انشاء برنامج على الحاسبة الألكترونية لتقدير نماذج الـ (Panel Data) وفق منهج الـ (Fixed Effects) ومعالجة مشكلة الأرتباط الذاتي فيها باعادة ترتيب المقاطع العرضية ((طريقة مقترحـــة))

أ . م . د . قصي الجابري *
م . رائد الشاوي **

المقدمة :

لبيانات الـ (Panel Data) أهمية كبيرة في الأقتصاد القياسي كونها تتابع مشاهدات المقاطع العرضية خلال الزمن ، وبالتالي فهي تتيح الفرصة للحصول على بيانات أوفر بواسطة استخدام السلاسل الزمنية للمقاطع العرضية عندما لا تتاح للباحث بيانات كافية من المقاطع العرضية . وهكذا يكون بالأمكان الحصول على معلومات وحقائق أفضل عن عينة البحث . كما تظهر أهمية استخدام بيانات الـ (Panel Data) عند دراسة وتحليل ظواهر اقتصادية معينة مثل دراسة عوائد الحجم أو التغير التكنولوجي ... الخ . حيث ان من الصعوبة دراسة مثل هذه الظواهر باستخدام بيانات المقطع العرضي لوحده .

مشكلة البحث :

رغم ان بيانات الـ (Panel Data) تساعد في منع ظهور مشكلة انعدام ثبات تباين حد الخطأ العشوائي (Heteroscedasticity) ، وذلك نتيجة استخدام السلاسل الزمنية في المقاطع العرضية . ورغم ان استخدام هذه البيانات سيتيح الفرصة للتخلص من مشكلة التعدد الخطي (Multicollinearity) نتيجة توفيره درجة حرية (Degree of Freedom) أكبر ،ألا ان المشكلة هي ان استخدام الـ (Panel Data) لا يمنع ظهور مشكلة الأرتباط الذاتي (Autocorrelation) مما يستدعي ايجاد طريقة للتخلص من هذه المشكلة .

*عضو هيئة تدريس/الجامعة المستنصرية/كلية الادارة والاقتصاد
**عضو هيئة تدريس / كلية دجلة الجامعة

فرضية البحث :

ان اعادة ترتيب المقاطع العرضية لبيانات الـ (Panel Data) سيتيح الفرصة لتحويل الصلةالأنتظامية للبواقي بين الوحدات المختلفة للمقاطع العرضية الى صلة عشوائية ، مما سيتيح الفرصة للتخلص من مشكلة الأرتباط الذاتي (Autocorrelation) .

هدف البحث :

يستهدف هذا البحث ما يلي :

١. اظهار ان اعادة ترتيب المقاطع العرضية لبيانات الـ (Panel Data) سيتيح الفرصة للتخلص من مشكلة الأرتباط الذاتي
٢. انشاء برنامج يتيح للباحث وبسهولة تقدير نماذج الـ (Panel Data) فضلاً عن ذلك توفير الأمكانية لهذا البرنامج للأخذ بنظر الأعتبار الأحتمالات المختلفة لترتيب المقاطع العرضية وابراز النتائج الكاملة للترتيب الذي يعطي أفضل قيمة لأختبار (دربن واتسون) وبالتالي التوصل الى النموذج الذي يخلو من مشكلة الأرتباط الذاتي .

ولكي يتم تحقيق هدف البحث في ضوء الفرضية الموضوعة تم تناول الجانب النظري لموضوع البحث ضمن فقرات البحث (١-٤) . بعدها تم وصف البرنامج الذي تم انشائه في الفقرة (٥) من البحث . كما تم تطبيق البرنامج في الفقرة (٦) من البحث على بيانات الأنفاق الحكومي والدخل القومي لعدد من دول الخليج العربي ثم اظهار النتائج التي قدمها البرنامج الذي أعد لهذا الغر .

١- بيانات الجدول (Panel Data) المضمون والمزايا :

يقصد ببيانات الجدول (Panel Data) : المشاهدات التي تتضمن مقطعاً عرضيا معيناً (Cross Section) خلال فترة زمنية معينة . وبالتالي فان بيانات (Panel Data) تتضمن متابعة مشاهدات مقطع عرضي معين خلال الزمن . أي أنها بيانات سلسلة زمنية لمقطع عرضي معين * . (مجموعة أفراد أو منشآت أو أسر أو أقاليم ... الخ) .

وتبرز أهمية اعداد نماذج الـ (Panel Data) عندما يرغب الباحث بتقدير نموذج لمقطع عرضي لا تكفي بياناته لوصف سلوك هذا المقطع . وبالتالي تتيح نماذج الـ (Panel Data) وصف سلوك مجموعة معينة من الدول ، الأفراد ، المنشآت كلاً واحداً خلال فترة زمنية معينة ، مما يتيح الحصول على تقديرات تعبر عن معلومات أكثر وحقائق أفضل كونها تعبر عن معلومات تعطيها بيانات المقطع العرضي فضلاً عن معلومات تعطيها السلسلة الزمنية . اضافة الى ذلك فان ظواهر مثل عوائد الحجم والتغير التكنولوجي يتم تمثيلها بشكل أفضل بواسطة الـ (Panel Data) ، فهذه البيانات تبسط تحليل مختلف المسائل الأقتصادية مثل :

---

*هنالك أسماء أخرى لـ (Panel Data) مثل بيانات المقطع العرضي بالسلسلة الزمنية ، أو أحياناً يطلق عليها (Longitudinal Data) بيانات تتضمن متابعة المتغيرات خلال الزمن ، وأحياناً يطلق عليها (Event History Analysis) أي بيانات تتضمن تحليلاً لتاريخ الأحداث ...وغير ذلك من الأسماء ..وعموماً فان استخدام مصطلح (Panel Data) بالمعنى العام يتضمن واحداً أو أكثر من هذه المصطلحات .لمزيد من التفاصيل أنظر :
D.N.Gujarati, Basic Econometrics, 4th. Ed., USA. McGraw-Hill Inc., 2004, PP. ٦٣٦.

