} \cdot \frac{s_i}{\sqrt{n}} \qquad \ldots (1)$$

إذ أن: أن $i=1,2,\cdots,p$ وأن $\overline{x}_i$ و $s_i^2$ تمثلان الوسط الحسابي و التباين المحسوبان من المشاهدات المتاحة لكل ظاهرة (أو متغير).

ب. يتم الاعتماد على حدود الثقة لتباين كل متغير للحصول على التباين.

$$\frac{(n-1)s_i^2}{\chi^2_{\frac{\alpha}{2}}} \le \sigma_i^2 \le \frac{(n-1)s_i^2}{\chi^2_{\left(1-\frac{\alpha}{2}\right)}} \qquad \ldots (2)$$

3. يتم اخذ قيم للارتباط بين المتغيرات ضمن الفترة $-1 \le \rho \le 1$ ويتم اعتماد القيمة التي تعطي اقل متوسط مربعات خطأ ومن خلال استعمال المحاكاة
4. استعمال المعلمات المقدرة والتي تم الحصول عليها في الخطوة السابقة في توليد مشاهدات تتبع التوزيع الطبيعي متعدد المتغيرات.

## 2-2 أسلوب مقترح لمعالجة القيم الشاذة في السلاسل الزمنية

سيتم أستعمال خوارزميات EM في معالجة القيم الشاذة أساساً. ولهذا البحث تم إستعمالها للسنوات غير المستقرة إقتصادياً لجعل التحليل أمراً ممكناً بصورة علمية صحيحة. فمنذ عام 1990 حصل أرباك كبير في القتصاد العراقي أدت الى وصول التضخم الى حالة غير قابلة للتعامل معها. أما خطوات التعويض فهي كالآتي:

1. يتم بتر القيم الشاذة من العينة.
2. للعينة التي فقدت بعض مشاهدات متغير أو أكثر من المتغيراتها، فأن الإحصاءات الكافية Sufficient Statistics له هي[2]:

$$S(x)=\left(\sum_{i=1}^{n} x_{ij}\ , j=1,2,..,p, \sum_{i=1}^{n} x_{ij}x_{ik}\ , j,k=1,2,...,p, j\neq k\right)$$

وأن:

$$\theta^{(t)}=\underline{\mu}^{(t)}\Sigma^{(t)}$$

فهو يمثل متجه تقديرات المعلمات θ في التكرار $(t)$.

وأن: $\mu$ يمثل متجه المتوسطات.

$\Sigma$ تمثل مصفوفة التباين والتباين المشترك.

وأن:

$$\theta^{(t+1)} = \underline{\mu}^{(t+1)} \Sigma^{(t+1)} \quad \ldots (3)$$

تمثل الأسلوب التكراري Iterative لتطبيق خطوات EM.

أ- الخطوة E:

يتم في هذه الخطوة حساب المقدرات الكافية للمتغيرات التي يوجد فيها فقدان وكما يأتي[3]:

$$E\left(\sum_{i=1}^{n} x_{ij} / x_{obs.}, \theta^{(t)}\right) = \sum_{i=1}^{n} x_{ij}^{(t)}$$

$$E\left(\sum_{i=1}^{n} x_{ij} x_{ik} / x_{obs.}, \theta^{(t)}\right) = \sum_{i=1}^{n} \left(x_{ij}^{(t)} x_{ik}^{(t)} + c_{jki}^{(t)}\right)$$

... (4)

وأن:

$$x_{ij}^{(t)} = \begin{cases} x_{ij} & \text{if } x_{ij} \text{ observed} \\ E\left(x_{ij} / x_{obs.}, \theta^{(t)}\right) & \text{if } x_{ij} \text{ mis sin } g \end{cases} \quad \ldots (5)$$

وأن:

$$E\left(x_{ij} / x_{obs.}, \theta^{(t)}\right) = \hat{x}_{ij} \quad \ldots (6)$$

اذ أن:

$$\hat{x}_{ij} = \bar{x}_j + \sum_{l=1}^{p_l} \hat{\beta}_{jl} \left(x_{il} - \bar{x}_l\right) \quad \ldots (7)$$

$$\bar{x}_j = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_{ij}}{n} \; ; \; \bar{x}_l = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_{il}}{n}$$

وأن: $l = 1,2,..,p_i$ يمثل مؤشر المتغيرات المشاهدة في الصف $i$.

وأن: $\hat{x}_{ij}$ تستخرج من انحدار $x_j$ والذي يمثل متغير القيمة المفقودة على المتغيرات المشاهدة فعلاً في الصف $i$.

وأن:

$$\hat{\beta}_{jl} = \frac{\sigma_{x_j x_l}}{\sigma_{x_l x_l}}$$

كذلك فأن :

$$c_{jki}^{(t)} = \begin{cases} \mathrm{cov}\left(x_{ij}, x_{ik} / x_{obs.}, \theta^{(t)}\right) & \text{if } x_{ij} \text{ and } x_{ik} \text{ mis sin g} \\ 0 & \text{if } x_{ij} \text{ or } x_{ik} \text{ not mis sin g} \end{cases}$$

ب- الخطوة M:

