

# تطبيق طريقة "LIML\_LVR" عمليا وفق صيغة K-CLASS العامة

## على منظومة معادلات أنية مقترحة \*

م. د. إيمان محمد عبد الله  
الباحث علاء حسين صبري  
جامعة بغداد - كلية الإدارة والاقتصاد - قسم الإحصاء

### ملخص

في هذا البحث نحاول تسليط الضوء على إحدى طرائق تقدير المعلمات الهيكلية لنماذج المعادلات الأنية الخطية والتي تزودنا بتقديرات متسقة تختلف أحيانا عن تلك التي نحصل عليها من أساليب الطرائق التقليدية الأخرى وفق الصيغة العامة لمقدرات K-CLASS. وهذه الطريقة تعرف بطريقة الإمكان الأعظم محدودة المعلومات "LIML" أو طريقة نسبة التباين الصغرى "LVR" والتي تمثل حسب الصيغة (١٤.٢) الوجه الآخر لطريقة الـ LIML والتي تشتهر في تقدير معادلات أنية خطية (بشكل منفرد) منسوبة إلى منظومة من المعادلات الخطية بحيث يكون اختبار التشخيص لهذه المعادلة من نوع فوق التشخيص وتمتاز هذه الطريقة في الصيغة العامة لمقدرات K-CLASS بأن قيمة k تكون عبارة عن متغير على خلاف مشهور مقدرات K-CLASS الأخرى التي تكون قيمة k فيها عبارة عن ثابت، حيث تم تطبيق الطريقة على منظومة معادلات خطية أنية بسيطة تم بنائها من قبل الباحث تصف العلاقة بين النمو الاقتصادي والصادرات وبعض المتغيرات المتعلقة بهما واستخلاص النتائج باستخدام البرامج الجاهزة (Excel, Minitab) وأخيرا تم التعليق على النتائج وعرض أهم الاستنتاجات ثم كتابة بعض التوصيات .

## Application of "LIML\_LVR" method practically according to the general formula K-CLASS on suggestion simultaneous equation

### Abstract

In this paper we try to shed light on one of the methods of estimating the structural parameters of the linear simultaneous equations models Which provide consistent estimates sometimes differ from those that we get from other traditional methods according to the estimators of the general formula K-CLASS .This method is known as the limited information maximum likelihood "LIML" or least variance ratio "LVR" method, which represent by formula (14.2) The other side of the LIML method, which is famous for estimating parameters in linear simultaneous equation (individually) attributed to the system of linear equations so that the identification test for this type of equation be over identified and the advantage of this method in the general formula for the estimators of K-CLASS That the value of k be a variable otherwise known other estimators of K-CLASS in which the value of k is a constant Where the method has been applied to simple real-time system of linear equations constructed by the researcher describe the relationship between economic growth, exports and some variables related to them and draw conclusions using ready-made programs (Excel, Minitab) and finally to comment on the results and viewing the main conclusions and then write some of the recommendations.



\*ملاحظة: هذا البحث مستل من رسالة ماجستير لم تناقش بعد بعنوان (مقارنة بين بعض طرائق تقدير المعلمات الهيكلية لمنظومة المعادلات الخطية الأنية في القياس الاقتصادي مع تطبيق عملي)

مجلة العلوم

الاقتصادية والإدارية

العدد ١٨

العدد 69

الصفحات ٢٠٢ - ٢١٧



## تطبيق طريقة "LIML\_LVR" عمليا وفق صيغة K-CLASS

### العامية على منظومة معادلات أنبية مقترحة \*

أولاً: تمهيد

#### ١.١ مقدمة عامة وهدف البحث: (٢)٠(٧)

يساعد علم الإحصاء على وضع الاسس السليمة لتقدير المعلمات المجهولة لظاهرة معينة وفي هذه البحث نحاول تسليط الضوء على احد طرائق تقدير المعلمات الهيكلية لنماذج المعادلات الخطية الأنبية والتي لم تطبق تطبيقاً عملياً (باستخدام بيانات حية) على حد علم الباحث بسبب تعقيدها حيث انه من المعروف ان نموذج الانحدار الخطي هو حاله خاصة افترضت بموجبه ان هنالك اتجاه وحيد للسببية بمعنى أن مجموعة المتغيرات المستقلة  $(X_1, X_2, X_3, \dots, X_k)$  تؤثر بالمتغير المعتمد  $Y_i$  ولا تتأثر به، في حين أن الحالة العامة لمعظم العلاقات الاقتصادية تنطوي على الاعتماد المتبادل بين المتغيرات الداخلة في النموذج أي أن هنالك عدد من المتغيرات تتحدد آنياً وتؤثر وتتأثر ببعضها البعض، ومن هنا جاءت أهمية المعادلات الأنبية حيث أعدت من المواضيع المتقدمة والمهمة في دراسة العلاقات المتشابكة بين المتغيرات وان تقدير المعلمات المتعلقة بتلك المتغيرات والتي تقيس الأثر المباشر للمتغيرات التوضيحية (في الجانب الأيمن من المعادلة الهيكلية) على المتغير المعتمد للمعادلة الأنبية (الذي يفترض كون المعلمة الهيكلية له مساوية للواحد الصحيح) تعد الفكرة الرئيسية لهذا البحث الذي يهدف إلى الحصول تقديرات لتلك المعالم التي تدعى بالمعالم الهيكلية باستخدام طريقة الإمكان الأعظم محدودة المعلومات (LIML-LVR) للمعادلة الهيكلية الواحدة تحت الافتراض التقليدي الخاص بالأخطاء العشوائية  $U_i$  حيث

$$U_i \sim N(0, \sigma^2),$$

$$E(U_i, U_j) = 0 \text{ لكل } i \neq j$$

$$\dots\dots\dots(1.1)$$

#### 2.1 بعض المفاهيم المتعلقة بموضوع البحث (٢)٠(٤)٠(٥)٠(٧)٠(٨)٠(٩)٠(10)٠(12)٠(13)

#### ١.٢.١ منظومة المعادلات الأنبية (SES) Simultaneous Equation System

هي مجموعة من المعادلات التي يكون المتغير المعتمد أو الداخلي (Endogenous variable) لواحدة أو أكثر من معادلاتها متغيراً مستقلاً أو خارجياً (Exogenous variable) أي أن النظام الذي يصف العلاقة المشتركة لمجموعة متغيرات يسمى منظومة المعادلات الأنبية ويحتوي على مجموعة معادلات تسمى بالمعادلات الهيكلية.

#### ٢.٢.١ المعادلة الهيكلية Structural Equation

أي معادلة منسوبة لنظام من المعادلات الأنبية والتي تحتوي على متغير داخلي واحد على الأقل يسلك سلوك متغير توضيحي (في الجانب الأيمن من المعادلة) وان معلمات المعادلة الهيكلية تسمى بالمعلمات الهيكلية  $(\beta's, \gamma's)$  (Structural parameters) وهذه المعلمات تعبر عن الأثر المباشر لكل متغير توضيحي في المعادلة الأنبية على متغير المعادلة الأنبية الذي يفترض أن تكون معلمته مساوية للواحد الصحيح  $(\beta=1)$ .

