تحليل إحصائي للمقارنة بين الطرق القياسية والمعدلة في تقدير منظومة المعادلات الآنية عند وجود مشكلة الارتباط الذاتي

هشام فرعون عبد اللطيف

احمد سلطان محمد

الملخص:-

يعتبر الارتباط الذاتي (Autocorrelation) احد المشاكل التي يترتب على وجودها عدم الدقة في قياس معاملات العلاقات الاقتصادية وذلك عند استخدام الطرق القياسية في تقدير منظومة المعادلات الآنية (Simultaneous equations) ومنها طريقة المربعات الصغرى ذات المرحلتين (Two stage least square method) ، وعلى هذا الأساس تم تقسيم البحث إلى أربعة أبواب وكما يلي:-

الباب الأول:-

تضمن هدف البحث وفرضياته ومتغيرات البحث وإطاره

الباب الثاني:-

مفهوم منظومة المعادلات الآنية وكذلك النموذج الكينزي الموسع لتحديد الدخل القومي بالإضافة إلى التشخيص.

الباب الثالث:-

عرض وتحليل ومناقشة النتائج.

الباب الرابع :-

الاستنتاجات والتوصيات التي توصل إليها الباحثان.

١-١المقدمة:-

يعتبر الارتباط الذاتي (Autocorrelation) احد المشاكل التي يترتب على وجودها عدم الدقة في قياس معاملات العلاقات الاقتصادية وذلك عند استخدام الطرق القياسية في تقدير منظومة المعادلات الآنية (Simultaneous equations) ومنها طريقة المربعات الصغرى ذات المرحلتين (Two stage least square method) ، وبالتالي صغر حجم الأخطاء المعيارية للمعلمات المقدرة الأمر الذي يؤدي إلى :-

١- تضخيم معنوية المعلمات المقدرة
٢- عدم دقة فترات الثقة التي تستخدم الأخطاء المعيارية في حسابها
٣- عدم صلاحية استخدام اختباري (T,F)
٤- التنبؤات المبنية على النموذج غير دقيقة
٥- المبالغة في تقدير معامل التحديد (R^2)

لذلك قام الباحثان باستخدام الطرق المعدلة في التقدير (والتي تأخذ بالحسبان معالجة مشكلة الارتباط الذاتي (Autocorrelation) عند وجودها) والمتضمنة طريقة المربعات الصغرى ذات المرحلتين المعدلة (Modified two stage least square method) باستخدام (Cochrane orcutte) [١]وتطبيقها على النموذج الكينزي (Keynesian) بالنسبة للدخل القومي في العراق وذلك بالاعتماد على برنامج القياس الاقتصادي (Limdep 2.0) في استخراج النتائج.

١-٢ هدف البحث:-

يهدف البحث إلى استخدام الطرق القياسية ومقارنتها بالطرق المعدلة في تقدير منظومة المعادلات الآنية (Simultaneous equation) في ظل وجود مشكلة الارتباط الذاتي (Autocorrelation).

١-٣ فرضيات البحث:-

المعالم المقدرة باستخدام الطرق المعدلة تكون أكفا من المعالم المقدرة باستخدام الطرق القياسية في ظل وجود مشكلة الارتباط الذاتي(Autocorrelation).

١-٤ متغيرات البحث:-

تم استخدام المتغيرات الخارجية (Exogenous variables) المتمثلة بما يلي :-

- الإنفاق الحكومي Government expenditure
- الدخل القومي للسنة السابقة National income(t-1)

أما بالنسبة للمتغيرات الداخلية (Endogenous variables) فقد كانت كما يلي :-

- الضرائب الغير المباشرة Taxes

- الاستثمار Investment
- الدخل القومي للسنة الحالية National income
- استهلاك رأس المال الثابت Investment

٥-١ إطار البحث:-

تم تطبيق نموذج المعادلات الآنية (simultaneous equation) على بعض المؤشرات الاقتصادية في العراق والموضحة في أعلاه ، وذلك للفترة (١٩٨٦-٢٠٠٦) وكما موضح بالجدول رقم (١).