يتم في هذه الخطوة استخدام تقديرات جديدة لـ $\theta$ والمتمثلة بمعالم التوزيع الطبيعي المتعدد وهذه التقديرات هي $\theta^{(t+1)}$ وبالاعتماد على الخطوة – E وكما يلي[4]:

$$\left.\begin{aligned} \mu_j^{(t+1)} &= \sum_{i=1}^{n} x_{ij}^{(t)} / n \\ \sigma_{ij}^{(t+1)} &= \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left[\left(x_{ij}^{(t)} - \mu_j^{(t+1)}\right)\left(x_{ik}^{t} - \mu_k^{(t+1)}\right) + c_{jki}^{(t)}\right] \end{aligned}\right\} \quad \ldots$$

(8)

ويستمر تكرار الخطوات السابقة (أ) و (ب) حتى يتم الحصول على مقدرات مستقرة وحسب شرط التوقف الآتي:

$$\left.\begin{aligned} \left|\underline{\hat{\mu}}^{(t+1)} - \underline{\hat{\mu}}^{(t)}\right| &< \delta \underline{1} \\ \left|\hat{\Sigma}^{(t+1)} - \hat{\Sigma}^{(t)}\right| &< \delta J \end{aligned}\right\}$$

... (9)

إذ أن:

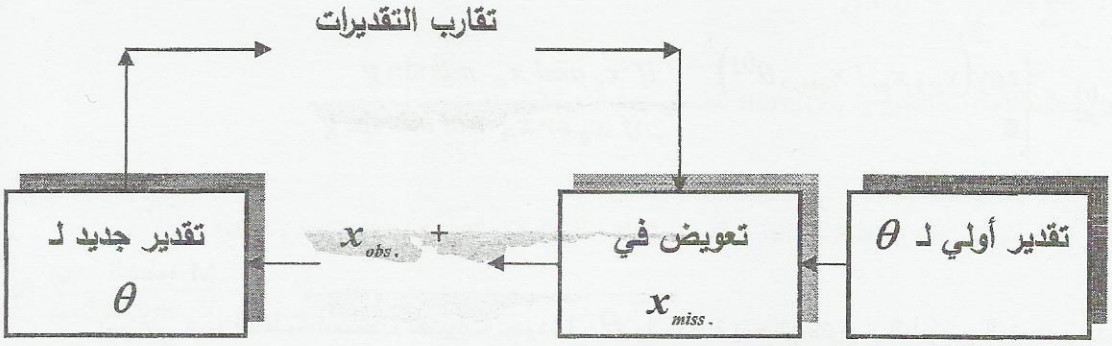
$\delta$ : كمية صغيرة جداً $\left(\delta < 0.000001\right)$.

$\underline{1}$ : متجه عناصره تساوي الواحد الصحيح وهو ذو البعد $\left(k \times 1\right)$.

$J$ :مصفوفة عناصرها تساوي الواحد الصحيح وهي من الدرجة $\left(k \times k\right)$.

$t$ : تمثل عدد التكرارات .

3. تجدر الإشارة هنا إلى كيفية تحديد القيم الأولية $\theta^0$ والمتمثلة بمعالم التوزيع الطبيعي $(\mu,\Sigma)$ فهنالك العديد من الطرائق لإيجادها، أولها: بالاعتماد على مجموعة البيانات التامة، أما الثانية: فتكون بالاعتماد على أحدى طرائق التعويض لملء القيم المفقودة بقيم مقدرة مما ينتج بيانات تامة وبتطبيق طريقة الأمكان الأعظم الاعتيادية يتم أيجاد تقديرات لمعالم التوزيع، وهناك طريقة ثالثة، نقوم بإيجاد المتوسط والتباين لكل متغير على حدة وعلى فرض أن المتغيرات مستقلة. أثبتت هذه الطريقة توفير تقارب أكبر ما بين التكرارات.




مخطط رقم (1) يبين خوارزمية EM التكرارية

## 3-2 نموذج الأنحدار الذاتي بمدخلات خارجية ARX Model with Exogenous Input

من المعلوم للمختص في مجال تحليل السلاسل الزمنية أن وصف السلسلة بنموذج إنحدار ذاتي من رتبة p يكون بالصيغة الرياضية الآتية[7]:

$$Y_t = \varphi_1 Y_{t-1} + \varphi_2 Y_{t-2} + \ldots + \varphi_p Y_{t-p} + e_t \quad \ldots (10)$$

أو :

$$(1 - \varphi_1 B - \varphi_2 B^2 - \ldots - \varphi_p B^p)\, Y_t = e_t \quad \ldots (11)$$

ومن ميزاته أنه سيمثل الظاهرة وهي تعتمد على نفسها من ناحية الوصف أو التفسير أو التحليل أو التنبوء.

أما النموذج الآخر وهو الحالة الأشمل فهو نموذج أنحدار ذاتي ولكن مع مدخلات (متغيرات توضيحية X's) تدخل النموذج في مرحلة وتصفه ولكنها في مرحلة أخرى (متزامنة مع الأولى) تساهم بجعل المخرجات (مجموعة متغيرات معتمدة Y's) لتفسير أشمل وأوضح لسلوك الظاهرة ولكن بشروط السلسلة الزمنية. ويعد هذا النموذج بمثابة حلقة الوصل بين موضوع تحليل السلاسل الزمنية وموضوع تحليل الأنحدار، لأنه يأخذ التسلسل الزمني للظاهرة بنظر الأعتبار من جهة، ويقوم بتوظيف متغيرات توضيحية وأخرى معتمدة ويربطهما بعلاقة سببية

لتحليل الظاهرة وهذا مايقوم به تحليل الأنحدار فعلاً. وللسهولة وبدون فقدان للعمومية فقد تم إعتبار أن هناك متغير داخل Input (توضيحي) واحد كسلسلة زمنية يؤثر في متغير خارج Output (معتمد) واحد كذلك.