#### ٣.٢.١ نموذج الشكل الهيكلية Structural form model

هو نظام كامل من المعادلات الهيكلية يصف العلاقات المتبادلة بين المتغيرات الاقتصادية وان هذه المعادلات تعبر عن المتغيرات الداخلية كدوال لمتغيرات داخلية أخرى ومتغيرات محددة مسبقاً (خارجية أو داخلية مرتدة زمنياً) ومتغيرات عشوائية (أخطاء هيكلية) وان الصيغة العامة للشكل الهيكلية هي

$$B Y_t = \Gamma X_t + U_t \dots\dots\dots(2.1)$$

$B$  مصفوفة  $(G \times G)$  للمعلمات المتعلقة بالمتغيرات الداخلية في النظام.

$Y_t$  متجه  $(G \times 1)$  للمتغيرات الداخلية في النظام.

$\Gamma$  مصفوفة  $(G \times K)$  للمعلمات المتعلقة بالمتغيرات المحددة مسبقاً في النظام إضافة إلى الحد الثابت.

$X_t$  متجه  $(K \times 1)$  للمتغيرات المحددة مسبقاً إضافة إلى الحد الثابت.

$U_t$  متجه  $(G \times 1)$  للأخطاء الشكل الهيكلية.



## تطبيق طريقة "LIML\_LVR" عمليا وفق صيغة K-CLASS

العامه على منظومة معادلات آتية مقترحة \*

### ٤.٢.١ نموذج الشكل المختزل Reduced form model

إن الشكل الذي تكون فيه المتغيرات الداخلية معبر عنها كدالة للمتغيرات المحددة مسبقا فقط مع أخطاء (أخطاء الشكل المختزل) وإن معالم الشكل المختزل التي عادة ما يرمز لها بالرمز ( $\Pi$ 's) تقيس الأثر الكلي (المباشر وغير المباشر) للمتغيرات المحددة مسبقا على المتغيرات الداخلية وذلك بعد الأخذ بنظر الاعتبار الارتباطات المتبادلة بين المتغيرات الداخلية للمعادلات الآتية (المعتمدة) وإن الصيغة العامة للشكل المختزل هي

$$Y_t = \Pi X_t + V_t \quad \dots\dots\dots(3.1)$$

$Y_t$  متجه ( $G \times 1$ ) للمتغيرات الداخلية في النظام.

$\Pi$  مصفوفة ( $G \times K$ ) لمعاملات الشكل المختزل

$X_t$  متجه ( $K \times 1$ ) للمتغيرات المحددة مسبقا إضافة إلى الحد الثابت.

$V_t$  متجه ( $G \times 1$ ) لأخطاء الشكل المختزل.

ومن الجدير بالذكر أن أخطاء الشكل الهيكلي في هذه الدراسة يفترض أن تكون خاضعة للفرض التقليدي الخاص  $U_i \sim N(0, \sigma^2)$ ,  $E(U_i, U_j) = 0, i \neq j \forall$  وأن الخطأ المختزل هو دالة بدلالة كل الأخطاء الهيكلية لذا فإن الخطأ المختزل يأخذ صفات الخطأ الهيكلي.

### ٥.٢.١ مسألة التشخيص The identification problem

من المفاهيم المهمة في نماذج المعادلات الآتية هي مسألة التشخيص والتي تعد نوع من أنواع اختبار المعادلة الآتية ومعرفة فيما إذا كان بالإمكان حلها أم لا وإذا كان هنالك حل هل أن هذا الحل وحيد أم أن هنالك أكثر من حل وكذلك تساعد مسألة التشخيص في تحديد طريقة التقدير المناسبة لمعاملات المعادلة الهيكلية.

إن تشخيص المعادلة الهيكلية بالمفهوم العام (أي أن المعادلة ليست غير مشخصة) يكون مستند على شرطين

١- شرط الترتيب (Order condition)

٢- شرط الرتبة (Rank condition)

#### ١- شرط الترتيب (Order condition)

الشرط الأول لتشخيص أي معادلة هيكلية يتحقق عندما يكون عدد المتغيرات المستبعدة منها ولكن داخلة في تركيب المعادلات الهيكلية الأخرى في النظام (المنظومة) مساو لعدد المعادلات في ذلك النظام مطروح منها واحد فإذا كانت

$G$  عدد المتغيرات الداخلية في النظام.

$g$  عدد المتغيرات الداخلية في المعادلة الهيكلية موضع الاختبار.

$K$  عدد المتغيرات المحددة مسبقا (خارجية وداخلية مرتدة زمنيا إن وجدت) في النظام.

$k$  عدد المتغيرات المحددة مسبقا في المعادلة الهيكلية موضع الاختبار.

بحيث تكون  $K - k$  عدد المتغيرات المحددة مسبقا المستثناة من المعادلة موضع الاختبار وكذلك  $G - g$

عدد المتغيرات الداخلية المستثناة من المعادلة موضع الاختبار. ورياضيا يمكن كتابة شرط

التشخيص بالصيغ التالية

$$(G+K) - (g+k) \geq G-1$$

$$G + K - g - k \geq G-1$$

$$K - k \geq G - 1 - G + g$$

$$K - k \geq g - 1$$

$$K \geq k + g - 1$$

$$K \geq L \quad \dots\dots\dots(4.1)$$

عندما  $L = k + g - 1$  تمثل عدد المتغيرات التوضيحية (في الجانب الأيمن) للمعادلة الهيكلية محل الاختبار أو عدد المعاملات الهيكلية المجهولة الغير صفرية في المعادلة موضع الاختبار.



## تطبيق طريقة "LIML\_LVR" عمليا وفق صيغة K-CLASS

العامه على منظومة معادلات أنبية مقترحة \*

### ٢- شرط الرتبة (Rank condition)

يقصد بشرط الرتبة المحددة لمصفوفة المعالم المقابلة للمعطيات الهيكلية المفقودة في المعادلة موضع الاختبار ذات رتبة G-1 والتي يجب أن تكون قيمتها مساوية للصفر حتى تجتاز المعادلة شرط الرتبة وان هذا الشرط يحدد التشخيص بصورة عامة (التشخيص أو عدمه) أما إذا كانت المصفوفة غير مربعة عندها يستوجب تجزئتها إلى كافة المصفوفات الجزئية الممكنة ذات رتبة G-1 فإذا كانت واحدة من قيم محددات هذه المصفوفات على الأقل لمتساوي صفر فإن المعادلة قد اجتازت شرط الرتبة.

فإذا كان ليس بالإمكان الحصول على معاملات المتغيرات في المعادلة الهيكلية من تقديرات معالم الشكل المختزل سيكون لدينا نموذج (معادلة) تحت التشخيص أو غير مشخص (Unidentified or Under identified).

أما إذا كان هنالك حل وحيد للمعاملات الهيكلية من تقديرات معالم الشكل المختزل ستكون لدينا حالة التشخيص التام (Exactly identified) للمعادلة الهيكلية.