جدول (1)*

المتغيرات المستخدمة في البحث للفترة (١٩٨٦-٢٠٠٦) (مليون دينار)

السنة	الاستثمار	الدخل القومي	الدخل القومي للسنة السابقة	الاستهلاك	الضرائب الغير المباشرة	الانفاق الحكومي
1985			13009			
1986	3859.2	12655.6	12655.6	1304	783.3	5252.8
1987	3657.8	15311.3	15311.3	1584	708.2	5673.8
1988	4396.6	16982.9	16982.9	1748.9	1019.6	6260
1989	6305.5	17866.9	17866.9	1836.7	1035	5990.1
1990	6220	47941.9	47941.9	7147.3	1024.8	6142
1991	2086.2	36922.2	36922.2	4878.9	485.6	7033.3
1992	5729.5	99643.4	99643.4	14185.7	713.2	8691.4
1993	23994.3	279805	279805	41828.2	1645.8	15771.8
1994	46685	1.44E+06	1.44E+06	217368	6218.4	42734.6
1995	115868	5.81E+06	5.81E+06	886250	40967.9	156118
1996	47747	5.64E+06	5.64E+06	857072	45303.5	158755
1997	252849	1.32E+07	1.32E+07	1.66E+06	127669	1.29E+06
1998	412065	1.50E+07	1.50E+07	1.88E+06	169310	3.02E+06
1999	754493	3.14E+07	3.14E+07	2.48E+06	290908	3.88E+06
2000	1.47E+06	4.66E+07	4.66E+07	3.26E+06	434753	5.94E+06
2001	2.53E+06	3.67E+07	3.67E+07	4.29E+06	545885	6.49E+06
2002	2.20E+06	3.47E+07	3.47E+07	5.64E+06	405160	7.92E+06
2003	3.15E+06	2.57E+07	2.57E+07	3.89E+06	186790	3.63E+06
2004	2.86E+06	4.69E+07	4.69E+07	6.39E+06	246000	1.36E+07
2005	1.02E+07	6.58E+07	6.58E+07	8.82E+06	777000	1.47E+07
2006	1.63E+07	8.54E+07		1.15E+07	1.26E+06	1.50E+07

*وزارة التخطيط العراقية ، الجهاز المركزي للاحصاء ، المجموعة الاحصائية السنوية (٢٠٠٧) ص ٣٦٧

٢,١ مفهوم منظومة المعادلات الآنية

يمكن كتابة منظومة المعادلات الآنية وذلك كما يلي :- [٢]

$$Y_{1t} = \beta_{12}Y_{2t} + \beta_{13}Y_{3t} + ... + \beta_{1M}Y_{Mt} + \gamma_{11}X_{1t} + \gamma_{12}X_{2t} + ... + \gamma_{1K}X_{Kt} + u_{1t}$$

$$Y_{2t} = \beta_{21}Y_{1t} + \beta_{23}Y_{3t} + \ldots + \beta_{2M}Y_{Mt} + \gamma_{21}X_{1t} + \gamma_{22}X_{2t} + \ldots + \gamma_{2K}X_{Kt} + u_{2t}$$

$$Y_{3t} = \beta_{31}Y_{1t} + \beta_{32}Y_{2t} + \ldots + \beta_{3M}Y_{Mt} + \gamma_{31}X_{1t} + \gamma_{32}X_{2t} + \ldots + \gamma_{3K}X_{Kt} + u_{3t}$$

$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$Y_{MT} = \beta_{M1}Y_{1t} + \beta_{M2}Y_{2t} + \ldots + \beta_{t,M-1}Y_{t-1,t} + \gamma_{M1}X_{1t} + \gamma_{M2}X_{2t} + \ldots + \gamma_{MK}X_{Kt} + u_{Mt}$$

-------- *(1)*

بحيث إن :-

$Y_1, Y_2, \ldots, Y_M$ = Endogenous variables تمثل المتغيرات الداخلية

$X_1, X_2, \ldots, X_K$ = *Exogenous* variables تمثل المتغيرات الخارجية

$u_1, u_2, \ldots, u_M$ = stochastic disturbances تمثل الأخطاء العشوائية

$t = 1, 2, \ldots, T$ = total number of observations تمثل العدد الكلي للمشاهدات

β's = coefficients of the endogenous variables يمثل معاملات المتغيرات الداخلية

γ's =coefficients of the Exogenous variables يمثل معاملات المتغيرات الخارجية

K=number the *Exogenous* variables يمثل عدد المتغيرات الخارجية الكلية

M= number the Endogenous variables يمثل عدد المتغيرات الداخلية الكلية

ويمكن تمثيل المنظومة رقم (١) أعلاه بصيغة المصفوفات وكالاتي :-

$$y\Gamma = x\beta + E \quad \text{---------- (2)}$$

بحيث إن :-

y = *Endogenous* variables يمثل متجه المتغيرات الداخلية

x = Exogenous variables يمثل مصفوفة المتغيرات الخارجية

Γ = coefficients of the endogenous variables يمثل مصفوفة معاملات المتغيرات الداخلية

β = coefficients of the exogenous variables يمثل مصفوفة معاملات المتغيرات الخارجية