ويقوم نموذج ARX(p, q) بدراسة سلوك التغير عند كل lag وبالصيغة الآتية[8, 9, 10]:

$$\varphi(B)Y_t = \gamma(B)X_t + e_t \quad \dots (12)$$

إذ سيدرس سلوك التغير في المتغير Y كمتغير خارج Output بالصيغة:

$$\varphi(B) = 1 - \varphi_1 B - \varphi_2 B^2 - \dots - \varphi_p B^p \quad \dots (13)$$

ويتمم الصياغة بدراسة سلوك التغير في المتغير X كمتغير داخل Input بالصيغة:

$$\gamma(B) = \gamma_1 B + \gamma_2 B^2 + \dots + \gamma_q B^q \quad \dots (14)$$

أما خطوات التحليل فهي كما في أدناه.

1. التأكد أولاً من تحقق الأستقرارية Stationary للمتوسط، من خلال دالة الأرتباط الذاتي فإذا لم تكن السلسلة المعنية بالمتغير قيد الدراسة مستقرة يتم اخذ الفروق لها لجعلها مستقرة.
2. التشخيص لنموذج AR(p) تقليدي برتبة أولية.
3. وضع تركيبة Combination من الحالات الممكنة للرتب سواء كانت على مستوى المدخلات Input أو المخرجات Output، للحصول على أفضل نموذج.
4. إستعمال طريقة Yule – Walker في تقدير نموذج ARX الذي تم التوصل له.

## 3 الجانب التطبيقي

### 1-3 البيانات

تم توظيف البيانات بدءاً من عام 1975 الى عام 2010 وتم إضافة السنوات الى السلسلة الزمنية بشكل عكسي من الماضي وصولاً الى عام 1960 لتصبح السلسلة الزمنية مكونة من 51 مشاهدة، تخص نسبة التغير في تضخم أسعار المستهلك لثلاث مفردات مهمة في الأقتصاد العراقي لتمثيل ثلاث سلاسل زمنية كمتغيرات خارجة Output، وهي: المواد الغذائية $Y_1$، والمواصلات والنقل $Y_2$، والأيجار $Y_3$. بينما تم أعتبار متغير سعر صرف الدولار X كمتغير داخل Input. وكما في أدناه.

### 2-3 التحليل

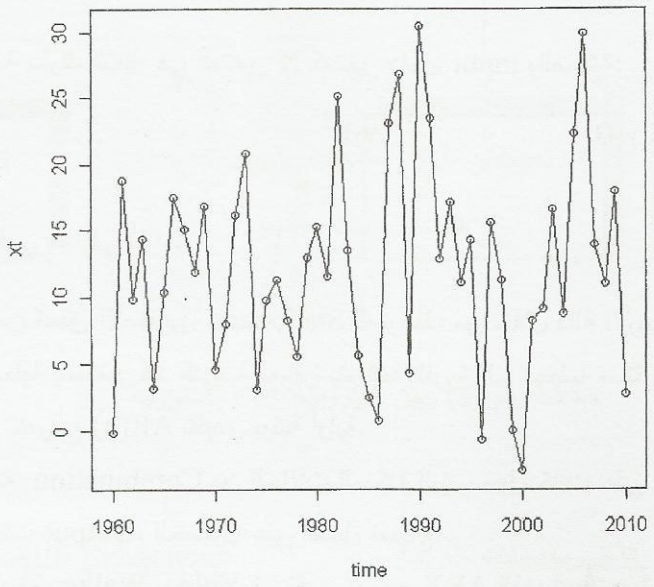
تم إستعمال برنامج R لتحديد رتبة نموذج الأنحدار الذاتي AR(p) للسلاسل الثلاث $Y_1$ و $Y_2$ و $Y_3$ كل على حدة، ورسمها والتوصل الى حالة الأستقرارية بعد معالجتها بأخذ الفروق لها. وبعد ذلك تم أخذها الى برنامج

MATLAB version 7.6 (Release 14) ليتم عمل التقدير لها بنموذج ARX(p, q) بأن تكون السلاسل الثلاث أعلاه هي المخرجات Y's وإعتبار متغير سعر صرف الدولار X هو المخرجات. وكما في أدناه.

**أولاً: السلسلة الأولى (المواد الغذائية)**

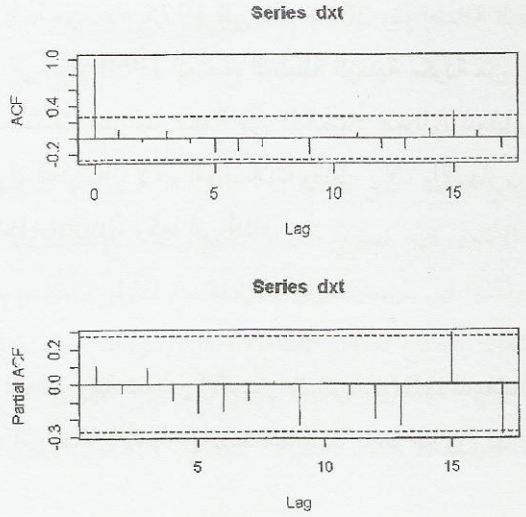
إذ إتضح أنها تأخذ شكل النموذج التقليدي AR(2)