أما إذا كان لدينا أكثر من تقدير محتمل للمعالم الهيكلية فإن المعادلة الهيكلية ستكون في حالة التشخيص الفوقي أو فوق المشخصة (Over identified).

وبشكل رياضي فإن مسألة التشخيص تلخص بالشكل التالي

$K > L$  مع تحقق شرط الرتبة فإن المعادلة فوق التشخيص (Over identified).

$K = L$  مع تحقق شرط الرتبة فإن المعادلة مشخصة تماما (Exactly identified).

$K < L$  مع تحقق شرط الرتبة فإن المعادلة غير مشخصة (Unidentified).

أما إذا لم يتحقق شرط الرتبة فن المعادلة الهيكلية موضع الاختبار ستكون غير مشخصة أو تحت التشخيص. وبهذا لا يمكن تقدير معالمها بأي طريقة من طرائق القياس الاقتصادي.

ملاحظة : تم اختبار توزيع البيانات باستخدام البرنامج الجاهز (Minitab) وفق اختبار Kolmogorov-smirnov ووجد أن قيم كل من  $(y_1=0.250, y_2=515)$  وتبعاً للاختبار انه إذا كانت هذه القيم أكبر من ٠.٠٥ فإن التوزيع طبيعي



## تطبيق طريقة "LIML\_LVR" عمليا وفق صيغة K-CLASS

### العامه على منظومة معادلات أنية مقترحة \*

ثانيا: الجانب النظري<sup>(٦)(٨)(٩)(١١)</sup>

طريقة الإمكان الأعظم محدودة المعلومات (LIML) (Limited information maximum likelihood) تعتبر طريقة الإمكان الأعظم محدودة المعلومات (LIML) احد الطرائق المستخدمة للحصول على تقديرات متنسقة لمعاملات المعادلة الهيكلية المشخصة بالمفهوم العام (ليست تحت التشخيص) وان شبه الجملة "Limited information" تعني أنها طريقة تقدير أحادية المعادلة أي أننا نستطيع من خلالها تقدير معاملات معادلة هيكلية واحدة منسوبة إلى منظومة معادلات أنية، وتعتبر أيضا تعميم لطريقة المتغيرات المساعدة "IV" لأنها تستخدم جميع المتغيرات المحددة مسبقا في النظام الهيكلية أو المنظومة أي أنها لا تتجنب بعض المتغيرات التي لم تختارها طريقة المتغيرات المساعدة كأدوات إنما تشمل الباقي. وان طريقة الإمكان الأعظم محدودة المعلومات "LIML" مستندة على نفس فكرة تطهير المتغيرات الداخلية التي تظهر كمتغيرات توضيحية في معادلة معينة من مركباتها العشوائية بحيث تصبح غير تصادفية ومستقلة عن حد الخطأ العشوائي ( $U_i$ ) في المعادلة الهيكلية موضع الاهتمام .

فرضيات الطريقة:

تحت الافتراض التقليدي الخاص بالأخطاء العشوائية ( $U'S$ ) المعطى في الصيغة (١.١) فإن المعادلة الخطية المنسوبة لمنظومة معادلات أنية خطية والمراد تقدير معالمها الهيكلية بطريقة الLIML يجب أن تحتوي على جزءا من العدد الكلي من المتغيرات الداخلية الموجودة في المنظومة وتحتوي أيضا جزءا من العدد الكلي من المتغيرات المحددة مسبقا الموجودة في تلك المنظومة وان تكون تلك المعادلة مشخصة بالمفهوم العام (ليست تحت التشخيص).

وصف الطريقة:

افرض أن المعادلة الهيكلية الأولى في منظومة معادلات خطية أنية هي فوق التشخيص لذلك لا نستطيع الحصول على مقدرات وحيدة لمعاملها الهيكلية من تقديرات معالم الشكل المختزل بينما نستطيع الوصول إلى تقديرات وحيدة إذا افترضنا بعض القيود على بعض المعالم ولتكن المعادلة كما في الاتي

$$y_1 = Y_1 \beta + X_1 \gamma + u_1 \dots \dots \dots (1.2)$$

بحيث  $Y_1 = [y_2, y_3, \dots, y_g]$  متجه ذو بعد  $nx(g-1)$  من المتغيرات الداخلية التي تسلك سلوك متغيرات توضيحية (في الجانب الأيمن من المعادلة الهيكلية تحت الدراسة) وان  $g$  تمثل عدد المتغيرات الداخلية في المعادلة، وان معادلات الصيغة المختزلة لمتغيرات المعادلة ككل وفق الصيغ المختزلة هي

$$y_{1t} = \pi_{11}x_{1t} + \pi_{12}x_{2t} + \dots + \pi_{1K}x_{Kt} + v_{1t}$$

$$y_{2t} = \pi_{21}x_{1t} + \pi_{22}x_{2t} + \dots + \pi_{2K}x_{Kt} + v_{2t}$$

.

.

.

$$y_{gt} = \pi_{g1}x_{1t} + \pi_{g2}x_{2t} + \dots + \pi_{gK}x_{Kt} + v_{gt} \dots \dots \dots (2.2)$$



تطبيق طريقة "LIML\_LVR" عمليا وفق صيغة K-CLASS

العامه على منظومة معادلات أنبية مقترحة \*

وان  $[v_{1t}, v_{2t}, v_{3t}, \dots, v_{gt}]$  أخطاء عشوائية للشكل المختزل والتي تتوزع طبيعيا عن طريق كونها دوال خطية من جميع أخطاء المعادلات الهيكلية وتمتلك نفس خصائص الأخطاء الهيكلية وان دالة الإمكان لأخطاء الشكل المختزل ل n من المشاهدات تكون بالصيغة

$$f(v_{11}, v_{12}, \dots, v_{1n}, v_{21}, v_{22}, \dots, v_{gn}) = (2\pi)^{-\frac{ng}{2}} |\phi_g|^{-\frac{n}{2}} e^{-\sum v_{gt} \phi_g^{-1} v_{gt}} \dots\dots\dots(٣.٢)$$

$$V_{gt} = \begin{bmatrix} v_{1t} \\ v_{2t} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ v_{gt} \end{bmatrix}, \phi_g = E[V_g V_g']$$

وان القيود المفترضة للحصول على تقديرات وحيدة من العلاقة بين معاملات الشكل الهيكلية ومعلمات الشكل المختزل للمعادلة الهيكلية الأولى

$$[\beta_{11} \beta_{12} \beta_{13} \dots] \begin{bmatrix} \pi_{11} & \pi_{12} & \dots & \pi_{1K} \\ \pi_{21} & \pi_{22} & \dots & \pi_{2K} \\ \vdots & & & \vdots \\ \pi_{g1} & \pi_{g2} & \dots & \pi_{gK} \end{bmatrix} =$$

$$[\gamma_{11} \gamma_{12} \gamma_{13} \dots \gamma_{1g}] \text{ وبالمصفوفات بحيث} \\ B_1 \Pi = -\Gamma_1 \dots\dots\dots(٤.٢)$$

$$\begin{aligned} \pi_{11} &= -\beta_{12} \pi_{21} - \beta_{13} \pi_{31} - \dots - \beta_{1g} \pi_{g1} - \gamma_{11} \\ \pi_{12} &= -\beta_{12} \pi_{22} - \beta_{13} \pi_{32} - \dots - \beta_{1g} \pi_{g2} - \gamma_{12} \\ \cdot & \\ \cdot & \\ \cdot & \\ \pi_{1k} &= -\beta_{12} \pi_{2k} - \beta_{13} \pi_{3k} - \dots - \beta_{1g} \pi_{gk} - \gamma_{1k} \\ \pi_{1(k+1)} & \\ \cdot & \\ \cdot & \\ \cdot & \end{aligned}$$



