كلية الإدارة والاقتصاد-جامعة الموصل تنمية الرافدين العدد ٩٢ مجلد ٣٠ لسنة ٢٠٠٨
ص ص[٢٢٥-٢٣٨]

استخدام طريقة SURE في تقدير منظومة المعادلات غير المرتبطة ظاهرياً لعينة من الشركات المسجلة في سوق بغداد للأوراق المالية للفترة من ١٩٨٦-٢٠٠٠

مزاحم محمد يحيى
مدرس مساعد-قسم الإحصاء والمعلوماتية
كلية علوم الحاسبات والرياضيات-جامعة الموصل
Muzahim_1963@yahoo.com

المستخلص

تم في هذا البحث توصيف معادلات ست شركات مختارة من الشركات المسجلة في سوق بغداد للأوراق المالية للفترة (1986-2000) بوصفها منظومة معادلات غير مرتبطة ظاهرياً، إذ تم استخدام طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية في إيجاد مقدرات معادلات المنظومة بوصفها من طرائق حل المعادلة المنفردة، ومن خلالها تم توظيف البواقي المستخلصة في إيجاد مصفوفة التباين والتباين المشترك للحصول على مقدرات طريقة الانحدار غير المرتبطة ظاهريا بشكل آني بدفعة واحدة ولجميع المعادلات، وذلك بعد أن تم التأكد من وجود ارتباط بين الأخطاء العشوائية لمعادلات المنظومة، حيث تم الوصول إلى مقدرات أكثر كفاءة ودقة إعتماداً على طريقة (SURE) مقارنة بطريقة المربعات الصغرى الاعتيادية، وتم استخدام البرنامج الإحصائي الجاهز (SAS.9) في الحصول على النتائج.

تأريخ استلام البحث ٢٠٠٧/٨/٢٠ تأريخ قبول النشر ٢٠٠٧/١١/١١

Using SURE Method for Estimating Seemingly Unrelated Regression Equations Systems for Sampling Registered Companies in the Baghdad Stock Exchange's for the period (1986-2000)

Mozahim M. Yehya
Assistant Lecturer
Department of Statistics and Information
University of Mosul

Abstract

Equations of six selected registered companies have been specified in Baghdad Stock Exchange's for the period during (1986 - 2000), that is Seemingly Unrelated Regression Equations (SURE) system. Ordinary Least Square (OLS) method has been used to estimate the parameter of the equations of the system in a separate way. It is regarded that it is from methods of solving single equation, and from the residuals for this method, the variance - covariance matrix have been obtained by the estimator of Seemingly Unrelated Regression to evaluate the parameters simultaneously in one batch for all the equations, and we reached an efficient and accuracy estimators for the equations of the system comparing with (OLS) method by employing the statistics package (SAS.9).

١. المقدمة

تستخدم نماذج الانحدار غير المرتبطة ظاهرياً (Seemingly Unrelated Regression (SUR) على نحو طبيعي في الاقتصاد (Economic) ولاسيما في الاقتصاد الجزئي (Microeconomic) إذ إن النشاط الاقتصادي لكل منشأة أو مؤسسة يوصف على أنه مجموعة من المعادلات تسمى بمنظومة المعادلات غير المرتبطة ظاهرياً (SURE). ولغرض إيجاد المقدرات لمعادلات المنظومة فإنه يمكن استخدام طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية (Ordinary Least Square)(OLS) بصورة منفردة لكل معادلة وذلك بالاستناد إلى الفرض القائل باستقلالية الأخطاء العشوائية بين معادلات المنظومة، إلاّ أنه في حالة كون الأخطاء العشوائية لكل معادلة مرتبطة مع الأخطاء العشوائية للمعادلات الأخرى، فإن استخدام طريقة (SUR) سيؤدي إلى الحصول على مقدرات أكثر كفاءة وأقل تبايناً(Mardia, *et.al.*,1980, 203).