الأستهلاك وقرارات عر العمل ، والتي من الصعوبة دراستها باستخدام بيانات المقطع العرضي لوحدها(١) . كما وتساعد هذه النماذج في منع ظهور مشكلة انعدام ثبات تباين حد الخطأ (Heteroscedasticity) الشائعة الظهور عند استخدام بيانات المقطع العرضي في تقدير النماذج القياسية ، فبخلاف السلاسل الزمنية للأقتصاد الكلي فأن نماذج الـ (Panel Data) تجعل من الممكن تحليل السلوك عند مستوى الوحدات الفردية مع ضبط انعدام التجانس بينها ، حيث ان واحداً من المصادر الهامة لأنعدام ثبات التجانس لبيانات المقطع العرضي هو حذف معلومات ثابتة نسبياً من الوحدات الفردية(٢) كما ان استخدام نماذج الـ (Panel Data) سيتيح لنا التخفيف من مشكلة التعدد الخطي (Multicollinearity) ، كذلك توفر نماذج الـ (Panel Data) درجة حرية أكبر مما يعني الحصول على تقديرات أفضل .

٢- طريقة الـ (Fixed Effect)

بافترا ان لدينا النموذج الموصوف في المعادلة (١) أدناه ، وان حد الخطأ (εit) يلبي الفرضيات المرغوبة أي

$$Y_{it}=\alpha_i+\acute{X}_{it}\gamma+\varepsilon_{it} \quad , \qquad \varepsilon_{it}\sim IID(0,\sigma^2) \quad \ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

حيث ان

Xit : متجه (K-1) ×١ للمتغيرات الموضحة

αi ، γ : معلمات

وبأدخال المتغيرات الوهمية يمكن اعادة كتابة النموذج (١) وفق الصيغة الآتية(٣) :

$$Y_{it}=\sum_{i=1}^{m} \alpha_i D_{it}(j) +\acute{X}_{it}\gamma + \varepsilon_{it} \qquad \varepsilon_{it}\sim IID(0,\sigma^2) \quad \ldots\ldots\ldots(2)$$

Dit(j) =1 if i=j

Dit(j) =0 if i≠ j

فعند تقدير نماذج الـ (Panel Data) فان واحدة من الطرق تقوم على افترا ثبات التأثير الحدي للمتغيرات الموضحة على المتغير التابع لكل وحدة ضمن المقطع العرضي . ان هذا سيعني ان b's ستكون ثابتة لكل الوحدات. ولكن في واقع الأمر فان المعلمات (سواء معلمات الميل أو الحد الثابت) عادة ما تتغير من وحدة الى أخرى ضمن المقطع العرضي لعينة البحث . فالأختلاف في الحد الثابت بين عينة واخرى يمكن أن يعزى الى اختلاف النمط

---

(١) نظر في ذلك :

F.Peracchi , Econometrics , England , John Wiley & Sons LTD., 2001 , P.397.

(٢) Ibid., Loc.Cit.

(٣) C.Hiej and Others .Econometric Methods with Applications in Business and Economics , New York .2004.Oxford

University Press , P. 693 .

السلوكي لتأثير المتغيرات المستقلة على المتغير التابع من وحدة الى أخرى داخل المقطع العرضي . ويمكن الأخذ بنظر الأعتبار تغير الميل والمقطع من وحدة الى أخرى لمشاهدات المقطع العرضي ضمن العينة المدروسة وذلك باستخدام نموذج التأثير الثابت (" Fixed Effect Model " FEM)حيث سيتم افترا ان المعلمات تتغير بأسلوب ثابت، وعلى هذا الأساس تمت تسميتها بنماذج التأثير الثابت (Fixed Effect Model) * .

في هذه النماذج يتم ادخال المتغير الوهمي للأخذ بنظر الأعتبار مثل هذه التأثيرات ، وكما تم توصيفه في أعلاه . وهنا يمكن تطبيق طريقة (OLS) حيث ستتضمن هذه الطريقة الخصائص الفضلى للمقدرات . أما التباين ، ونظراً لطبيعة عينة الـ (Panel Data) ، فيتم تقديرها بالصيغة [١] :

$$\frac{1}{mn-(m+k-1)} \sum_{i=1}^{m}\sum_{t=1}^{n} e_{it}^{2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(3)$$

حيث ان للنموذج (mn) من المشاهدات و (m+k-1) من المعلمات : m عدد وحدات المقطع العرضي ، n عدد المشاهدات . علماً بأن العينة التي سيركز عليها البحث تتضمن بيانات جدول متوازن (Balanced Panel Data) حيث يكون لكل وحدات المقطع العرضي نفس العدد من المشاهدات المأخوذة خلال فترة زمنية معينة . أي ان الفترة ستكون متساوية لكل وحدات المقطع العرضي .