E = stochastic disturbances يمثل مصفوفة الأخطاء العشوائية

٢-٢النموذج الكينيزي الموسع لتحديد الدخل القومي:-

يمكن كتابة النموذج الكينزي الموسع وذلك كما يلي:-

$$\begin{aligned} C_{1t} + \beta_{10} + \beta_{12} Y_{2t} + \beta_{13} T_{3t} &= U_{1t} \\ I_{1t} + \beta_{20} + \gamma_{21} Y_{1,t-1} &= U_{2t} \\ T_{1t} + \beta_{30} + \beta_{32} y_{2t} &= U_{3t} \\ Y_t &= C_t + I_t + G_t \end{aligned} \qquad \text{---------- (٣)}$$

بحيث إن :-

يمثل الإنفاق الاستهلاكي	Ct=Private expenditure
يمثل الاستثمار	It=Investment
يمثل الإنفاق الحكومي	Gt=Government expenditure
يمثل الدخل القومي	Yt=Income

وان المتغيرات الداخلية (Endogenous variables) متمثلة بالدخل القومي (Yt) والاستثمار (It) والضرائب الغير المباشرة (Tt) والإنفاق الاستهلاكي (Ct) .
أما بالنسبة للمتغيرات الخارجية (Exogenous variables) فهي متمثلة بالانفاق الحكومي (Gt)والدخل القومي للسنة السابقة (Yt_1)
بالإضافة إلى ذلك يمكن كتابة النموذج رقم (٣) أعلاه بصيغة المصفوفات وكما يلي :-

$$\beta y_t + \Gamma x_t = u_t$$

بحيث إن:-

$$y_t = \begin{bmatrix} c_t \\ y_t \\ I_t \\ T_t \end{bmatrix}, \qquad x_t = \begin{bmatrix} G_t \\ Y_{t-1} \end{bmatrix}, \quad u_t = \begin{bmatrix} U_{1t} \\ U_{2t} \\ U_{3t} \end{bmatrix}$$

$$\Gamma=\begin{bmatrix}\beta_{10} & 0 & 0\\ \beta_{20} & \gamma_{12} & 0\\ 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 1\end{bmatrix}\qquad \beta=\begin{bmatrix}1 & \beta_{12} & \beta_{13} & 0\\ 1 & 0 & 0 & 0\\ 0 & \beta_{32} & 1 & 0\\ -1 & 1 & 0 & -1\end{bmatrix}$$

٣-٢التشخيصIdentification

تشير مشكلة التشخيص الى امكانية حساب المعلمات الهيكلية لمنظومة المعادلات الانية من معلمات النموذج المختزل او عدم امكانية حسابها [٥] . وتعد من المشاكل الاساسية التي تواجه بناء النموذج القياسي، اذ تهتم بكيفية قياس كل معادلة من المعادلات الهيكلية للنموذج . وهذا يؤدي الى التعرف على ان النموذج مصاغا بشكل يتيح الحصول على تقديرات وحيدة وفريدة للمعلمات من بيانات العينة ام لا.

٤-٢شروط التشخيص Identification condition

شرط الترتيب Order condition

وفقا لهذا الشرط تكون المعادلة مشخصة تماما (Exact identify)وذلك عندما يكون عدد المتغيرات الكلية مطروحا منها عدد المتغيرات الخارجية Exogenous variables مساوي الى عدد المتغيرات الداخلية (Endogenous variables) مطروحا منها واحد [٦] أي ان :-

K-k=M-1---------- (4)

وتكون المعادلة فوق التشخيص over identify وذلك عندما يكون عدد المتغيرات الخارجية الكلية Exogenous variablesمطروحا منها عدد المتغيرات الخارجية والموجودة في المعادلة المراد تشخيصها اكبر من عدد المتغيرات الداخلية Endogenous variables مطروحا منها واحد.اي ان:-

K-k>M-1---------- (5)

وان المعادلة تكون تحت التشخيص Under identifyوذلك عندما يكون عدد المتغيرات الخارجية الكلية Exogenous variablesمطروحا منها عدد المتغيرات الخارجية والموجودة في المعادلة المراد تشخيصها اقل من عدد المتغيرات الداخلية Endogenous variables مطروحا منها واحد.اي ان:-

K-k<M-1---------- (6)

٥-٢شرط الرتبةRank condition

بموجب هذا الشرط يتم ترتيب المعلمات المقابلة للقيم المفقودة في المعادلة المراد تشخيصها ،ووضعها في مصفوفة . فاذا كانت قيمة المحددة لهذه المصفوفة لاتساوى صفرا ، فان المعادلة

تكون مشخصة [٤] .واما في حالة كونها مساوية الى الصفر ففي هذه الحالة تكون المعادلة غير مشخصة وبالتالي لايمكن تقدير معلماتها.