## تطبيق طريقة "LIML\_LVR" عمليا وفق صيغة K-CLASS

العامية على منظومة معادلات أنبية مقترحة \*

$$\pi_{1K} = -\beta_{12}\pi_{2K} - \beta_{13}\pi_{3K} - \dots - \beta_{1g}\pi_{gK} \quad \dots\dots\dots(5.2)$$

إن هذه القيود يمكن أن تكون مقدمة إلى دالة الإمكان محدودة المعلومات وذلك بوضع

$$V_{1t} = y_{1t} - \pi_{11}x_{1t} - \pi_{12}x_{2t} - \dots - \pi_{1K}x_{Kt}$$

$$V_{2t} = y_{2t} - \pi_{21}x_{1t} - \pi_{22}x_{2t} - \dots - \pi_{2K}x_{Kt}$$

.

.

.

$$V_{gt} = y_{gt} - \pi_{g1}x_{1t} - \pi_{g2}x_{2t} - \dots - \pi_{gK}x_{Kt} \quad \dots\dots\dots(6.2)$$

فبعد استبدال التعابير اليمنى إلى ال [π<sub>11</sub>π<sub>12</sub>π<sub>13</sub> ... π<sub>1K</sub>] بما يقابلها في الصيغة رقم (٦) عندئذ فإن الدالة الناتجة تكون معظمة بالنسبة للمعلمات المجهولة وللحصول على مقدر ال LIML من خلال تعظيم دالة الإمكان المقيدة فإن هذا الأسلوب يكون معقد جدا بينما نفس النتائج يمكن أن نحصل عليها من خلال استغلال ما يسمى بنسبة التباين الصغرى (أقل نسبة تباين) "LVR" والتي تحسب كالتالي بما أن أول معادلة في المنظومة هي

$$y_1 = Y_1 \beta + X_1 \gamma + u_1$$

والتي يمكن كتابتها بالشكل الآتي

$$\tilde{y}_1 = X_1 \gamma + u_1 \quad \dots\dots\dots(7.2)$$

حيث أن  $\tilde{y}_1 = y_1 - Y_1 \beta$  الذي يمثل المتغير المركب وهو عبارة عن تركيبة خطية للمتغيرات الداخلية المتضمنة في المعادلة الهيكلية الأولى فإذا كانت قيمته مشاهدة سنقوم بتقدير  $\gamma$  بطريقة المربعات الصغرى الاعتيادية (OLS) كالتالي

$$\hat{\gamma} = (X_1' X_1)^{-1} X_1' \tilde{y}_1 \quad \dots\dots\dots(8.2)$$

ومجموع مربعات الأخطاء ستكون

$$\begin{aligned} SSE_1 &= (\tilde{y}_1 - X_1 \hat{\gamma})' (\tilde{y}_1 - X_1 \hat{\gamma}) \\ &= \tilde{y}_1' \tilde{y}_1 - \tilde{y}_1' X_1 (X_1' X_1)^{-1} X_1' \tilde{y}_1 \dots\dots\dots(9.2) \end{aligned}$$

لاحظ أن  $\tilde{y}_1$  في (7.2) تتضمن المتغيرات المحددة مسبقا الموجودة في المعادلة المراد تقدير معالمها الهيكلية (المعادلة الأولى)

فإذا كانت هذه الصيغة معممة لتتضمن جميع المتغيرات المحددة مسبقا في المنظومة كما في الصيغة الآتية

$$\tilde{y}_1 = X \Gamma + u_1 \quad \dots\dots\dots(10.2)$$



## تطبيق طريقة "LIML\_LVR" عمليا وفق صيغة K-CLASS

## العامية على منظومة معادلات أنبية مقترحة \*

عندما  $X$  هي مصفوفة  $n \times k$  لجميع المتغيرات المحددة مسبقا في النظام وان

$$\Gamma = \begin{bmatrix} \gamma_{k \times 1} \\ 0_{(K-k) \times 1} \end{bmatrix}_{K \times 1}$$

فإذا تم تطبيق طريقة ال OLS على الصيغة (10.2) مع تجاهل حقيقة أن القيم الحقيقية لبعض معاملات  $\Gamma$  هي صفر سنحصل على

$$\hat{\Gamma} = \begin{bmatrix} \hat{\gamma}_{k \times 1} \\ 0_{(K-k) \times 1} \end{bmatrix}_{K \times 1} = (X'X)^{-1} X' \tilde{y}_1 \dots \dots \dots (11.2)$$

وان مجموع مربعات الأخطاء ستكون

$$\begin{aligned} SSE &= (\tilde{y}_1 - X\hat{\Gamma})'(\tilde{y}_1 - X\hat{\Gamma}) \\ &= \tilde{y}_1' \tilde{y}_1 - \tilde{y}_1' X (X'X)^{-1} X' \tilde{y}_1 = \tilde{y}_1' \tilde{y}_1 - (\hat{\Gamma}' X' \tilde{y}_1)' \dots \dots \dots (12.2) \end{aligned}$$

ومن الجدير بالذكر إن إضافة متغيرات محددة مسبقا لا يزيد من الانحرافات غير الموضحة أو الأخطاء إنما يزيد من الانحرافات الموضحة.

وان النسبة بين مجموع مربعات الخطأ باستخدام المتغيرات الخارجية الصريحة أو الموجودة ضمن المعادلة إلى مجموع مربعات الخطأ باستخدام جميع المتغيرات الخارجية في المنظومة تسمى نسبة التباين غير الموضحة والتي نرمز لها بالرمز  $\ell$  والتي لا تقل عن الواحد الصحيح دائما حيث أن

$$\ell = \frac{SSE_1}{SSE} = \frac{\tilde{y}_1' \tilde{y}_1 - \tilde{y}_1' X_1 (X_1' X_1)^{-1} X_1' \tilde{y}_1}{\tilde{y}_1' \tilde{y}_1 - \tilde{y}_1' X (X'X)^{-1} X' \tilde{y}_1} \dots \dots \dots (13.2)$$