الشكل رقم (1) يبين رسم السلسلة الزمنية للمواد الغذائية



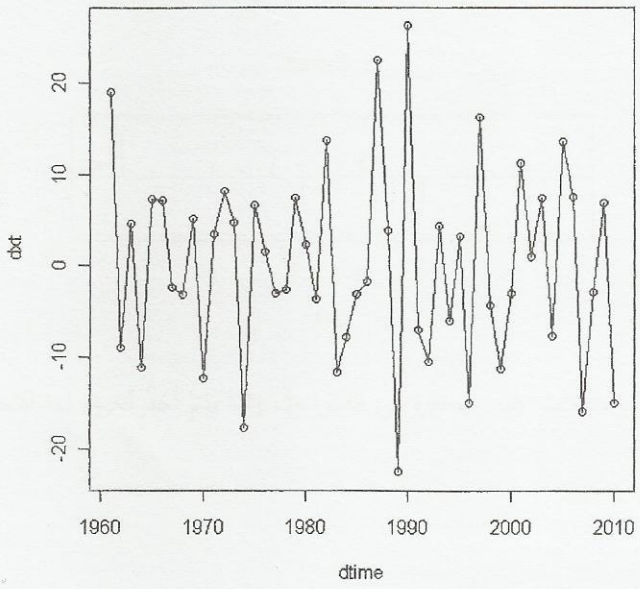

ولتحديد استقرارية السلسلة نستعمل دالة الأرتباط الذاتي Auto-correlation Function: ACF ودالة الأرتباط الذاتي الجزئي Partial Auto-correlation Function: PACF وكما في الشكل الآتي:

الشكل رقم (2) يبين دالة الإرتباط الذاتي والإرتباط الذاتي الجزئي للمواد الغذائية

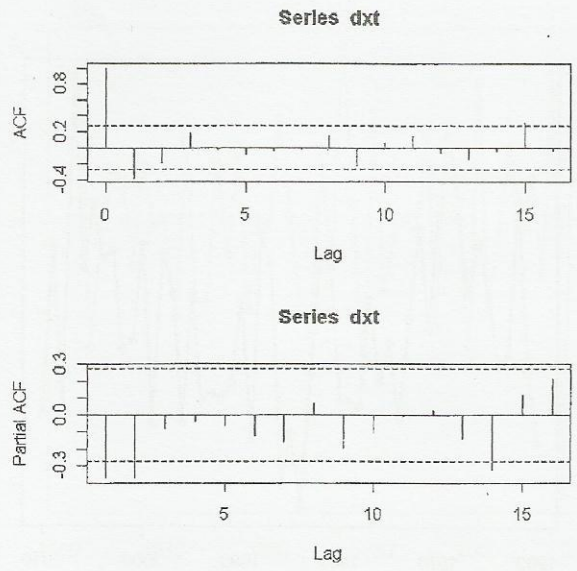


ويتبين أن سلسلة المواد الغذائية غير مستقرة في المتوسط، ولذا يتم أخذ الفرق لها للتغلب على هذه المشكلة، وكما في الأشكال أدناه.

الشكل رقم (3) يبين رسم السلسلة الزمنية للمواد الغذائية بعد أخذ الفرق الأول




الشكل رقم (4) يبين دالة الإرتباط الذاتي والإرتباط الذاتي الجزئي للمواد الغذائية بعد أخذ الفرق الأول للسلسلة




أما عند دراسة تأثير نسبة التغير في سعر صرف الدولار كمتغير خارجي على المواد الغذائية فقد تبنت النموذج ARX(2, 2) وكما يأتي:

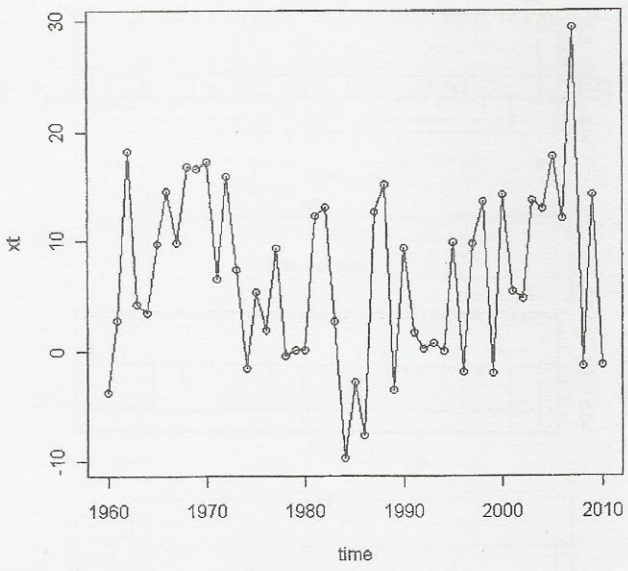
$\varphi(B) = 1 - 0.5167\ B - 0.2892\ B^2$