تعد طريقة الانحدار غير المرتبطة ظاهرياً إحدى أنواع نماذج الانحدار المتعدد (Multiple Regression)، وهي جزء من نماذج الانحدار الخطية (Linear Regression)، وان الصفة المميزة لطريقة (SUR) أنها تتعامل مع منظومة تحتوي على مجموعة من المعادلات، وإن حدود الخطأ لمعادلات المنظومة مرتبطة مع بعضها البعض بسبب أن قيم هذه المتغيرات مرتبطة بمجموعة المشاهدات نفسها، واستناداً إلى طريقة المربعات الصغرى العامة (Generalized Least Squares) (GLS) التي تأخذ بنظر الاعتبار حساب التباين المشترك للأخطاء فإن هذه المنظومة سوف يتم تقدير معلماتها آنياً دفعة واحدة ولجميع المعادلات للوصول إلى مقدرات

الانحدار بتباين أقل، إن مقدرات طريقة (SUR) مطابقة لمقدرات طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية عندما لا يكون هناك ارتباط بين الأخطاء العشوائية لمعادلات المنظومة، أو عندما تتكرر المتغيرات التوضيحية نفسها في المعادلات المختلفة للمنظومة، أي أن طريقة (SUR) تمتلك على الأقل كفاءة (OLS) نفسها (كاظم، ١٩٩٤، ٣٠٠).

لقد تناول الجانب العملي من هذا البحث ست شركات من شركات سوق بغداد للأوراق المالية ضمن ثلاثة قطاعات (القطاع الخدمي، القطاع الإنشائي، القطاع الصناعي) للفترة (1986-2000)، وقد تم في هذا البحث توصيف المعادلات المعدة من قبل (صالح، ٢٠٠١، ٣٧) على أنها منظومة معادلات غير مرتبطة ظاهريا بعد التحقق من كون الأخطاء العشوائية لكل معادلة مرتبطة مع الأخطاء العشوائية للمعادلات الأخرى، وعليه تم استخدام طريقة (SUR) في تقدير المعلمات للوصول إلى أفضل تعبير قياسي للعلاقة الاقتصادية قيد البحث.

١. الجانب النظري

إن نماذج المعادلة المنفردة (Single Equation) توضح العلاقة الدالية بين متغيرين أو أكثر، وتسمى هذه النماذج بالانحدار البسيط (Simple Regression) عندما يكون هناك متغير معتمد (Dependent variable) وعلاقته مع متغير توضيحي (Explanatory Variable) واحد، وتسمى بالانحدار المتعدد (Multiple Regression) عندما تكون العلاقة بين متغير معتمد وعدد من المتغيرات التوضيحية، وبما أن معظم العلاقات المدروسة تنطوي على الاعتماد المتبادل بين المتغيرات بحيث يتأثر بعضها ببعض مكونة بذلك مجموعة متداخلة من العلاقات بهيئة منظومة من المعادلات لها مسميات مختلفة بحسب طبيعة التداخل ومكان ظهور المتغيرات المعتمدة في المعادلات، ومن ضمن هذه المنظومات منظومة معادلات الانحدار غير المرتبطة ظاهرياً (SURE).

١-١ منظومة معادلات الانحدار غير المرتبطة ظاهريا

وتكون في حالة وجود مجموعة من المعادلات المنفردة وكان هيكل المنظومة لا يدل على تداخل متغيرات المعادلات فيما بينها، إلا أن الأخطاء العشوائية لكل معادلة مرتبطة مع الأخطاء العشوائية للمعادلات الأخرى، بمعنى أن التداخل من خلال ارتباط الأخطاء العشوائية بين المعادلات المختلفة مكونة بذلك ما يسمى بمنظومة المعادلات غير المرتبطة ظاهرياً، والتي يمكن توضيحها من خلال المنظومة الآتية (Pindyack & Rubinfeld, 1981, 323):

$$Y_1 = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 + e_1 \quad \ldots \quad (1)$$

$$Y_2 = b_0 + b_1 X_3 + b_2 X_4 + e_2 \quad \ldots \quad (2)$$

$$Y_3 = c_0 + c_1 X_5 + c_2 X_6 + e_3 \quad \ldots \quad (3)$$

يلاحظ من المنظومة المذكورة آنفاً أن أي متغير توضيحي لا يظهر في أكثر من معادلة واحدة، وعليه فإنه في حالة كون حدود الخطأ العشوائية لمعادلات المنظومة غير مرتبطة مع بعضها ببعض فإنه يمكن استخدام طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية في تقدير هذه المعادلات، أما إذا كانت حدود الخطأ العشوائية لمعادلات المنظومة مرتبطة مع بعضها ببعض فإن طريقة (SUR) هي الطريقة الأكثر كفاءة في التقدير.