وان اختيار قيم للمعاملات المتعلقة بالمتغيرات الداخلية التي تسلك سلوك متغيرات توضيحية ( $\beta's$ ) في المعادلة الهيكلية موضع الاهتمام والتي تقلل نسبة التباين  $\ell$  هي التي تعظم دالة الإمكان بطريقة ال LIML وفق مبدأ ال LVR والذي نلاحظه بوضوح من خلال الصيغة الآتية

$$L = \frac{-1}{2} \log(\ell) \dots \dots \dots (14.2)$$

فمن الواضح انه عندما تكون نسبة التباين  $\ell$  قليلة فان دالة الإمكان  $L$  تعظم أي أن طريقة ال LVR تلخص بتقليل نسبة التباين  $\ell$  وتكون النتائج متماثل مع تقديرات ال LIML وان أهم مميزات هذه الطريقة هو سهوله فهمها بشكل واضح وكذلك إمكانية الحصول أقل نسبة للتباين من خلال اخذ المشتقات الجزئية إلى  $L$  بالنسبة إلى المعاملات ( $\beta's$ ) ومساواتها للصفر

فإذا كان هنالك متغيرين داخليين فقط ضمن المعادلة الهيكلية الأولى فان

$$\frac{\partial \ell}{\partial \beta_1} = 0, \quad \frac{\partial \ell}{\partial \beta_2} = 0$$





## تطبيق طريقة "LIML\_LVR" عمليا وفق صيغة K-CLASS

## العامية على منظومة معادلات آنية مقترحة \*

وإن هذا الاشتقاق الجزئي للصيغة (١٣.٢) يقود إلى نظام من المعادلات الآنية فيها المجهول هي  $\beta_1$  و  $\beta_2$  وال  $\ell$  وبعد التعويض عن تقديرات أخطاء الشكل المختزل المتضمن المتغيرات الخارجية في النظام الهيكلي ككل  $\hat{W}'S$  وتقديرات أخطاء الشكل المختزل المتضمن المتغيرات الخارجية في المعادلة موضع الاهتمام  $\hat{V}'S$  نحصل على النظام الآتي

$$\beta_1(\sum \hat{W}_{1i}^2 - \ell \sum \hat{V}_{1i}^2) + \beta_2(\sum \hat{W}_{1i} \hat{W}_{2i} - \ell \sum \hat{V}_{1i} \hat{V}_{2i}) = 0 \quad \dots\dots(15.2)$$

$$\beta_1(\sum \hat{W}_{2i}^2 - \ell \sum \hat{V}_{2i}^2) + \beta_2(\sum \hat{W}_{1i} \hat{W}_{2i} - \ell \sum \hat{V}_{1i} \hat{V}_{2i}) = 0$$

وإن هذا النظام (١٥.٢) متحقق سواء كانت  $\beta_1 = \beta_2 = 0$  أو المحددة للمركبات المرافقة تساوي صفر لكن من المعروف أن  $\beta_1$ ،  $\beta_2$  يفترض أن تكون مختلفة عن الصفر لذلك فإن المحددة للمركبات المرافقة هي التي تكون مساوية للصفر ففي حالة وجود متغيرين داخليين في المعادلة الهيكلية الأولى في المنظومة (١.٢) فإن

$$\begin{vmatrix} (\sum \hat{W}_{1i}^2 - \ell \sum \hat{V}_{1i}^2) & (\sum \hat{W}_{1i} \hat{W}_{2i} - \ell \sum \hat{V}_{1i} \hat{V}_{2i}) \\ (\sum \hat{W}_{1i} \hat{W}_{2i} - \ell \sum \hat{V}_{1i} \hat{V}_{2i}) & (\sum \hat{W}_{2i}^2 - \ell \sum \hat{V}_{2i}^2) \end{vmatrix} = 0 \quad \dots\dots(16.2)$$

وعليه فإن نتيجة المحددة تكون مساوية إلى

$$(\sum \hat{W}_{1i}^2 - \ell \sum \hat{V}_{1i}^2)(\sum \hat{W}_{2i}^2 - \ell \sum \hat{V}_{2i}^2) - (\sum \hat{W}_{1i} \hat{W}_{2i} - \ell \sum \hat{V}_{1i} \hat{V}_{2i})^2 = 0$$

هذه النتيجة تؤدي إلى المعادلة التربيعية بالنسبة إلى  $\ell$  الآتية

$$A\ell^2 + B\ell + C = 0 \quad \dots\dots\dots(17.2)$$

عندما

$$A = \sum \hat{V}_{1i}^2 \sum \hat{V}_{2i}^2 - (\sum \hat{V}_{1i} \hat{V}_{2i})^2$$

$$B = 2 \sum \hat{W}_{1i} \hat{W}_{2i} \sum \hat{V}_{1i} \hat{V}_{2i} - \sum \hat{W}_{2i}^2 \sum \hat{V}_{1i}^2 - \sum \hat{W}_{1i}^2 \sum \hat{V}_{2i}^2$$

$$C = \sum \hat{W}_{1i}^2 \sum \hat{W}_{2i}^2 - (\sum \hat{W}_{1i} \hat{W}_{2i})^2$$

بحل المعادلة (17.2) بالنسبة إلى  $\ell$  نحصل على قيمتين إلى نسبة التباين ( $\ell$ ) ثم نختار اقل قيمة انطلاقاً من أننا نهدف إلى الحصول على اقل نسبة تباين مع الأخذ بنظر الاعتبار إن اقل  $\ell$  يجب أن لا تقل عن الواحد الصحيح كما أسلفنا.

ثم نعوض قيمة  $\ell$  المناسبة (أقل  $\ell$ ) مكان  $k$  في الصيغة العامة لمقدرات K-CLASS لكي نحصل على تقديرات لمعطيات المعادلة الآنية التي اختبار التشخيص لها كان من نوع فوق التشخيص (Over identified).

حيث أن الصيغة العامة لمقدرات K-CLASS تعطى وفق الصيغة الآتية:



## تطبيق طريقة "LIML\_LVR" عمليا وفق صيغة K-CLASS

العامية على منظومة معادلات آنية مقترحة \*

$$\hat{\alpha}_{k-class} = \begin{bmatrix} \hat{\beta} \\ \hat{\gamma} \end{bmatrix}_{k-class} = \begin{bmatrix} Y_1' Y_1 - k \hat{V}_1' \hat{V}_1 & Y_1 X_1 \\ X_1' Y_1 & X_1' X_1 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} Y_1' y_1 - k \hat{V}_1' y_1 \\ X_1' y_1 \end{bmatrix} \dots\dots\dots (18.2)$$

ثالثا: التطبيق العملي

## منظومة المعادلات الآنية المقترحة

خضعت العلاقة السببية بين الصادرات والنمو الاقتصادي للعديد من الدراسات التي توصلت إلى استنتاجات غير حاسمة . وقد قاد الجدول الواسع في تحديد طبيعة العلاقة بين النمو الاقتصادي والصادرات واتجاهها، إلى أن احد وجهات النظر توصلت إلى وجود علاقة سببية متبادلة بين الصادرات والنمو الاقتصادي. وان تحليل العلاقة بين الصادرات والنمو الاقتصادي من جانب الاقتصاد الكلي أن الصادرات تمثل احد عناصر دالة الطلب الكلي ، وكذلك كونه احد العوامل المحددة للنمو الاقتصادي<sup>(٣)</sup> لذلك فقد تم بناء منظومة آنية تفسر هذه العلاقة وفقا للنظرية الاقتصادية وكذلك مدعومة بالمنطق وبمساعدة أصحاب الاختصاص في هذا المجال في العراق الأستاذ المساعد الدكتور نبيل مهدي الجنابي/جامعة القادسية وكذلك باستشارة المدرس الدكتور غفران حاتم علوان/ جامعة بغداد.