٣- تقدير نموذج (Panel Data) باستخدام

طريقة (Fixed Effects)

ان تقدير نموذج الـ (Panel Data) يكون بالأعتماد على الأفتراضات التي يضعها الباحث حول الحد الثابت والميل وحد الخطأ ، حيث يمكن أن تكون هنالك عدة احتمالات وكالآتي [٢] :

أ- ان الحد الثابت والميل يكونان ثابتين خلال الزمن والمقطع وان الفروقات خلال الزمن وبين وحدات المقطع العرضي سيضمها الحد الثابت . هنا يتم تقدير النموذج بوضع البيانات فوق بعضها البعض ولكل مشاهدات المقطع العرضي . عندها ستكون لدينا سلسلة طويلة يتم تقديرها بواسطة (OLS) . ان المشكلة في تبني هذا الأفترا انه يتضمن حصول أخطاء في التوصيف ناجمة عن افترا ان الحد الثابت والميل سيكونان نفسهما لكل الوحدات الأقتصادية . وقد يكون أحد مؤشرات ذلك تدني قيمة (DW) وبالتالي رفض فرضية العدم (Ho:UiUj=0) ، مما يعني

---

* اذا تم افتراض ان تغير المعلمات يكون بأسلوب عشوائي عندها ستسمى النماذج بنماذج التأثيرات العشوائية (RandomEffect Model) أو نماذج مركبات الخطأ (Error Component Model) وهي خارج نطاق هذا البحث.

1- Ibid., P. 694.

٢-للتفاصيل: نظر

D.N.Gujarati, Op.Cit., PP.640-647.

ظهور مشكلة الأرتباط الذاتي . كما ان خطأ التوصيف سيؤدي الى تقديرات متحيزة وغير متسقة للمعلمات (١) .

ب - افترا ثبات الميل مع تغير الحد الثابت بين وحدات المقطع العرضي :

لتجاوز مشكلة التوصيف المذكورة في الحالة الأولى يتم افترا ان الحد الثابت يختلف بين الوحدات الأقتصادية للمقطع العرضي قيد الدراسة . فمثلاً يمكن أن يكون الحد الثابت مختلفاً بين منشآت معينة لأختلاف الظروف أو الأنماط التكنولوجية أو الأدارية لبين هذه المنشآت . هنا يمكن كتابة (FEM) وفق الصيغة :

$$Yit= \sum_{j=1}^{m} \alpha j\, Dit(j) + Xit\gamma + eit \qquad eit \sim IID(0, \sigma^2) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

مع الأخذ بنظر الأعتبار تحاشي مصيدة المتغير الوهمي (Dummy Variable Trap) . ويمكن قبول أو رف هذا النموذج استناداً الى الأختبارات الأحصائية ، فضلاً عن أختبار (F المقيدة) (Restricted F Test) .

كما ويمكن الأخذ بنظر الأعتبار انتقال الدالة خلال الزمن وذلك باضافة متغير وهمي لكل سنة من سنوات السلسلة وقيا س معامل التحديد أو بالأعتماد على اختبار (F المقيدة).

للمزيد من التفاصيل أ نظر :

F. Peracchi,Op.Cit., P.399.

ت - افترا ثبات الميل مع تغير الحد
الثابت بين وحدات المقطع العرضي ومع الزمن :

يمكن الأعتماد على نموذج يأخذ بنظر الأعتبار تغير الحد الثابت بين الوحدات والزمن في نفس النموذج . ويمكن قبول أو رف افترا تغير الحد الثابت فيما بين الوحدات الأقتصادية للمقطع العرضي أو مع الزمن أو كلاهما استناداً الى الأختبارات الأحصائية للمعلمات المقدرة . ويمكن التعبير عن تغير الحد الثابت خلال الزمن باضافة متغيرات وهمية تأخذ الرقم (١) لسنة معينة و(٠) لبقية السنوات .. وهكذا ولكل سنة من سنوات السلسلة الزمنية .

ث- تغير الحد الثابت والميل بين وحدات
المقطع العرضي :

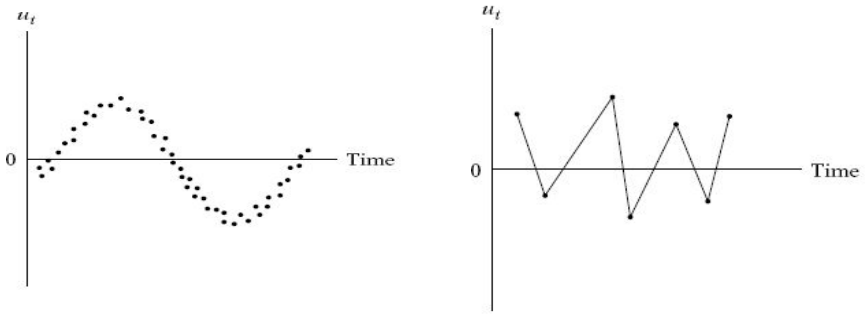
عندما نفتر تغير الميل والحد الثابت لكل الوحدات الأقتصادية سيتم اضافة متغيرين وهميين لكل الوحدات الأقتصادية للمقطع العرضي من وحدات عينة البحث : الأول يعبر عن تغير الحد الثابت والآخر يعبر عن تغير الميل . ويمكن اللجوء الى الأختبارات الأحصائية مثل اختبار t واختبار (F المقيدة). فعندما تكون اختبارات وحدة اقتصادية ما معنوية احصائياً فهذا يعني ان هذه المعلمات تعود للوحدة الأقتصادية ذاتها ، وبالتالي فالحد الثابت والميل سيختلف معنوياً عن ثابت وميل الوحدة الأقتصادية الأساسية. ويمكن تعميم النتيجة على كل وحدات عينة البحث ، فنقول انه اذا كانت كل معلمات الوحدات الأقتصادية في المقطع العرضي معنوية احصائياً فان دوال كل المنشآت تختلف جوهرياً عن الوحدة الأقتصادية ((الأساس)) في المقطع العرضي ، وبالتالي لا يمكن تقدير دالة مقطع عرضي لكل الوحدات الأقتصادية سوية. (أي عدم امكانية اجراء التقدير استناداً الى الأفترا الأول) . وأخيراً يمكن القول انه يمكن قبول أو رف فر تغير الحد الثابت بين وحدات المقطع العرضي دون تغير الميل . أو تغير الميل بين الوحدات دون الحد الثابت ، وكل ذلك يعتمد على نتائج الأختبارات الأحصائية للمعلمات المقدرة .