٦-٢شرط الترتيب Order condition بالنسبة للنموذج الكينزي الموسع :-

جدول (٢)

	معاملات المتغيرات						
رقم المعادلة	1	Y	C	T	G	Y(t-1)	I
1	β_{10}	β_{12}	1	β_{13}	0	0	0
2	β_{20}	0	0	0	0	γ_{21}	1
3	β_{30}	β_{32}	0	1	0	0	0
4	0	1	1	0	1	0	1

جدول (٣)

رقم المعادلة	K-k	m-1	النتيجة
1	2-0=2	3-1=2	مشخصة تماما
2	2-1=1	1-1=0	فوق التشخيص
3	2-0=2	2-1=1	فوق التشخيص

نلاحظ من الجدول (٣) ، بان المعادلة الاولى في المنظومة مشخصة تماما . وبالتالي فان طريقة التقدير المستخدمة في المنظومة تكون طريقة المربعات الصغرى ذات المرحلتين (Two stage least square). اما بالنسبة للمعادلات الثانية والثالثة فهي فوق التشخيص (Over identify) وبالتالي فان الطريقة المستخدمة في التقدير هي طريقتي المربعات الصغرى ذات المرحلتين (Two stage least square) والمربعات الصغرى ذات المراحل الثلاث (Three stage least square). [٧]

٧-٢شرط الرتبة Rank condition بالنسبة للنموذج الكينزي الموسع :-

_ بالنسبة لدالة الاستهلاك

من الجدول (٢) نلاحظ بان المعلمات المقابلة للقيم المفقودة في المعادلة المراد تشخيصها ،يمكن وضعها في مصفوفة ، وكما يلي:-

$$\Gamma^{*1}=\begin{bmatrix} 0 & \gamma_{12} & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \text{----------(7)}$$

بحيث ان المحددة للمصفوفة (7) تكون مساوية الى الصفر ، وبالتالي فان دالة الاستهلاك لايمكن تقديرها

_ بالنسبة لدالة الاستثمار

من الجدول (٤) نلاحظ بان المعلمات المقابلة للقيم المفقودة في المعادلة المراد تشخيصها ،يمكن وضعها في مصفوفة ، وكما يلي:-

$$\Gamma^{*2}=\begin{bmatrix} \beta_{12} & 0 & 1 \\ \beta_{32} & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \text{----------(8)}$$

بحيث ان المحددة للمصفوفة (٨) تكون غير مساوية الى الصفر ، وبالتالي فان دالة الاستثمار يمكن تقديرها .

_ بالنسبة لدالة الضرائب الغير المباشرة

من الجدول (٢) نلاحظ بان المعلمات المقابلة للقيم المفقودة في المعادلة المراد تشخيصها ،يمكن وضعها في مصفوفة ، وكما يلي:-

$$\Gamma^{*3}=\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \text{----------(9)}$$

بحيث ان المحددة للمصفوفة (٩) تكون غير مساوية الى الصفر ، وبالتالي فان دالة الضرائب الغير المباشرة يمكن تقديرها .

٨-٢تقدير المعادلات الآنية باستخدام المربعات الصغرى ذات المرحلتين - Two Stage Least Squares (2SLS):

على الرغم إن هناك العديد من طرق التقدير متوفرة لتجنب التحيز الموجود في حالة تطبيق م ص ع على المعادلات الآنية إلا إن اكثر طريقة مستخدمه هي طريقة المربعات الصغرى وهي *طريقة المربعات الصغرى ذات المرحلتين* . حيث إن مقدرات المربعات الصغرى الاعتيادية سوف تكون متحيزة و لتجنب هذا التحيز يمكن إيجاد متغير يتميز بالتالي:

١- يكون مساوي في القيمة للمتغير الداخلي.

٢- إن لا يكون مرتبط مع الخطأ العشوائي.