حيث تم التوصل للمنظومة الآنية:

$$Y_1 = \gamma_0 + \beta_1 Y_2 + \gamma_1 X_1 + u_1$$

$$Y_2 = \beta_0 + \beta_2 Y_1 + \gamma_2 X_2 + \gamma_3 X_3 + \gamma_4 X_4 + u_2 \dots\dots\dots (1.3)$$

بحيث

Y<sub>1</sub> (Tx1) النمو الاقتصادي للعراق (الناتج المحلي الإجمالي)Y<sub>2</sub> (Tx1) إجمالي الصادرات (النفطية وغير النفطية)X<sub>1</sub> (Tx1) عدد السكانX<sub>2</sub> (Tx1) أسعار النفط الدوليةX<sub>3</sub> (Tx1) إجمالي تكوين رأس المال الثابتX<sub>4</sub> (Tx1) عرض النقد (M1)

u<sub>1</sub>، u<sub>2</sub> أيضا موجّهات (Tx1) لأخطاء المعادلات الأولى والثانية على الترتيب والتي يفترض أن تكون خاضعة للفرض التقليدي الخاص بالأخطاء العشوائية u<sub>i</sub> ~ N(0, σ<sup>2</sup><sub>i</sub>) i=1,2 وان T تمثل حجم العينة حيث تم الاعتماد على بيانات حقيقية وبالأسعار الثابتة لسنة (١٩٨٨) كسنة أساس وان مصدر البيانات من الجهاز المركزي للإحصاء في العراق<sup>(١)</sup>، كذلك فان ال (Y'S) تمثل المتغيرات الداخلية وال (X'S) المتغيرات الخارجية في المنظومة

فمن الواضح أن المعادلة الأولى في المنظومة وفقا لمفهوم التشخيص تكون من نوع فوق التشخيص (Over identified) من الدرجة (٢)

أما المعادلة الثانية فهي من نوع مشخصة تماما (Just identified).



## تطبيق طريقة "LIML\_LVR" عمليا وفق صيغة K-CLASS

## العامه على منظومة معادلات أنبية مقترحة \*

## رابعاً: النتائج

تم التركيز على تقدير معاملات المعادلة الأولى المنسوبة للمنظومة (١.٣) المعاد كتابتها في

$$Y_1 = \gamma_0 + \beta_1 Y_2 + \gamma_1 X_1 + u_1 \dots\dots\dots (1.4)$$

الآتي وذلك لان شهرت هذه الطريقة في تقدير المعادلة الخطية الأنبية الفوق المشخصة أما إذا كانت المعادلة المراد تقدير معالمها الهيكلية مشخصة تماما فان التقديرات لاختلف دائما عن التقديرات التابعة للطرائق التقليدية (ILS, IV, 2SLS).

فباستخدام البرامج الجاهزة (Exsel, Minitab) تم التوصل إلتقديرات أخطاء الشكل المختزل المتضمن

المتغيرات الخارجية في النظام الهيكلية ككل  $\hat{W}'S$  وتقديرات أخطاء الشكل المختزل المتضمن المتغيرات

الخارجية في المعادلة موضع الاهتمام  $\hat{V}'S$  وكما في الجدول الآتي

جدول رقم (٢.٤)

$\hat{V}_2$	$\hat{V}_1$	$\hat{W}_2$	$\hat{W}_1$
١٣٧١٢٥٠٦-	١٠١٦٢٠١	١٣٠٦١٩٤٦-	٤٠٢٥٠٧
٩٦٢١١٧٠-	٨٩٩١٠٧	٨٩٤٠٦٢٥-	٤٢٨٨٠
٦١٨٠٧٧٣-	٦٠٢٦٠٣	٥٥٠٤٢٢٩-	٢٣٢٢٠٦
٢٦٤٧١٥٢-	٤٥٨٠٠٦	٢٠٠٠٧٤٨-	١٢١٨٠
١٢٥٩٤٥٩	٣٥٨٩٠٧	١٨٩٥٧٢٩	١٠١٥٠٦
١٠٩١٩٥٢٤	٣١٠٣٠٦	١١٧٧٠٨٠٨	٥٠٧٣٠٣
٥٤١٦٨٤٦	٤٢١١٠٥	٦٠٩٩٧٢٩	٥٠١٥٠١
١٠٠١٠٨٣٠	٢٨٧٨٠٦	١٠٧٠٢٥٧٢	٤٩١٠٠٥
٩٥٤٧٤١٤	٩٤٥٠٨	١٠٠٩٠٤٣٨	٢٠٢١٠٥
٣٦١٠٤٦٣	٢٦٢٩٠٧-	٣٩٢٦١٠٨	٢٩٤٠٠٠-
٤٨٣٠١٢-	١٣١٥٣٠٧-	٢٧٥٣٨٠٠-	١٢١٣٠٠٢-
١٩٩٢٤٠٦	١٢٦١٢٠٤-	٢١٦٠٠٥٣	١٠٩٨٠٠٩-
٦٢٢٠٧٢٩	٩٥٤٣٠٥-	٦٣٧٥٠٣٦	٧٣٥٧٠٠-
٦٦٨٦٥٥٦	١١٤٤٤٠٠-	٦٧٨٦٨٤٥	٨٧٣٣٠٠-
١٨٩٦٨٠٩	١٥٠٥٦٠٠-	١٨٧٩٠٤٩	١٢٦٠٩٠٨-
١٩٨٦٩٣١-	١١٣٣٣٠٩-	٢١٨٤٩٩٤-	١٠٠٦١٠٠-
١٢١٩٠٢٦	٢٧٥٩٠٥-	٩٢٩٥٢٦	٧٣٥٠٣-
٧٥٤٣١٥	٤٨٢٨٠٨	٤٦٩٧٣٨	٩٣٢٧٠٦
١١٥٩١٢٧٨-	٩٤٢٢٠٥	١٢٢٦٥٧٠٤-	١١٣٩٨٠٤
٢٠٥٧١١٧-	٨٢٩٩٠٢	٢٦٥٥٧٨٠-	١١٢٩٨٠٩
٢٥٤٥٨٨٦	٧٥٠٩٠١	١٨٥٥٩٠٨	٩١٨٢٠١
٦١٧١٤٦١-	٢٦٩١٠٦	٧١٢٨٤٦٣-	٤٣٤٨٠٥
٢٢٣٤١٦٨٣-	١٢٥٤٦٠٢-	٢٣٥٦٤٥٣٦-	٨٧٣٣٠٧-
١٢٣٧٣٤٧٢-	١٢٩٠٦	١٣٧٨٢٤٢٤-	١٠٨٠٠٢-
٢٨١٥٧٨٧٩	٤١٠٧-	٢٧٤٠٣٥٧٥	٤١٢٧٠٧
٦٢٩٤٩٨٨٥-	٢٣١٢٠٧	٦٢٩٠٩٤٩٩-	٢٢٦٣٠٥-
٤٩٦٨٦٦١٠	٨٥٢٠٩	٤٨٩٦٧٣٩٢	٢١٨٠٠٣-
٧٢٥٦٠٥٨٨	١٣١٨٠٦-	٧٢٧١٢٥٢٢	٧٢١٢٠٩-
٥٦٩٤٢٥١٨-	٤٠٥٣٠١	٥٦٤٥١٥٢٦-	٣٥٠٦٠٨
٣٤٢٦٣٨٢-	٧٨٤٩٠٨	٣٢٩٩١٧٤-	٣٩٣٧٠٥