٤- الأرتباط الذاتي ونمطية البواقي

تفتـر طريقـة (OLS) أن لا يكـون هنالـك ارتبـاط بـين القـيم المتتابعـة لحـد الخطـأ العشـوائي (أي ان EUiUj=0) . وبالتـالي فـان العوامـل المـؤثرة فـي حـد الخطـأ فـي أي فتـرة زمنية (أو في أي مقطع عرضي) ينبغي أن لا تكون نفسها مؤثرة في حد الخطأ في فترة زمنيـة لاحقـة (أو فـي أي مقطـع عرضـي آخـر) . ودون الـدخول فـي تفاصـيل أسـباب حـدوث مشـكلة الأرتبـاط الـذاتي (* فانـه يمكن القول بانـه فـي حالـة الأرتبـاط الـذاتي تحـدث درجـة مـن التشـابه النمطـي للبـواقي ضـمن البعـدين الزمـاني (Temporal) والمكـاني (Spatial) . أن هـذه النمطية الخاصة بالبواقي لنموذج الأنحدار يمكن توضيحها في الأشكال أدناه .

شكل -١-
التشابه النمطي للبواقي في حالتي الأرتباط الذاتي الموجب والسالب

-B- -A-



حيث تظهر هذه النمطية عندما نحصل على قيمة موجبة لحد الخطأ العشوائي تتبعها قيمـة سالبة لحد الخطأ ... وهكذا (الشكل -١- A) ، وهذا ما يسمى بالأرتبـاط الـذاتي السـالب . أو قـد نحصل على مجموعة من القيم السالبة تتبعها مجموعة من القيم الموجبة ، أو بـالعكس وهـذا مـا يسمى بالأرتبـاط الـذاتي الموجب (الشكل-1- B) .. وعلـى العمـوم اذا تمكنـا مـن اسـتخدام هـذه النمطيـة للتنبـؤ باشـارة حـد الخطـأ العشـوائي لفتـرة لاحقـة عنـدها سـيتم انتهـاك افتـرا (EUiUj=0) وبالتالي ستظهر مشكلة الأرتباط الذاتي .. استناداً الـى ذلـك يمكـن طـرح مقتـرح باعادة ترتيب بيانات المقاطع العرضية ، وبالتالي تتاح هنالك امكانية لكسر هذه النمطية الخاصـة بحد الخطأ العشوائي ، وعليه فاننا بهذه العملية كأنما نحاول عمل (اضطراب) في الصلة بين البواقي الخاصة بمقطع عرضي معين مع البواقي الخاصة بمقطع عرضي آخر (لاحق أو سابق) . أي اننـا نحـاول تحويـل أي صـلة انتظاميـة بـين حـدود الخطـأ العشـوائي للوحـدات المختلفـة للمقاطع العرضية الموجودة في الـ (Panel Data) الـى صلة عشوائية ، وبالتـالي سيكون

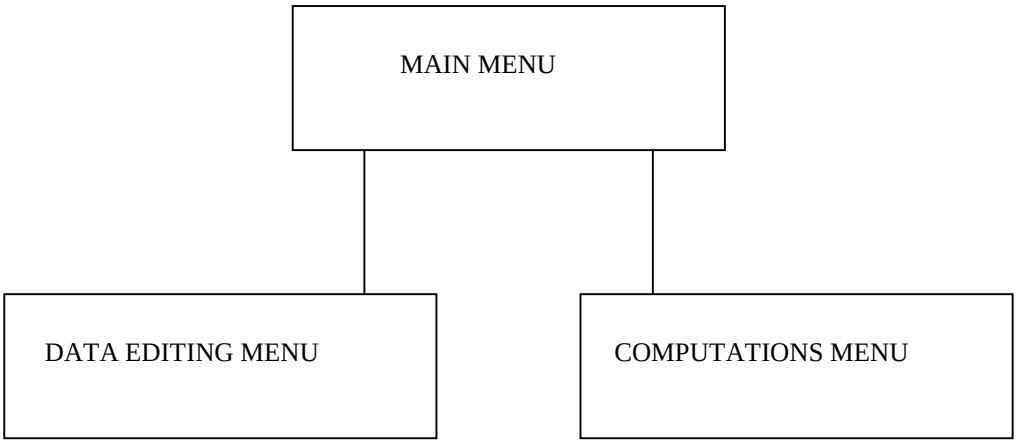
هنالك أسباباً عدة لظور هذه المشكلة يمكن تصنيفها الى : (أخطاء في التوصيف منها حذف متغيرات توضيحية من النموذج وخطأ التوصيف الرياضي للنموذج و (٢) خطأ في توصيف حد الخطأ الحقيقي ، والذي يعزى الى امتداد تأثير عوامل غير طبيعية معينة (مثل الأضرابات الحروب ، الفيضانات .. الخ) لأكثر من مدة زمنية ، مما يؤدي الى ظور ارتباط بين قيم حد الخطأ العشوائي للفترات المتتالية ، وهو ما يدعى بالأرتباط الذاتي الحقيقي (True Auto Correlation) نه يقأ في حد الخطأ ذاته ، وهو ما تركز عليه هذه الفقرة من البحث .