٢-١ طريقة الانحدار غير المرتبطة ظاهرياً (SUR)

تعد طريقة (SUR) وتسمى أيضاً بمقدرات زيلنر ذات المرحلتين (Zellner's two-stage estimator) (Mardia, *et.al.*,1980, 204) أو طريقة المربعات الصغرى العامة المشتركة (Joint Generalized Least Square) (JGLS) هي الطريقة المناسبة للوصول إلى مقدرات أكثر كفاءة من مقدرات طريقة (OLS) وبدفعة واحدة ولجميع المعادلات، آخذة بنظر الاعتبار ترابط الأخطاء العشوائية بين معادلات المنظومة، إذ تفترض طريقة (SUR) أن المتغيرات الموجودة في الجهة اليمنى من المعادلات هي متغيرات توضيحية، ولكن هناك ارتباط بين الأخطاء العشوائية لهذه المعادلات، أي أن:

$$\mathrm{cov}(e_1, e_2) \neq \mathrm{cov}(e_1, e_3) \neq \mathrm{cov}(e_2, e_3) \neq 0 \quad \ldots \quad (4)$$

وتستخدم طريقة (SUR) الارتباطات بين الأخطاء العشوائية للمعادلات المختلفة في إيجاد المقدرات، إذ يتم إيجاد المقدرات لكل معادلة من معادلات المنظومة باستخدام طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية (OLS) وبعدها يتم حساب البواقي (Residuals) لكل معادلة ومن ثم يتم استخدام البواقي المستحصل عليها في إيجاد مصفوفة التغاير المشترك (Covariance Matrix) ($\hat{\sigma}$) بين المعادلات التي سوف تستخدم فيما بعد مصفوفة أوزان (Weighting Matrix) عند إعادة التقدير لغرض إيجاد مقدرات (SUR) لمعادلات المنظومة (Zellner,1962, 348-353).

رياضياً يمكن بيان ما ورد وذلك بفرض أنه لدينا منظومة تتكون من (M) من المعادلات، إذ يمكن كتابة المعادلة (m) بالصيغة الآتية:

$$y_m = X_m b_m + u_m \quad \ldots \quad (5)$$

إذ إن:

y_m : متجه عمودي من مرتبة (T*1) لمشاهدات المتغير المعتمد في المعادلة.

X_m : مصفوفة من مرتبة (T*k) لمشاهدات المتغيرات التوضيحية في المعادلة.

b_m : متجه من مرتبة (k*1) لمعلمات الانحدار.

u_m : متجه من مرتبة (T*1) لحدود الخطأ العشوائي بوسط حسابي مقداره الصفر.

ومن ثم يمكن كتابة المنظومة التي أحد معادلاتها المعادلة 5 بالصيغة الآتية:

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ . \\ . \\ . \\ y_M \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & X_2 & \dots & 0 \\ . & . & & . \\ . & . & & . \\ . & . & & . \\ 0 & 0 & \dots & X_M \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ . \\ . \\ . \\ b_M \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ . \\ . \\ . \\ u_M \end{bmatrix} \quad \dots \quad (6)$$

ويمكن إعادة صياغتها بالشكل الأتي

$$y = Xb + u \quad \dots \quad (7)$$

إذ إن $y = [y_1' y_2' \dots y_M']$ ، $b = [b_1' b_2' \dots b_M']$ ، $u = [u_1' u_2' \dots u_M']$، وإن X تمثل القطر الرئيس للمصفوفة التي في الجهة اليمنى للمعادلة 6، وإن كل عنصر من عناصر القطر الرئيس يمثل مصفوفة المتغيرات التوضيحية لكل معادلة من معادلات المنظومة غير المرتبطة ظاهرياً، وإن u موجه الأخطاء العشوائية في المنظومة بحيث يفترض أن هذه الأخطاء لها مصفوفة التباين والتباين المشترك الآتية:

$$\sum = V(u) = \begin{bmatrix} s_{11}I & s_{12}I & \dots & s_{1M} \\ s_{21}I & s_{22}I & \dots & s_{2M} \\ . & . & & . \\ . & . & & . \\ . & . & & . \\ s_{M1}I & s_{M2}I & \dots & s_{MM'}I \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} s_{11} & s_{12} & \dots & s_{1M} \\ s_{21} & s_{22} & \dots & s_{2M} \\ . & . & & . \\ . & . & & . \\ . & . & & . \\ s_{M1} & s_{M2} & & s_{MM} \end{bmatrix} \otimes I = \sum_c \otimes I \quad \dots \quad (8)$$

إذ إن I مصفوفة الوحدة من مرتبة T*T.