$\gamma(B) = 0.2302\ B - 0.1151\ B^2$

**ثانياً: السلسلة الثانية (النقل والمواصلات)**

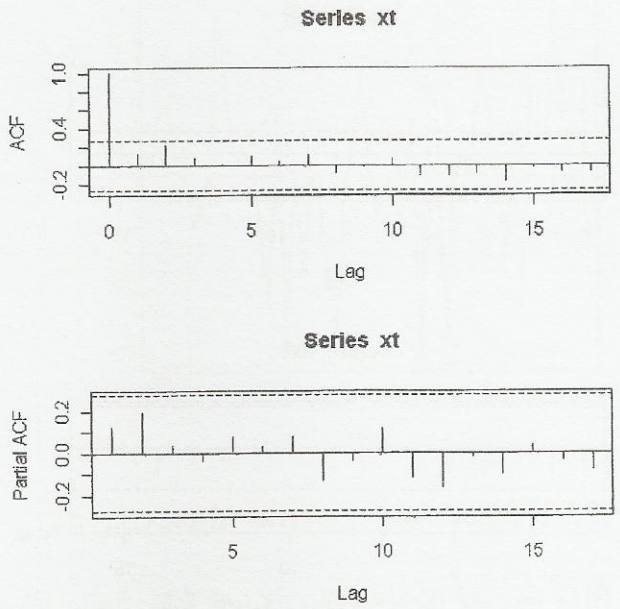
إذ تبين أنها تأخذ شكل النموذج التقليدي AR(2)

الشكل رقم (5) يبين رسم السلسلة الزمنية للنقل



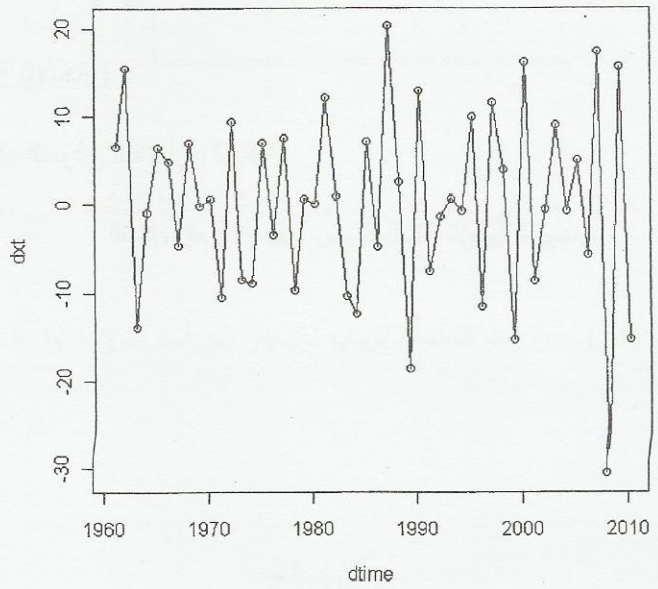

ولتحديد استقرارية السلسلة نستعمل دالة الأرتباط الذاتي ACF ودالة الأرتباط الذاتي الجزئي PACF.

الشكل رقم (6) يبين دالة الإرتباط الذاتي والإرتباط الذاتي الجزئي للنقل

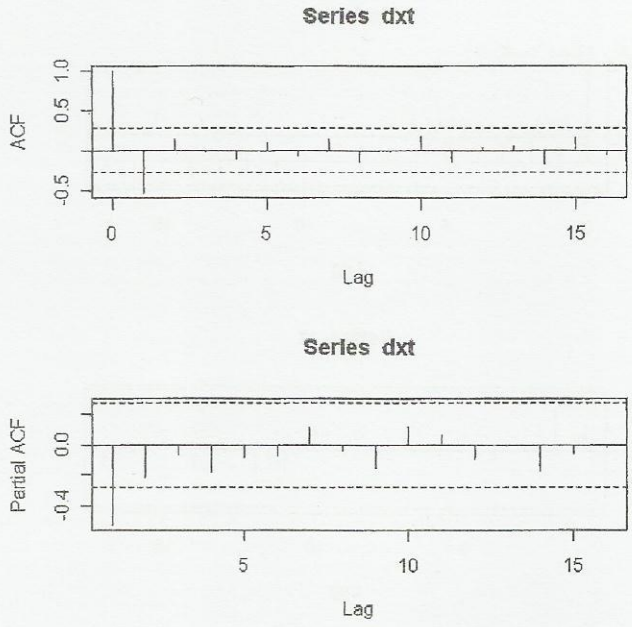



ويتبين أن سلسلة النقل والمواصلات غير مستقرة في المتوسط، ولذا يتم أخذ الفرق لها للتغلب على هذه المشكلة، وكما في الأشكال أدناه.

الشكل رقم (7) يبين رسم السلسلة الزمنية للنقل بعد أخذ الفرق الأول للسلسلة



الشكل رقم (8) يبين دالة الإرتباط الذاتي والإرتباط الذاتي الجزئي للنقل بعد أخذ الفرق الأول للسلسلة




أما عند دراسة تأثير نسبة التغير في سعر صرف الدولار كمتغير خارجي على النقل فقد تبنت النموذج ARX(2, 2) وكما يأتي:

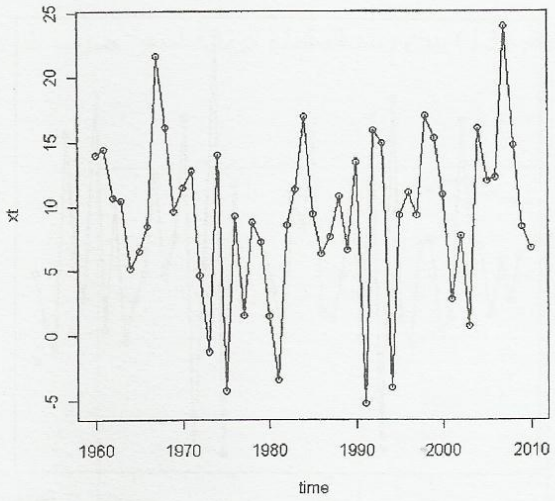
$$\varphi(B) = 1 - 0.2614\,B - 0.3749B^2$$

$$\gamma(B) = 0.4577\,B - 0.1005B^2$$

**ثالثاً: السلسلة الثالثة (الأيجار)**

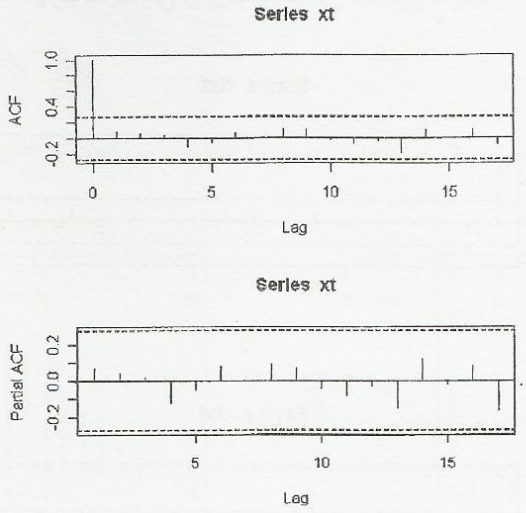
إذ تبين أنها تأخذ شكل النموذج التقليدي AR(2)

الشكل رقم (9) يبين رسم السلسلة الزمنية للإيجار



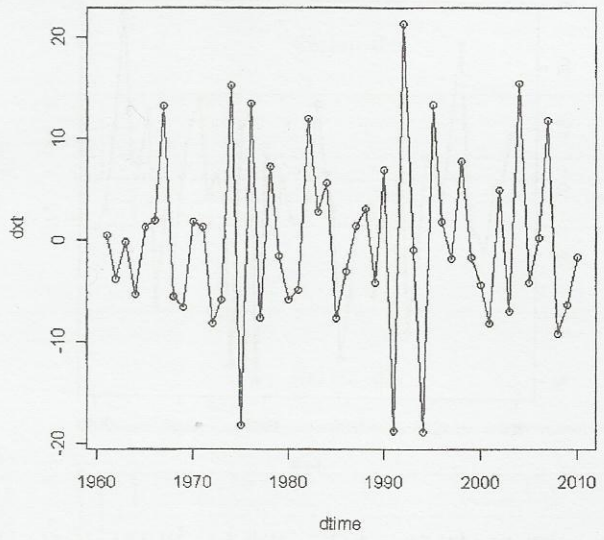

ولتحديد استقرارية السلسلة نستعمل دالة الأرتباط الذاتي ACF ودالة الأرتباط الذاتي الجزئي PACF

الشكل رقم (10) يبين دالة الإرتباط الذاتي والإرتباط الذاتي الجزئي للإيجار

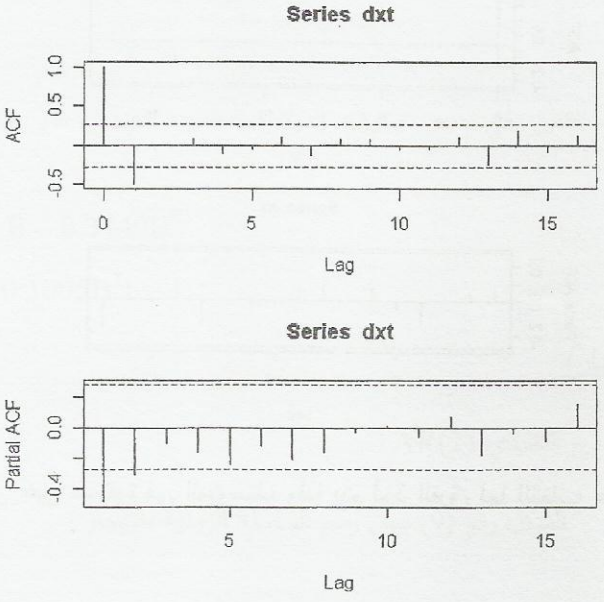



ويتبين أن سلسلة الأيجار غير مستقرة في المتوسط، ولذا يتم أخذ الفرق لها للتغلب على هذه المشكلة، وكما في الأشكال أدناه.

الشكل رقم (11) يبين رسم السلسلة الزمنية للإيجار بعد أخذ الفرق الأول للسلسلة




الشكل رقم (12) يبين دالة الإرتباط الذاتي والإرتباط الذاتي الجزئي للإيجار بعد أخذ الفرق الأول للسلسلة




أما عند دراسة تأثير نسبة التغير في سعر صرف الدولار كمتغير خارجي على الأيجار فقد تبنت النموذج ARX(2, 1) وكما يأتي:

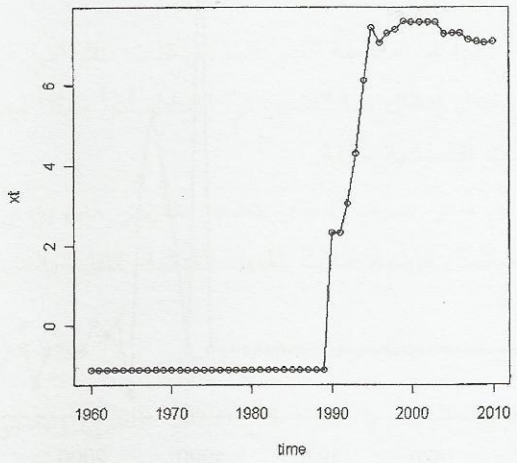
$\varphi(B) = 1 - 0.3711\ B - 0.3635\ B^2$