بالأمكان حل مشكلة الأرتباط الذاتي . وقد تم وضع ايعاز في البرنامج الذي تم انشاءه لتقدير نماذج الـ (Panel Data) ، والذي سيتم توضيحه في الفقرة القادمة ، ليأخذ بنظر الأعتبار هذه المسألة . وسوف نتابع في فقرات لاحقة تأثير صنع اضطراب في نمطية حد الخطأ العشوائي على مشكلة الأرتباط الذاتي من خلال متابعة قيمة ختبار (دربن واتسون DW) .

٥- وصف تصميم البرنامج PDMAP

تمت تسمية البرنامج الذي تم بناءه باسم برنامج Panel Data Model Analysis PDMAP (Program) وقد كتب بلغة برمجة للاغرا العامه وهي لغة PASCAL وذلك لتوفير جهد كبير على المستخدم مقارنة مع البرامجيات التي تعمل وفق مبدأ الـ Spread Sheet من حيث ادخال البيانات و معالجتها في مختلف مراحل الحسابات . وقد تم تصميم البرنامج بحيث يتيح خيارات كثيرة للمستخدم ويسهل عمله من حيث ادخال البيانات وخزنها وتعديلها ، أو من حيث اجراءات العمليات الحسابية الخاصة بتقدير نماذج الـ (Panel Data) وجراء الأختبارات الأحصائية عليها . أو باعادة ترتيب المقاطع العرضية بغية صنع اضطراب في النمطية الأنتظامية لحد الخطأ العشوائي ، والتي سبق الحديث عنها في الفقرة السابقة ، وذلك للحصول على أفضل قيمة لأختبار (دربن واتسون) ، وكما سيتم توضيحه في الفقرات اللاحقة .

يتم تشغيل البرنامج من خلال قائمة مهام رئيسه تتفرع عنها قائمتا مهام فرعيتان الأولى تخص تحرير البيانات و الثانيه اجراء الحسابات و كما يأتي :



١. القائمة الرئيسه MAIN MENU

ان خيارات هذه القائمة هي كما يأتي :

```
MAIN MENU , enter:
 1  for entering a new problem
 2  for reading a previously saved problem
```

```
3  for unloading the current problem
4  for saving the current problem to adisk file
5  for printing the current panel data profile
6  for printing the current panel data
7  for launching the DATA EDITING MENU
8  for launching the COMPUTATIONS MENU
9  for PDMAP shutdown
```

- الخيار الأول Entering a new problem

هذا الخيار هو لادخال البيانات الخاصة بالمسألة المراد تحليلها ، حيث يطلب البرنامج من المستخدم عدد الوحدات أو الشركات أو المؤسسات و هكذا ، و كذلك يطلب البرنامج عدد المشاهدات الخاصة بكل وحده و كذلك عدد المتغيرات المستقلة في المسأله. بعد ذلك يتم ادخال المشاهدات للوحدات كافه .

- الخيار الثاني (Reading a previously saved problem)

هذا الخيار يقوم بقراءة مسألة كان قد تم خزنها سابقاً على القرص الصلب .

- الخيار الثالث (unloading the current problem)

هذا الخيار هو لألغاء المسألة قيد الدراسة تمهيداً لتحميل مسألة جديدة .

- الخيار الرابع (saving the current problem to a disk)

هذا الخيار هو لغر خزن المسألة الحالية على القرص الصلب .

- الخيار الخامس (printing the current panel data profile)

هنا يتم طبع المعالم العامة للمسألة و هي عدد الوحدات وعدد المشاهدات لكل وحدة وعدد المتغيرات المستقلة لغر المتابعة من قبل المستخدم .

- الخيار السادس (printing the current panel data)

هنا يتم طبع البيانات الكاملة للمسألة لغر الاطلاع عليها من قبل المستخدم .

- الخياران السابع و الثامن launching the DATA EDITING & (COMPUTATIONS MENU)

هذان الخياران هما لتشغيل قائمة مهام تحرير البيانات و قائمة الحسابات . وسيتم توضيح هاتين القائمتين في الفقرة (٢) أدناه .

- الخيار التاسع (PDMAP shutdown)

هذا الخيار هو لانهاء تشغيل البرنامج .

٢. قائمة تحرير البيانات DATA EDITING MENU

تتكون هذه القائمة من عدد من الخيارات وهي كما يلي :

```
DATA EDITING MENU , enter:
   1   for editing an observation
   2   for deleting an observation from each unit data
   3   for adding a new observation to each unit data
   4   for deleting a variable
   5   for adding a new variable
   6   for deleting a unit data
   7   for adding a new unit data
   8   for saving the problem on a disk file
   9   for printing the current panel data
   0   for leaving to the MAIN MENU
```

تتيح هذه القائمة عدة عمليات من عمليات تحرير البيانات و تشمل تعديل البيانات ، اضافة و حذف البيانات سواء كانت وحدة كاملة او مشاهدة واحدة او متغير واحد. وخيارها الاخير هو للعودة الى القائمة الرئيسة بعد الانتهاء من التعديلات .