إذا وجد هذا المتغير وتم استبداله للمتغير الداخلي حيث يظهر كمتغير مفسر ويكون غير مرتبط مع الخطأ العشوائي. فان فروض المربعات الصغرى الاعتياديةتكون موجودة. هذا المتغير يسمى المتغير الأداة Instrumental variable ليحل محل المتغير الداخلي أي يحل محل Y2 في المعادلة الأولى. حيث انه لا يوجد سببية causality بين المتغير الأداة وأي من المتغيرات الداخلية فان استخدام المتغير الأداة يجنب النموذج مشكلة خرق فرض المربعات الصغرى الاعتيادية (Ordinary least square) لإيجاد ذلك المتغير نسعى لاستخدام طريقة المربعات الصغرى ذات المرحلتين(Two stage least square)

وتعتبر طريقة المربعات الصغرى ذات المرحلتين هي ألا بسط والأوسع انتشارا وتتضمن الطريقة إيجاد متغيرات أداة لتحل محل المتغيرات الداخلية في النموذج والتي تظهر كمتغير مفسرة في المعادلات الآنية وتقوم ذلك بأجراء انحدار على الشكل المختزل للجانب الأيمن للمتغيرات الداخلية المراد إحلاله ثم تستخدم مقدرات المتغير التابع من انحدار الشكل المختزل كالمتغير الأداة تكون مرحلتي التقدير كما يلي.

١- المرحلة الأولى يتم أجراء انحدار لكل متغير داخلي على مجموعه المتغيرات الخارجية الموجودة في النموذج الهيكلي. أي انحدار الصورة المختزلة والذي يقود إلى قيمه مقدرة للمتغير الداخلي.

$$\hat{Y}_j = H_x Y_j$$

$$H_x = X(X'X)^{-1}X'$$

$$y = X\beta + u$$

$$b = (X'X)^{-1}X'y$$

$$\hat{y} = Xb = Hy$$

٢- المرحلة الثانية تتضمن استخدام القيم المقدرة للمتغيرات الداخلية الموجودة $\hat{Y}_{1t}, \hat{Y}_{2t}$ على يمين المعادلة الهيكلية وذلك عوضا عن قيمها ألا صليه في انحدار عادي ثان. ويعني ذلك استخدام القيم المقدرة (وتسمى متغير آداه Instrumental variable) بدلا عن القيم الحقيقية لتلك المتغيرات عند أجراء الانحدار.

$$y_j = Y_j\gamma_j + X_j\beta_j + \epsilon_j = \underset{(1x2)}{Z_j}\ \underset{(2x1)}{\delta_j} + \epsilon_j$$

$$Z_j = \begin{bmatrix} \underset{(T\times m_j)}{Y_j} & \underset{T\times k_j}{X_j} \end{bmatrix}$$

$$\hat{Z}_j = \begin{bmatrix} \underset{(T\times m_j)}{\hat{Y}_j} & \underset{T\times k_j}{X_j} \end{bmatrix} \quad \text{---------- (11)}$$

مع ملاحظة انه إذا تم تقدير المعادلات للمرحلة الثانية باستخدام المربعات الصغرى الاعتيادية سيكون التباين غير صحيح، لذلك يجب التأكد من استخدام برنامج الكمبيوتر الذي يتضمن أجراء خطوات المربعات الصغرى ذات المرحلتين.

٢-٩ خواص المربعات الصغرى ذات المرحلتين(Two stage least square)

١- تتميز بكونها متسقة ولكن تظل متحيزة في العينات الصغيرة.
٢- يجب التأكد من المتغيرات الداخلة في النموذج المختزل الصورة آي القيام باختبارات حسن التوفيق.
٣- إذا كانت المتغيرات المتحدده سابقا مرتبطة فان النموذج لن يكون جيد.
٤- استخدام t لاختبار فرضيات لمقدرات المربعات الصغرى ذات المرحلتين افضل بكثير من مقدرات المربعات الصغرى الاعتيادية (Ordinary least square). [٨]

٢-١٠ مشكلة الارتباط الذاتي (Autocorrelation)

ان من احد طرق اختبار وجود الارتباط الذاتي بين البواقي (Residual) هي طريقة ديربن واتسون (D.W) وكما يلي:- [٧]

$$d = \frac{\sum_{t=2}^{n}(\hat{u}_t - \hat{u}_{t-1})^2}{\sum_{t=2}^{n}\hat{u}_t^2} = \frac{\sum\hat{u}_t^2 + \sum\hat{u}_{t-1}^2 - 2\sum\hat{u}_t\hat{u}_{t-1}}{\sum\hat{u}_t^2} \approx 2(1-\hat{\rho}) \quad (\because \sum\hat{u}_{t-1}^2 \approx \sum\hat{u}_t^2)$$

$since \quad -1 \le \rho \le 1, \qquad 0 \le d \le 4$

	القرار	H_0
$0 < d < d_L$	رفض	لايوجد ارتباط ذاتي موجب
$d_L \le d \le d_u$	لايوجد قرار	لايوجد ارتباط ذاتي موجب
$4-d_L < d < 4$	رفض	لايوجد ارتباط ذاتي سالب
$4-d_u \le d \le 4-d_L$	لايوجد قرار	لايوجد ارتباط ذاتي سالب
$D_u < d < 4-d_u$	عدم رفض	لايوجد قرار