حيث ان نتائج الجدول أعلاه (٢.٤) تم الوصول إليها باستخدام الصيغ الآتية

$$(\hat{V}_i = \tilde{y}_i - X_1 \hat{\gamma}), (\hat{W}_i = \tilde{y}_i - X \hat{\Gamma}) \text{ بحيث } (i=1,2) \text{ وان } \hat{\gamma}, \hat{\Gamma} \text{ معرفة وفق الصيغتين (١١.٢) و}$$

(٨.٢) على الترتيب وان المجاميع التي نحتاجها لحل المعادلة (١٨.٢) تم التوصل إليها من خلال نفس الجدول كما في الجدول الآتي :

جدول رقم (٣.٤)

w2*v2	w2*v1	w1*v2	w1*v1	v1*v2	w1*w2	v2^2	v1^2	w2^2	w1^2
-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	------	------	------



## تطبيق طريقة "LIML\_LVR" عمليا وفق صيغة K-CLASS

العامه على منظومة معادلات أنبية مقترحة \*

1.79112E+14	- 1.32737E +11	- 5.52024 E+10	40909 566	- 1.39348 E+11	- 5.25835 E+10	1.88033 E+14	10326 8276	1.70614 E+14	16206 260
8.60193E+13	- 8.03914E +10	- 4.12556 E+10	38556 410	- 8.65107 E+10	- 3.83374 E+10	9.25669 E+13	80850 669	7.99348 E+13	18386 944
3.40204E+13	- 3.31701E +10	- 1.43555 E+10	13996 684	- 3.72472 E+10	- 1.27841 E+10	3.82020 E+13	36316 292	3.02965 E+13	53944 71
5.29628E+12	- 9.16463E +09	- 3.22423 E+09	55791 71	- 1.21255 E+10	- 2.43691 E+09	7.00741 E+12	20981 896	4.00299 E+12	14835 24
2.38759E+12	- 6.80510E +09	- 1.27911 E+09	36456 99	- 4.52108 E+09	- 1.92530 E+09	1.58624 E+12	12885 946	3.59379 E+12	10314 43
1.28532E+14	- 3.65319E +10	- 5.53980 E+10	15745 494	- 3.38898 E+10	- 5.97168 E+10	1.19236 E+14	96323 33	1.38552 E+14	25738 373
3.30413E+13	- 2.56890E +10	- 2.71660 E+10	21121 094	- 2.28130 E+10	- 3.05908 E+10	2.93422 E+13	17736 732	3.72067 E+13	25151 228
1.07142E+14	- 3.08084E +10	- 4.91582 E+10	14135 365	- 2.88172 E+10	- 5.25550 E+10	1.00217 E+14	82863 38	1.14545 E+14	24113 010
9.63376E+13	- 9.54354E +09	- 1.93001 E+10	19119 35	- 9.02994 E+09	- 2.03978 E+10	9.11531 E+13	89453 8	1.01817 E+14	40864 62
1.41751E+13	- 1.03245E +10	- 1.06148 E+10	77313 18	- 9.49443 E+09	- 1.15428 E+10	1.30354 E+13	69153 22	1.54143 E+13	86436 00
1.33012E+11	- 3.62227E +09	- 5.85903 E+09	15955 7012	- 6.35339 E+09	- 3.34041 E+09	2.33301 E+11	17301 9824	7.58341 E+10	14714 1752
4.30370E+12	- 2.72435E +10	- 2.18784 E+10	13849 5503	- 2.51290 E+10	- 2.37193 E+10	3.96968 E+12	15907 2634	4.66583 E+12	12058 0165
3.96574E+13	- 6.08402E +10	- 4.57659 E+10	70211 530	- 5.93675 E+10	- 4.69011 E+10	3.86975 E+13	91078 392	4.06411 E+13	54125 449
4.53806E+13	- 7.76687E +10	- 5.83937 E+10	99940 452	- 7.65209 E+10	- 5.92695 E+10	4.47100 E+13	13096 5136	4.60613 E+13	76265 289
3.56420E+12	- 2.82910E +10	- 2.39184 E+10	18985 3149	- 2.85584 E+10	- 2.36944 E+10	3.59788 E+12	22668 3136	3.53083 E+12	15900 7056
4.34143E+12	- 2.47645E +10	- 1.99905 E+10	11403 0368	- 2.25197 E+10	- 2.19832 E+10	3.94789 E+12	12845 7289	4.77420 E+12	10122 3721
1.13312E+12	- 2.56503E +09	- 8.96350 E+08	20290 60	- 3.36390 E+09	- 6.83480 E+08	1.48602 E+12	76148 40	8.64019 E+11	54066 6
3.54330E+11	- 2.26827E +09	- 7.03595 E+09	45041 115	- 3.64244 E+09	- 4.38153 E+09	5.68991 E+11	23317 309	2.20654 E+11	87004 122
1.42175E+14	- 1.15574E +11	- 1.32122 E+11	10740 1424	- 1.09219 E+11	- 1.39809 E+11	1.34358 E+14	88783 506	1.50447 E+14	12992 3523
5.46325E+12	- 2.20408E +10	- 2.32432 E+10	93771 831	- 1.70724 E+10	- 3.00074 E+10	4.23173 E+12	68876 721	7.05317 E+12	12766 5141
4.72493E+12	- 1.39362E +10	- 2.33766 E+10	68949 307	- 1.91173 E+10	- 1.70411 E+10	6.48154 E+12	56386 583	3.44439 E+12	84310 960
4.39930E+13	- 1.91870E +10	- 2.68366 E+10	11704 423	- 1.66111 E+10	- 3.09981 E+10	3.80869 E+13	72447 11	5.08150 E+13	18909 452
5.26471E+14	- 2.95645E +11	- 1.95126 E+11	10957 4747	- 2.80303 E+11	- 2.05806 E+11	4.99151 E+14	15740 7134	5.55287 E+14	76277 516
1.70536E+14	- 1.78620E +09	- 1.33658 E+10	- 13999 4	- 1.60360 E+09	- 1.48878 E+10	1.53103 E+14	16796	1.89955 E+14	11668 32