٣. قائمة الحسابات COMPUTATIONS MENU

خيارات هذه القائمة هي كما يأتي :

```
COMPUTATIONS MENU , enter:
   1  for printing the current panel data profile
   2  for printing the current panel data
   3  for directing output to a disk file
   4  for changing the unit data sequence
   5  for initiating the computations
   6  for best DW values
   7  for leaving to the MAIN MENU
```

٦- تطبيق البرنامج على البيانات وعر النتائج

لقد تم تنفيذ البرنامج لتقدير دالة للأنفاق الحكومي لأربعة من دول الخليج العربي ولـ (١٠) مشاهدات لكل دولة وباعتماد دالة الأنفاق الحكومي الكينزية وبمتغير مستقل واحد فقط لغر تطبيق البرنامج*.وبتوصيف دالة الأنفاق الكينزية على أساس ان الأنفاق الحكومي (G) يكون دالة للدخل القومي (IN) واستناداً الى بيانات الجدول (١) أدناه :

جدول -١-

بيانات الأنفاق الحكومي والدخل بالأسعار الثابتة لأربعة من دول الخليج العربي للفترة (١٩٩٥- ٢٠٠٤) ٢٠٠٠=١٠٠%

مليون دولار

Years	Bahrain	Bahrain	Kuwait	Kuwait	Oman	Oman	Saudi Arabia	Saudi Arabia
	G	IN	G	IN	G	IN	G	IN
1995	1212.26	5666.8	9578.567	35142.193	3764.598	11829.387	33098.652	142390.967
1996	1233.77	5970.3	9067.191	32895.911	3719.683	13322.432	37604.832	153468.647
1997	1205.6	5861.9	8486.869	32669.77	3669.234	13906.785	41984.082	160273.843
1998	1256.41	5892.5	8295.374	33343.139	3620.952	12058.649	40374.644	143484.914
1999	1368.62	6306.2	8239.277	35877.486	3700.72	13430.529	40643.597	161308.316
2000	1398.94	7746.9	8101.115	44417.584	4109.238	18990.923	49013.346	189333.381
2001	1482.16	7700.4	8141.248	39286.593	4488.449	19204.376	50879.689	186841.975
2002	1592.78	8060.2	9431.856	40596.59	4733.479	19783.313	49652.216	191577.579
2003	1789.83	9215.7	10669.629	49608.407	4863.019	21042.466	52999.01	215962.608
2004	1836.73	10378.4	11292.704	62739.772	5295.383	23675.471	59146.681	252474.73

المصدر: من عمل الباحثان بعد تحويل القيم الى الدولار والى الأسعار الثابتة ستناداً الى : IMF,INTERNATIONAL FINANCIAL STATISTICS, 2003,2005,2007.

- الخياران الاول و الثاني

كما هُو معرو ف فان الأ نفاق الحكومي يتأثر بمتغيرا ت متعددة ، الا ان الغاية من البحث هي ليست تقدير دالـة الأ نفاق الحكومي لغرض معرفة العوامل المؤثرة في هذا الأ نفاق وا نما الغاية اجراء اختبار للبر نامج الذي تم تصميمه ، لذا تم الأقتصـار علـى نموذج بمتغير واحد فقط(نموذج ا نحدار بسيط)كان مستخدموا هذا البر نامج ا ستخدامه لتقدير نماذج ا نحدار متعدد .

هنا تم ادخال البيانات أعلاه للبرنامج الذي تم تصميمه ، وقام البرنامج بطبع تفاصيل البيانات وكالآتي ، وكما يعطيه الخياران الأول والثاني . حيث تم التعبير عن الأنفاق الحكومي بالرمز y والدخل بالرمز x ، وذلك وفقاً لما يتيحه البرنامج .

```
the current data sequence is  1 2 3 4
                    number of units  =   4
      number of observations per unit  =  10
                  number of variables  =   1
```

unit 1 data

y	x
1212.26٠	5666.80٠
1233.77٠	5970.30٠
1205.60٠	586١.90٠
1256.41٠	5892.50٠
1368.62٠	6306.20٠
1398.94٠	7746.90٠
1482.16٠	7700.40٠
1592.78٠	8060.20٠
1789.83٠	9215.70٠
1836.73٠	10378.40٠

unit 2 data

y	x
9578.5٦٧	35142.19٣
9067.19١	32895.91١
8486.8٦٩	32669.77٠
8295.37٤	33343.1٣٩
8239.2٧٧	35877.4٨٦
8101.11٥	44417.58٤
8141.2٤٨	39286.59٣
9431.8٥٦	40596.59٠
10669.6٢٩	49608.4٠٧
11292.70٤	62739.77٢

unit 3 data

y	x
3764.٥٩٨	11829.3٨٧
3719.68٣	13322.43٢
3669.23٤	13906.78٥
3620.95٢	12058.6٤٩
3700.72٠	13430.5٢٩
4109.2٣٨	18990.92٣
4488.4٤٩	19204.3٧٦
4733.4٧٩	19783.31٣
4863.0١٩	21042.4٦٦
5295.38٣	23675.47١

unit 4 data

y	x
33098.65٢	142390.9٦٧
37604.83٢	153468.6٤٧
41984.08٢	160273.84٣
40374.64٤	143484.91٤
40643.٥٩٧	161308.3١٦
49013.3٤٦	189333.38١
50879.6٨٩	186841.97٥
49652.2١٦	191577.5٧٩
52999.01٠	215962.6٠٨
59146.68١	252474.73٠

- الخيار الثالث

في هذا الخيار يطلب المستخدم من البرنامج خزن نتائج الحسابات على ملف على القرص الصلب ، وذلك لغر طباعتها لاحقا ، اضافة الى عرضها على الشاشة .