ففي حالة ظهور مشكلة الارتباط الذاتي (Autocorrelation) ، يتم استخدام احدى طرق المعالجة ومنها طريقة كوكران- اوركيت (Cochrane-Orcutte) وكما يلي :-

بفرض انه لدينا نموذج الانحدار الاتي :-

$$x_t + u_t, \quad u_t = \rho u_{t-1} + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim IN(0, \sigma^2) \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

١- نقوم بتقدير $\hat{u}_t$ باستخدام طريقة المربعات الصغرى ذات المرحلتين (Two stage least square)

٢- نقوم باجراء الانحدار الاتي:-

$$\hat{u}_t = \hat{\rho}\hat{u}_{t-1} + v_t$$

٣- نقوم باستخدام $\hat{\rho}$ لاستخراج المربعات الصغرى العامة (G.L.S.) ، وكما يلي :-

$$(y_t - \hat{\rho} y_{t-1}) = \alpha(1 - \hat{\rho}) + \beta(x_t - \rho x_{t-1}) + (u_t - \hat{\rho} u_{t-1})$$

$$\hat{\alpha} = \frac{\hat{\alpha}^*}{1 - \rho}, \ \hat{\beta} = \hat{\beta}^*$$

٤- نستخرج

$$, \ \hat{u}_t^* = y_t - \hat{\alpha} - \hat{\beta} x_t \ \hat{\alpha} = \frac{\hat{\alpha}^*}{1 - \hat{\rho}} \ , \ \hat{\beta} = \hat{\beta}^*$$

$$\hat{u}_t^* = \hat{\hat{\rho}}\hat{u}_{t-1}^* + w_t$$

٣-١ عرض وتحليل ومناقشة النتائج

قام الباحثان باستخدام برنامج القياس الاقتصادي (Limdep 2.0) في استخراج النتائج وكما مبين في ادناه:-

تم تقدير النموذج الكينزي الموسع (Extended Keynesian model) لدالة الاستثمار(Investment) وذلك باستخدام طريقة المربعات الصغرى ذات المرحلتين (Two stage least square) كون ان هذه الدالة فوق التشخيص (Over identified) وكما موضح بالجدول ادناه:-

جدول (٤)

نتائج التقدير باستخدام طريقة المربعات الصغرى ذات المرحلتين (Two stage least square)

المعامل	الحد الثابت	الدخل القومي للسنة السابقة	قيمة Fالمحسوبة	القيمة الاحتمالية لاختبار F	معامل التحديد المعدل	اختبار ديرن واتسون
القيمة	-.3797 (.7921)	**.8667 (.0551)	**215.86	0.000	0.9148	1.0119

من الجدول اعلاه نلاحظ بان :-

١- النموذج المقدر معنوي وذلك لكون القيمة الاحتمالية لاختبار (F) والبالغة (0.00) اقل من مستوى المعنوية (0.05) وهذا يعني بان المتغير الخارجي (Exogenous variable) والمتمثل بالدخل القومي للسنة السابقة له تاثير معنوي على المتغير الداخلي (الاستثمار)

٢- بلغت قيمة معامل التحديد المعدل (0.9148) وهذا يعني ان المتغير (الدخل القومي للسنة السابقة) يفسر حوالى (91.6%) من التغيرات الحاصلة في الاستثمار.

٣- بلغت مساهمة الدخل القومي للسنة السابقة (0.8667) وهذا يعني ان زيادة الدخل القومي للسنة السابقة بنسبة (100%) يؤدي الى زيادة الاستثمار بنسبة (86.67%)

٣- بلغت قيمة احصاءة ديربن واتسون (1.0119) وهي واقعة ضمن الفترة (D.W<dl=1.2) وهذا يعني وجود مشكلة الارتباط الذاتي (Autocorrelation) لذلك قام الباحثان بتطبيق اسلوب (Cochrane-orcutte) وتم الحصول على النتائج التالية:-