$\gamma(B) = 0.3053\ B$

**رابعاً: سلسلة سعر صرف الدولار**

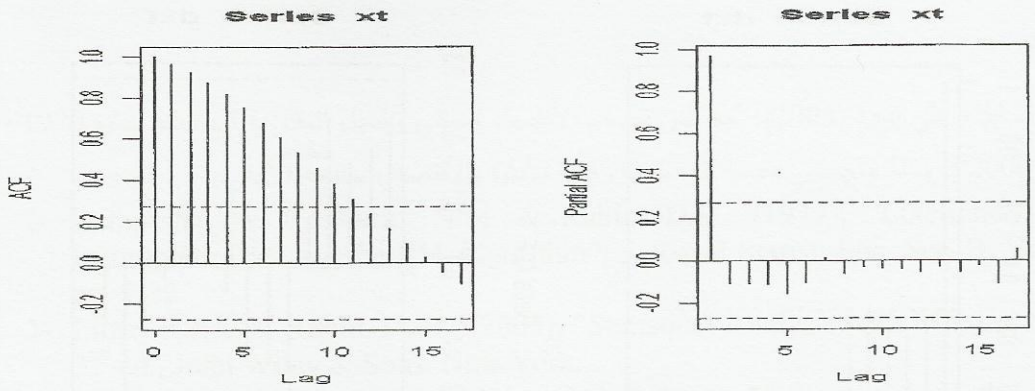
إذ تبين أنها تأخذ شكل النموذج التقليدي AR(2)

الشكل رقم (13) يبين رسم السلسلة الزمنية لسعر صرف الدولار



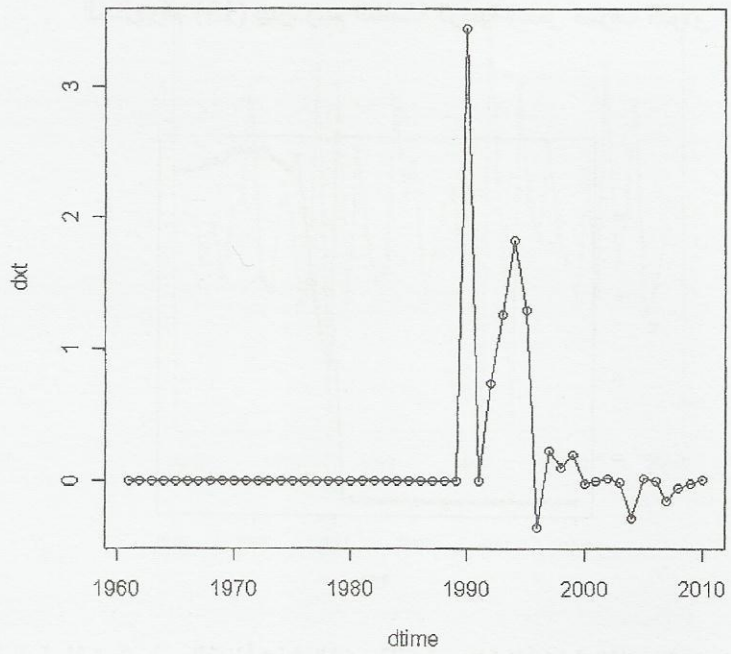

ولتحديد استقرارية السلسلة نستعمل دالة الأرتباط الذاتي ACF ودالة الأرتباط الذاتي الجزئي PACF

الشكل رقم (14) يبين دالة الإرتباط الذاتي والإرتباط الذاتي الجزئي لسعر صرف الدولار

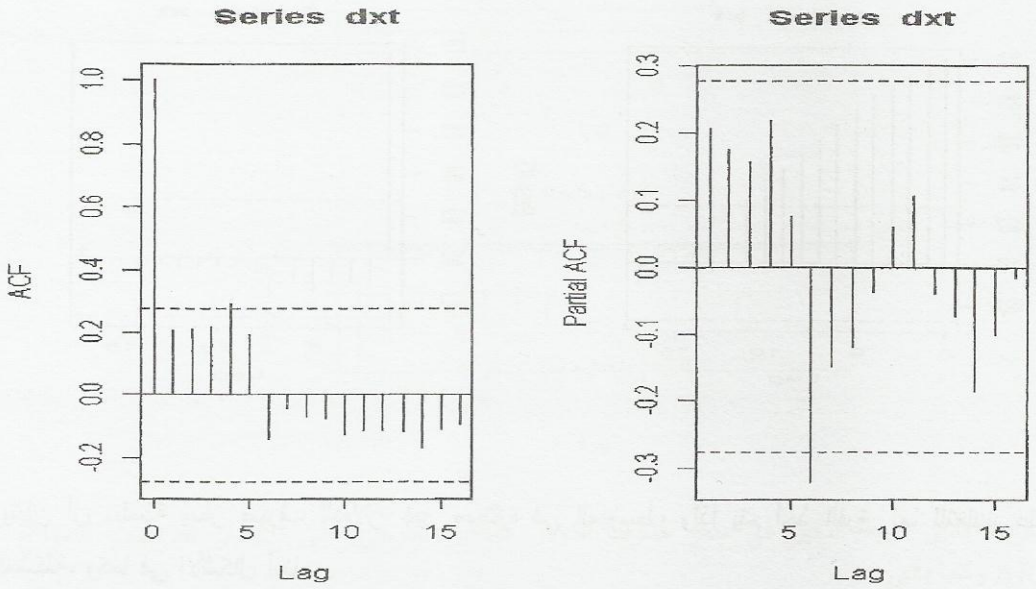



ويتبين أن سلسلة سعر صرف الدولار غير مستقرة في المتوسط، ولذا يتم أخذ الفرق لها للتغلب على هذه المشكلة، وكما في الأشكال أدناه.