## تطبيق طريقة "LIML\_LVR" عمليا وفق صيغة K-CLASS

العامه على منظومة معادلات أنبية مقترحة \*

7.71627E+14	- 1.14273E +09	1.16227 E+11	- 17212 5	- 1.17418 E+09	1.13114 E+11	7.92866 E+14	1739	7.50956 E+14	17037 907
3.96015E+15	- 1.45491E +11	1.42487 E+11	- 52347 96	- 1.45584 E+11	1.42396 E+11	3.96269 E+15	53485 81	3.95761 E+15	51234 32
2.43302E+15	4.17643E +10	- 1.08332 E+11	- 18595 78	4.23777 E+10	- 1.06764 E+11	2.46876 E+15	72743 8	2.39781 E+15	47537 08
5.27606E+15	- 9.58787E +10	- 5.23372 E+11	95109 30	- 9.56784 E+10	- 5.24468 E+11	5.26504 E+15	17387 06	5.28711 E+15	52025 926
3.21449E+15	- 2.28804E +11	- 1.99686 E+11	14213 411	- 2.30794 E+11	- 1.97964 E+11	3.24245 E+15	16427 620	3.18677 E+15	12297 646

فان النتائج الموجودة في الجدول السابق (٣.٤) تم استغلالها لحل المعادلة (١٨.٢) باستخدام قانون الدستور والحصول على قيم  $l$  وكما يأتي:

$$A=2.91E+25$$

$$B=-5.3E+25$$

$$C=2.43E+25$$

$$l_1 = \frac{-B + \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A} = 1.00$$

$$l_2 = \frac{-B - \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A} = 0.83$$

واستنادا إلى ما تقدم فان  $l_2$  تهمل لأنها اقل من الواحد الصحيح وبالتعويض عن ال  $l_1 = k = 1$  في الصيغة العامة لمقدرات K-CLASS (١٩.٢) لنحصل على الصيغة الآتية:

$$\begin{bmatrix} \hat{\beta}_1 \\ \hat{\gamma}_1 \end{bmatrix}_{k-class} = \begin{bmatrix} Y_2' Y_2 - \hat{V}_1' \hat{V}_1 & Y_2 X_1 \\ X_1' Y_2 & X_1' X_1 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} Y_2' y_1 - \hat{V}_1' y_1 \\ X_1' y_1 \end{bmatrix} \dots \dots \dots (4.4)$$

أما  $\hat{\gamma}_0$  فسيتم تقديرها وفق الصيغة

$$[\hat{\gamma}_0]_{k-class} = \bar{y}_1 - \hat{\beta}_1 \bar{y}_2 - \hat{\gamma}_1 \bar{x}_1 \dots \dots \dots (5.4)$$



## تطبيق طريقة "LIML\_LVR" عمليا وفق صيغة K-CLASS

### العامية على منظومة معادلات أنية مقترحة \*

فان التقديرات الناتجة تبعا للصيغتين المقاسة بالانحرافات (٤.٤) و (٥.٤)

$$\begin{bmatrix} \hat{\gamma}_0 \\ \hat{\beta}_1 \\ \hat{\gamma}_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 32509157.76 \\ 0.08 \\ -1537.09 \end{bmatrix} \dots\dots\dots(6.4)$$

ومن النتائج أعلاه تبين أن  $\hat{\gamma}_0$  والتي تمثل الحد الثابت للنتائج المحلي الإجمالي السنوي ، بينما  $\hat{\beta}_1$  تمثل مقدار استجابة النمو الاقتصادي لكل وحدة واحدة (مليون دينار) من الصادرات، وان  $\hat{\gamma}_1$  تمثل الاستهلاك السنوي من الناتج المحلي الإجمالي لكل مليون نسمة.

### الاستنتاجات (conclusions) :

- ١- إن طريقة ال(LVR) التي تمثل الوجه الآخر لطريقة ال(LIML) وحسب الصيغة (١٤.٢) تعتبر أسهل حسابيا من استخدام القيود الفوق التشخيص في الصيغة (٥.٢) للوصول إلى النتائج خاصة إذا كانت المنظومة تحتوي متغيرين داخليين فقط .
- ٢- نلاحظ أن قيمة  $\rho$  التي حصلنا عليها بهذه الطريقة قياسية أي انه لو تم تقدير معاملات المعادلة الفوق المشخصة (١.٤) بالطريقة العامة (2SLS) لكانت النتائج نفسها .
- ٣- إن العلاقة بين النمو الاقتصادي والصادرات في هذه الدراسة تعتبر علاقة طردية وهذا متوافق مع المنطق .

### التوصيات (recommendations) :

نوصي باستخدام طريقة (LIML-LVR) لتقدير المعالم الهيكلية لمعادلة منسوبة إلى منظومة معادلات أنية خطية تحتوي على متغيرين داخليين فقط بشرط احتواء المنظومة على معادلة واحدة على الأقل ذات تشخيص فوقي (فوق التشخيص).

وكذلك نوصي باستخدام الصيغة العامة لمقدرات K-CLASS للحصول على مقدرات لمعاملات المعادلات الخطية الأنية التي تكون مشخصة بالمفهوم العام (ليست تحت التشخيص) وذلك لما تتمتع به هذه الصيغة من البساطة والعمومية.



## تطبيق طريقة "LIML\_LVR" عمليا وفق صيغة K-CLASS

العامه على منظومة معادلات أنبية مقترحة \*

### المصادر (References):

- ١- المجموعة الإحصائية السنوية (ANNUAL STATISTICAL ABSTRACT) مطبعة الجهاز المركزي للإحصاء- العراق ([www.cosit.gov.iq](http://www.cosit.gov.iq)) (١٩٨١-٢٠١٠)
- ٢- كاظم، أ.د. أموري هادي والقيسي، باسم شلبية (٢٠٠٢) القياس الاقتصادي المتقدم: النظرية والتطبيق.
- ٣- مجيد، حسين شناوة (٢٠٠٨)، "العلاقة السببية بين الصادرات والنمو الاقتصادي دراسة قياسية تحليلية في بلدان عربية مختارة للمدة (١٩٧٤-٢٠٠٥)، رسالة ماجستير، كلية الإدارة والاقتصاد - جامعة القادسية.
- 4- Adrian pagan,(2004),"Simultaneous equation and Instrumental variables "Econometric 633,www.seius.com.
- 5- A. Walters,(1968),"An Introduction to Econometrics" Macmillan,London.P.181-184.
- 6- Henri Theil,(1971);"Principles of Econometeics",Inc. Santa Bar Bara,New York.
- 7- Jonston,J,(1960),"Econometric Method";4ed,McGrow Hill, New York.
- 8-Kmenta,Jan,(1971),"Element of Econometrics" Mac Millan publishing company, New York.
- 9-Koutsoyainnis,A;(1977),"Theory of Econometrics";2ed, Hong-Kong. The Mac Millan press LTD.
- 10- Massimo Franch,(2003),"Identification and Inequalities",www.scirus.com.
- 11-P.A.V.B.SWAMY,J.S.METHA and N.S.IYEGAR ,(1983),"FINIT SAMPLE PROPERTIES OF MODIFICAYION OF THE LIMITED INFORMATION MAXIMUM LIKLIHOOD ESTIMATOR" The India Journal of Statistics p.389-397.
- 12-Ramu.R.,(1998),"Introductory Econometrics"4ed the United States of America. University of California-San Diego.
- 13- Roger Keonker,(2004),"Introduction to Dynamic Simultaneous Equation Models.