جدول (٥)
نتائج التقدير باستخدام طريقة المربعات الصغرى ذات المرحلتين المعدلة (Modified 2sls) بطريقة كوكران- اوركيوت

```
+-------------------------------------------+
| AR(1) Model:     e(t) = rho * e(t-1) + u(t) |
| Initial value of rho       =         .49406 |
| Maximum iterations         =              1 |
| Method = Cochrane - Orcutt                 |
| Iter=  1, SS=      5.109, Log-L= -15.094691 |
| Final value of Rho    =             .496424 |
| Iter=  1, SS=      5.109, Log-L= -15.094691 |
| Durbin-Watson:   e(t) =           1.007151 |
| Std. Deviation:  e(t) =            .613693 |
| Std. Deviation:  u(t) =            .532735 |
| Durbin-Watson:   u(t) =           2.040647 |
| Autocorrelation: u(t) =           -.020323 |
| N[0,1] used for significance levels        |
```

المعامل	الحد الثابت	الدخل القومي للسنة السابقة	قيمة Fالمحسوبة	القيمة الاحتمالية لاختبار F	معامل التحديد المعدل	اختبار ديرن واتسون
القيمة	-.405 1.048	**.872 .698E-01	**215.86	0.000	0.9148	1.0119

من الجدول اعلاه نلاحظ بان :-

١- النموذج المقدر معنوي وذلك لكون القيمة الاحتمالية لاختبار (F) والبالغة (0.00) اقل من مستوى المعنوية (0.05) وهذا يعني بان المتغير الخارجي (Exogenous variable) والمتمثل بالدخل القومي للسنة السابقة له تاثير معنوي على المتغير الداخلي (الاستثمار)

٢- بلغت قيمة معامل التحديد المعدل (0.9148) وهذا يعني ان المتغير (الدخل القومي للسنة السابقة) يفسر حوالى (91.5%) من التغيرات الحاصلة في الاستثمار.

٣- بلغت قيمة احصاءة ديربن واتسون (2.04) وهي واقعة ضمن الفترة (4- du=1.22<D.W<dl=2.78) وهذا يعني عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي (Autocorrelation)

اما بالنسبة لدالة الضرائب الغير المباشرة(Taxes) فقد تم تقديرها وذلك باستخدام طريقة المربعات الصغرى ذات المرحلتين (Two stage least square) كون ان هذه الدالة فوق التشخيص (Over identified) وكما موضح بالجدول الاتي:-

جدول (٦)

نتائج التقدير باستخدام طريقة المربعات الصغرى ذات المرحلتين

(Two stage least square)

المعامل	الحد الثابت	الدخل القومي	قيمة Fالمحسوبة	القيمة الاحتمالية لاختبار F	معامل التحديد المعدل	اختبار ديرن واتسون
القيمة	-2.37063 (0.6151)	**0.864 (0.042)	**382.94	0.000	0.95024	0.4277

من الجدول اعلاه نلاحظ بان :-

١- النموذج المقدر معنوي وذلك لكون القيمة الاحتمالية لاختبار (F) والبالغة (0.00) اقل من مستوى المعنوية (0.05) وهذا يعني بان المتغير الدل القومي له تاثير معنوي على المتغير الداخلي (الضرائب الغير المباشرة)

٢- بلغت قيمة معامل التحديد المعدل (0.95024) وهذا يعني ان المتغير (الدخل القومي) يفسر حوالى (95.02%) من التغيرات الحاصلة في الضرائب الغير المباشرة.

٣-بلغت مساهمة الدخل القومي (0.864) في الضرائب الغير المباشرة وهذا يعني ان زيادة الدخل القومي بنسبة (١٠٠%) يؤدي الى زيادة في الضرائب الغير المباشرة بنسبة (86.4%)وهي نتيجة توافق المنطق الاقتصادي والذي يفترض بان الميل الحدي للدخل القومي يقع ضمن الفترة (0,1)

٤- بلغت قيمة احصاءة ديربن واتسون (0.4277) وهي واقعة ضمن الفترة (D.W<dl=1.2) وهذا يعني وجود مشكلة الارتباط الذاتي (Autocorrelation) لذلك قام الباحثان بتطبيق اسلوب (Cochrane-orcutte) وتم الحصول على النتائج التالية:-

جدول (٧)
نتائج التقدير باستخدام طريقة المربعات الصغرى ذات المرحلتين المعدلة (Modified 2sls) بطريقة كوكران- اوركيوت

```
+-----------------------------------------------+
| AR(1) Model:     e(t) = rho * e(t-1) + u(t) |
| Initial value of rho       =          .78615 |
| Maximum iterations         =               1 |
| Method = Cochrane - Orcutt                    |
| Iter=  1, SS=      5.961, Log-L= -17.055901 |
| Final value of Rho    =             .801938 |
| Iter=  1, SS=      5.961, Log-L= -17.055901 |
| Durbin-Watson:   e(t) =             .396124 |
| Std. Deviation:  e(t) =             .963256 |
| Std. Deviation:  u(t) =             .575456 |
| Durbin-Watson:   u(t) =            1.260880 |
| Autocorrelation: u(t) =             .369560 |
| N[0,1] used for significance levels         |
```