الشكل رقم (15) يبين رسم السلسلة الزمنية لسعر صرف الدولار بعد أخذ الفرق الأول للسلسلة




الشكل رقم (16) يبين دالة الإرتباط الذاتي والإرتباط الذاتي الجزئي لسعر صرف الدولار



## 4- الأستنتاجات والتوصيات

### 4-1 الأستنتاجات

من خلال ملاحظة النتائج والرسوم في الجانب العملي من البحث، تم التوصل الى الأستنتاجات الآتية:

1- كان لأستعمال أسلوب EM في معالجة القيم الشاذة وبالذات تلك التي في سلسلة متغير سعر صرف الدولار الأثر البالغ في جعل إدخال هذا المتغير في التحليل أمراً ممكناً مما سهل الكثير من الصعوبات التي كانت تواجه دراسات أقتصادية سابقة.

2- كشف نموذج ARX أن سعر صرف الدولار كمتغير خارجي كان يؤدي دوراً مهماً في تفسير ظاهرة التضخم الأقتصادي للسلاسل الزمنية الثلاث (المواد الغذائية، النقل، والنقل) قيد الدراسة.

### 4-2 التوصيات

بعد تفحص النتائج التي أفرزها البحث بالأستناد الى الجانب النظري والعملي فأن الباحثون يوصون بما يأتي:

1- محاولة التحليل بأستعمال نموذج ARMAX(p,q) في دراسات مستقبلية وذلك لعدم إستعماله في هذا البحث ضمن إطار المشكلة قيد الدراسة.

2- توسيع قيم p و q لما هو أكثر من متغير واحد، خصوصاً مع الظواهر الأقتصاديو والمنظومات الأكثر تعقيداً.

### المصادر


1- صايل، علي نبع؛ (2005)؛ "مصادر تضخم الأقتصاد العراقي والسبل المقترحة لمعالجته للفترة 1970 – 2000"؛ رسالة ماجستير مقدمة الى مجلس كلية الأدارة والأقتصاد، جامعة الأنبار.

2- Demprster, A. P.; Larid, N.M. & Rubin, D.B.; (1977); "Likelihood Form Incomplete Data via the EM Algorithm"; J. Royal Statist. Soc. Ser. B, Vol. 13, pp. 1-22.

3- Little, R.J.A. & Rubin, D. B.; (2003); "Statistical Analysis with Missing Data"; 2nd ed., John Wiley & Sons, New York.

4- Nittner, T.; (2002); "The Additive with Missing Values in the Independent Variable: Theory & Simulation"; http://www.ifi.lmu.ed/research-report/index.pdf

5- Robins, J.M. & Wang, N.; "(2000); "Inference for Imputation Estimators"; Biometrika, Vol. 87, pp. 113-124.

6- Thompson, J.R.; (2000); "Simulation a Modeler's Approach"; John Wiley & Sons, New York.

7- Makridakis, S.; Wright, S.C.W. and Hyndman, R.J.; (1998); "Forecasting: Methods and Applications"; John Wiley & Sons, New York.

8- Ismail, N.; Rahiman, M.H.F. and Taib, M.N.; (2011); "Investigation of ARX Model on Partial Input – Output Data in Heating Process"; IEEE Control and System Graduate Research Colloquium; pp. (7 – 11).

9- Soderstrom, T.; Fan, H. and Carlsson, B.; (1997); "Least Squares Parameter Estimation of Continuous Time ARX Models from Discrete – Time Data"; IEEE Transactions on Automatic Control; Vol. (42); No. (5); pp. (659 – 673).
10- Karaboyas, S. & Kalouptsidis, N.; (1991); "Efficient Adaptive Algorithms for ARX Identification"; IEEE Transactions on Signal Processing, Vol. 39, No. 3, pp. (571 – 582).

CAEU

UARABS

Islamic Development Bank

Department of Statistics Jordan

## The 3rd world Arab Statistician Conference

# Statistics for Development Strategies

# Conference Proceeding

## 18-20 Dec 2011

## Amman, Jordan - Royal Hotel

Powered by

شركة البرمجيات المتقدمة
REALSOFT
ADVANCED APPLICATIONS
www.realsoft-me.com

MobiSoft
mobility
شركة مسار للبرمجيات النقالة
www.mobisoft-me.com

Union of Arab Statisticians , DOS building , Jubbaiha , Amman ,Jordan
Tel:+962 6 5300700 ,Fax: +962 6 5300710 ,Mobile: +962799193777 P.O. Box 2892 Amman 11941 Jordan
Email: uarabs@gmail.com , hilalabod@yahoo.com , secgen@uarabs.org , www.uarabs.org