- الخيار الرابع

هذا الخيار يتيح للمستخدم تغيير تسلسل البيانات الخاصة بالوحدات المختلفة و من ثم اجراء الحسابات على التسلسل الجديد وملاحظة الاختلافات في النتائج . ان الغاية من ذلك ، وكما أوضحنا في فقرة سابقة ، هو انه عند ظهور مشكلة الأرتباط الذاتي فيمكن متابعة تأثير اعادة ترتيب بيانات المقطع العرضي على قيمة دربن واتسون (DW) ، مما يتيح الفرصة للتخلص كمن مشكلة الأرتباط الذاتي. ان التسلسل الأصلي للوحدات لهذه المسألة هو كما يأتي :

١ يعني الوحده الأولى وهي البيانات الخاصة بالبحرين
٢ يعني الوحده الثانيه وهي البيانات الخاصة بالكويت
٣ يعني الوحده الثالثه وهي البيانات الخاصة بعمان
٤ يعني الوحده الرابعه وهي البيانات الخاصة بالمملكة العربية السعوديه

- الخيار الخامس

في هذا الخيار تم اجراء النوع الاول من الحسابات على البيانات ، والذي يشمل اجراء كافة الحسابات المطلوبة للافتراضات الخمسة الخاصة بطريقة الـ(Fixed Effects) والتي سبق التطرق اليها في الفقرة (٣) . وقد تمت تسميتها بـ(الخيارات ١-٥) ، أي (OPTION 5 OPTION1 .....) ، سواء بالتسلسل الاصلي للوحدات وهو (1 2 3 4) او اي تسلسل يتم اختياره من قبل المستخدم .

ان نتائج المسألة اعلاه و حسب التسلسل الاصلي للوحدات ووفقاً للخيارات (Options) ١-٥ كانت كالأتي :

```
  the current data sequence is  1 2 3 4
-----------------------------------------------
  option 1
  all coefficients constant across time and individuals
-----------------------------------------------
  variable      coefficient      std. err.        t
  ------------------------------------------------
  intercept   -385.25936        350.63904    -1.09873
  X1            0.25308         0.00372      67.97811

         R-squared (ÓR²) =  0.99184
            adjusted ÓR² =  0.99163
                      f* = 4621.02378
     Durbin Watson (DW) =  1.1199
Degree of Freedom (DF)  = 38
```

لاحظ هنا ان هنالك مشكلة ارتباط ذاتي يظهرها اختبار (DW) ، وبالتالي تم رفض العدم والقبول بالفرض البديل .

```
 option 2
```

least-squares dummy variable model

variable	coefficient	std. err.	t
intercept	-76.92459	472.17214	-0.16292
X1	0.20806	0.01334	15.60067
D2	748.21166	790.68924	0.94628
D3	793.77805	665.51162	1.19273
D4	8226.46643	2390.66131	3.44108

R-squared (óR^2) = 0.99437
adjusted óR^2 = 0.99373
f* = 1545.19092
f*2 = 5.23237
Durbin Watson (DW) = 1.2717
Degree of Freedom (DF) = 35

option 3

time dummies

variable	coefficient	std. err.	t
Intercept	-2874.54045	833.47298	-3.44887
X1	0.25502	0.00347	73.43783
TD1	2354.06987	1106.07682	2.12831
TD2	2669.34090	1104.99781	2.41570
TD3	3149.62996	1104.32353	2.85209
TD4	3843.34348	1106.10313	3.47467
TD5	2532.81610	1103.93714	2.29435
TD6	1922.87935	1100.64374	1.74705
TD7	2990.42388	1101.11590	2.71581
TD8	2649.83746	1100.67246	2.40747
TD9	1594.48409	1098.92158	1.45095

R-squared (óR^2) = 0.99473
adjusted óR^2 = 0.99292
f* = 547.58482
f*2 = 0.22188
Durbin Watson (DW) = 1.2750
Degree of Freedom (DF) = 29

option 4

intercept varies over individuals as well as time

variable	coefficient	std. err.	t
intercept	-1928.18994	1055.01345	-1.82764
X1	0.22931	0.01863	12.30649
D2	38.79698	912.10241	0.04254
D3	593.04384	689.99523	0.85949
D4	4561.58818	3281.50816	1.39009
TD1	1362.79335	1276.34008	1.06774
TD2	1746.36895	1249.14054	1.39806
TD3	2271.99974	1231.85242	1.84438
TD4	2850.45931	1276.99641	2.23216
TD5	1682.24456	1221.84001	1.37681
TD6	1352.30315	1133.06852	1.19349
TD7	2371.93239	1146.20087	2.06939
TD8	2076.23351	1133.87136	1.83110
TD9	1251.03653	1083.87217	1.15423

R-squared (ōR^2) = 0.99564
adjusted ōR^2 = 0.99346
f* = 456.71182
f*2 = 0.45124
Durbin Watson (DW) = 1.3400
Degree of Freedom (DF) = 26

```
  option 5
  all coefficients vary across individuals
-------------------------------------------
   variable        coefficient      std. err.     t
  ------------------------------------------------------
   intercept     412.05713       2118.72924   0.19448
    X1             0.14089          0.28478   0.49473
    D2          5098.66943       2925.10021   1.74308
    D3          1513.73160       2818.45648   0.53708
    D4          5934.79498       3207.24603  -1.85043
    D2X1          -0.05186          0.28887   0.17953
    D3X1          -0.00512          0.30458   0.01680
    D4X1           0.07720          0.28508   0.27080

         R-squared (ُR²) =  0.99539
            adjusted ُR² =  0.99439
                     f* =  988.05053
                    f*2 =   -0.28415
     Durbin Watson (DW) =  1.2763
 Degree of Freedom (DF) =  32

  ***  summary of R-squared , DW and f*2 by options ***
     option      R-squared       DW         f*2
    ---------------------------------------------
      1           0.9918      1.1199
      2           0.9944      1.2717      5.23237
      3           0.9947      1.2750      0.22188
      4           0.9956      1.3400      0.45124
      5           0.9954      1.2763     -0.28415
```