المعامل	الحد الثابت	الدخل القومي	قيمة Fالمحسوبة	القيمة الاحتمالية لاختبار F	معامل التحديد المعدل
القيمة	-1.306 2.663	**0.799 0.160	**215.86	0.000	0.9148

من الجدول اعلاه نلاحظ بان :-

١- النموذج المقدر معنوي وذلك لكون القيمة الاحتمالية لاختبار (F) والبالغة (0.00) اقل من مستوى المعنوية (0.05) وهذا يعني بان المتغير الخارجي (Exogenous variable) والمتمثل بالدخل القومي له تاثير معنوي على المتغير الداخلي (الضرائب الغير المباشرة)

٢- بلغت قيمة معامل التحديد المعدل (0.9148) وهذا يعني ان المتغير (الدخل القومي) يفسر حوالى (91.5%) من التغيرات الحاصلة في الضرائب الغير المباشرة.

٣- بلغت قيمة احصاءة ديربن واتسون (1.260) وهي واقعة ضمن الفترة (4- du=1.22<D.W<dl=2.78) وهذا يعني عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي (Autocorrelation)

الاستنتاجات:-

من النتائج السابقة توصل الباحثان الى النقاط التالية :-

١- ان استخدام طريقة المربعات الصغرى ذات المرحلتين المعدلة (Modified two stage least square) باستخدام اسلوب كوكران – اوركيت (Cochran-Orcutte) قد تم بموجبها التخلص من مشكلة الارتباط الذاتي (Autocorrelation) الامر الذي ادى الى زيادة كفاءة التقديرات المستخرجة بالنسبة للمعالم المقدرة وتحسن في الاخطاء المعيارية، وكما يلي :-

٢- بلغت مساهمة الدخل القومي للسنة السابقة (0.8667%) في الاستثمار ، وهذا يعني ان زيادة الدخل القومي للسنة السابقة بنسبة (100%) يؤدي الى زيادة الاستثمار بنسبة (86.67%)

٣- بلغت مساهمة الدخل القومي (0.7994) في الضرائب الغير المباشرة ، وهذا يعني ان زيادة الدخل القومي بنسبة (100%) يؤدي الى زيادة الضرائب الغير المباشرة بنسبة (79.94%)

التوصيات:-

من الاستنتاجات السابقة ،يوصي الباحثان بما يلي:-

١- ضرورة استخدام الطرق القياسية المعدلة في التقدير عند وجود ظاهرة مشكلة الارتباط الذاتي (Autocorrelation) وذلك لزيادة الثقة في التقديرات المستخرجة .

٢- استمرار البحوث في هذا المجال لما لها من أهمية في تعزيز البحث العلمي .

A statistical study of the comparison between the standard and modified methods to estimate the simultaneous equation system when there is a problem of autocorrelation

Ahmed Sultan Mohamed Hesham Pharaoh Abdel-Latif

The autocorrelation One of the problems which result in the presence of inaccuracy in the measurement of transactions and economic relations when using standard methods to estimate the system simultaneous equations, including the method of least squares two-stage ,and on this basis Search has been divided into four sections, as follows: -

Part I: -

Ensure objective research and suppositions, and the variables under which research and

Part II: -

The concept of simultaneous equations system, as well as the expanded Keynesian model to determine the national income in addition to the diagnosis.

Part III: -

Present, analyze and discuss the results.

Part IV: -
Conclusions and recommendations reached by the researchers..

المصادر العربية
1. بخيت، أ.د. حسين علي،فتح الله ،م.د. سحر (٢٠٠٢) " مقدمة في الاقتصاد القياسي" الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة .
2.كنيث اف واليس (١٩٨٢)" مقدمة في الاقتصاد القياسي " وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، ترجمة د.عادل عبد الغني ،مطابع دار الكتب للطباعة والنشر _ جامعة الموصل.
3. وزارة التخطيط _ الجهاز المركزي للإحصاء _ألمجموعه الإحصائية السنوية ٢٠٠٧.
المصادر الأجنبية

4.Allin Cottrell (2008)"Gretl users guide" Department of economics,Wak forest university.
5.Gujarati(2004)"Basic econometrics" MC grow hill.
6.L.Magee(2007)"Two stage least square" Econ.761
7.Moshe Buchinsky (2003)"System estimation and three stage least square" Department of economics.
8.Quantitative micro software(2005) "Eviews 5.1 users guide"Printed in the U.S.A.