- الخيار السادس

هذا الخيار يتيح للمستخدم اجراء النوع الثاني من الحسابات و الذي يحدد بموجبه (و لكل خيار OPTION) تسلسل الوحدات الذي يعطي افضل قيمة لـ (DW) و التي هي الاقرب الى القيمة (2.0) . و كانت النتائج للمسألة اعلاه كما يأتي :

```
*** best DW values with sequences by options  *****
```

option	DW	sequence

```
-----------------------------------
  1        1.3688      1  4  2  3
  2        1.3691      1  4  2  3
  3        1.4288      1  4  2  3
  4        1.5663      1  4  2  3
  5        1.4295      1  3  4  2
```

هنا قام البرنامج بتجربة تغيير تسلسل المقاطع العرضية مع تجربة كل الخيارات الخمسة التي سبق التطرق اليها في الفقرة (٣) من البحث . ثم قام البرنامج بتسجيل أفضل قيمة لأحصائية (دربن واتسون) " والتي تكون الأقرب من الرقم (٢ الصحيح) " . كما هو ملاحظ من أعلاه فان توليفة التسلسل (٤ ٣ ٢ ١) لم تظهر على انها الأفضل ضمن كل الخيارات التي قام البرنامج بتجربتها ، وبالتالي فهي لم تظهر في الجدول أعلاه . وقد استدعى ذلك من البرنامج تجربة التوليفات الأخرى المحتملة ضمن كل الخيارات الخمسة . وقد أظهر البرنامج ان الترتيب (٣ ٢ ٤ ١) ((ضمن الخيار الأول)) قد أعطى أعلى قيـمة لـ (DW) ، وقد قام البرنامج بتجربة جميع الخيارات الخمسة الأخرى ثم انتقى أفضل قيمة لأحصائية (دربن واتسون) ، حتى ظهر ان التوليفة (٣ ٢ ٤ ١) ضمن الخيار (٤) تعطي القيمة الأقرب الى الرقم (٢ الصحيح) لأحصائية (دربن واتسون) .

من ناحية أخرى يلاحظ من التوليفات أن تغيير الترتيب للمقاطع العرضية قد أتاح الفرصة للحصول على قيم أفضل لأختبار (DW) ، فكما أوضحنا سابقاً لم تكن التوليفة (٤ ٣ ٢ ١) هي الأفضل وبالتالي فقد قام البرنامج بتجربة توليفات أخرى بديلة ضمن الخيارات الخمسة ، حيث تم الحصول على أفضل قيمة وذلك في الخيار (٤) كما هو واضح في النتائج التي أعطاها برنامج (PDAMP). وبالتالي فان ما طرحه البحث حول الأرتباط الذاتي ونمطية البواقي أعطى نتيجة جيدة ، حيث أن تحويل الصلة الأنتظامية للبواقي الى صلة عشوائية ساعد كثيراً في حل مشكلة الأرتباط الذاتي ، فعند قيام البرنامج بتغيير التوليفات الممكنة أدى ذلك الى تحسين قيمة احصائية (دربن واتسون) . وبالتالي يمكن اتخاذ ذلك اسلوباً يساعد في حل مشكلة الأرتباط الذاتي لنماذج ألـ (Panel Data) . حيث ان اعادة ترتيب تسلسل المقاطع العرضية ضمن نموذج الـ (Panel Data) سيتيح الأمكانية للتخلص من مشكلة الأرتباط الذاتي.

- الخيار السابع

هذا الخيار هو خيار العودة الى القائمة الرئيسة للمهام .

خلاصة :

هذا البحث هو عبارة عن محاولة لأنشاء برنامج لتقدير نماذج الـ (Panel Data) وفقاً لمنهج الـ (Fixed Effects) ، وقد حاول البحث ايجاد طريقة للتخلص من مشكلة الأرتباط الذاتي التي يمكن أن تظهر في مثل هذه النماذج وذلك بمحاولة صنع اضطراب في نمطية البواقي عن

طريق اعادة ترتيب بيانات المقاطع العرضية لبيانات الـ (Panel Data) ، وقد تم تطبيق هذا البرنامج على بيانات الأنفاق الحكومي والدخل القومي لعدد من دول الخليج العربي ، وقد تمكن البرنامج من ابراز نتائج اختبار (دربن واتسون) في ظل توليفات متعددة للمقاطع العرضية . وبالرغم من ظهور مشكلة الأرتباط الذاتي في التوليفة الأولى من بيانات المقطع العرضي حيث بلغت قيمة دربن واتسون (٣ ١) ، الا ان اعادة ترتيب المقاطع العرضية وفق توليفات متعددة ساعد في ايجاد توليفة من المقاطع العرضية أعطت قيمة أفضل لأختبار دربن واتسون ، حيث بلغت أعلى قيمة لهذا الأختبار (٥ ١) ، مما يعني حل مشكلة الأرتباط الذاتي . بناءاً عليه فقد تحققت فرضية البحث ، حيث ساعدت هذه الطريقة ، وكذلك البرنامج الذي أنشئ على أساسها في حل مشكلة الأرتباط الذاتي لنماذج الـ (Panel Data) .

المصادر :

١- الكتب :

1. C.Hiej and Others. Econometric Methods with Applications in Business and Economics. New York. Oxford. University Press .2004.
2. D.N.Gujarati. Basic Econometrics. 4th. Ed. USA. McGraw-Hill Inc., 2004.
3. F.Peracchi , Econometrics , England , John Wiley & Sons LTD., 2001.

٢- النشرات الأحصائية

1. International Monetary Fund. International Financial Statistics. 2003.
2. International Monetary Fund. International Financial Statistics. 2005.
3. International Monetary Fund. International Financial Statistics. 2007.