وان

$$s_{mm'} = E(u_{mt} u_{m't}) \qquad t = 1,2, \dots, T \qquad \dots (9)$$

إذ إن $m' = 1,2, \dots, M$ ، وإن $\otimes$ تمثل مضروب كرونيكر (Kronecker Product).

من ملاحظة المعادلة 5 يلاحظ أنها تبدو معادلة منفردة، وعليه فإنه يمكن استخدام طريقة المربعات الصغرى العامة في إيجاد مقدرات كل معادلة من معادلات المنظومة وبالشكل الآتي:

$$b = (X' \sum^{-1} X)^{-1} X' \sum^{-1} y \quad \dots \quad (10)$$

إذ إن

$$\Sigma^{-1} = V^{-1}(u) = \begin{bmatrix} s^{11}I & \dots & s^{1M}I \\ . & & . \\ . & & . \\ . & & . \\ s^{M1}I & \dots & s^{MM}I \end{bmatrix} = \Sigma_c^{-1} \otimes I \qquad \dots \quad (11)$$

إن متجه المعلمات التقديرية (b) يمثل مقدرات طريقة (GLS) أو ما يسمى بمقدرات ايتكن (Aitken Estimators) والتي تتصف بأنها أفضل تقدير خطي غير متحيز (Best Linear Unbiased Estimator) (BLUE) (Intrilligator,1996, 135).

إن الفرضية التي تستند عليها طريقة (SUR) هي في توظيف البواقي المستخلصة من تطبيق طريقة (OLS) في إيجاد مصفوفة التباين والتباين المشترك(Σ)، وعليه ومن خلال استخدام أسلوب (GLS) سوف نحصل على تقديرات غير متحيزة لمعلمات المنظومة، وتأخذ الصيغة التقديرية للمعلمات الشكل الأتي:

$$b = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ . \\ . \\ . \\ b_M \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} s^{11}X_1'X_1 & s^{12}X_1'X_2 \dots & s^{1M}X_1'X_M \\ s^{21}X_2'X_1 & s^{22}X_2'X_2 \dots & s^{2M}X_2'X_M \\ . & . & . \\ . & . & . \\ . & . & . \\ s^{M1}X_M'X_1 & s^{M2}X_M'X_2 \dots & s^{MM}X_M'X_M \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \sum_{m=1}^{M} s^{1m}X_1'y_m \\ . \\ . \\ . \\ \sum_{m=1}^{M} s^{Mm}X_M'y_m \end{bmatrix} \quad \dots (12)$$

وأن مصفوفة التباين والتباين المشترك للمقدرات (b) هي $^{-1}(X'\Sigma^{-1}X)$، ويمكن التعبير عنها بالصيغة الآتية:

$$V(b) = \begin{bmatrix} s^{11}X_1'X_1 & s^{12}X_1'X_2 \dots & s^{1M}X_1'X_M \\ s^{21}X_2'X_1 & s^{22}X_2'X_2 \dots & s^{2M}X_2'X_M \\ . & . & . \\ . & . & . \\ . & . & . \\ s^{M1}X_M'X_1 & s^{M2}X_M'X_2 \dots & s^{MM}X_M'X_M \end{bmatrix}^{-1} \quad \dots (13)$$

تتصف مقدرات طريقة (SUR) بأنها أكثر كفاءة من مقدرات طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية في حالة وجود ارتباط بين الأخطاء العشوائية لمعادلات

المنظومة، أي أن الصيغة (12) تمتلك جميع الخصائص المثالية لمقدرات نظرية (Aitken)، بمعنى أنها أفضل تقدير خطي غير متحيز. أما في حالة عدم وجود ارتباطات بين الأخطاء العشوائية للمعادلات المختلفة، أي أن حدود الخطأ العشوائية لها مصفوفة تباين وتباين مشترك قطرية، أي أن ($s_{mm'} = s_{m'm} = 0 \quad \forall \quad m' \neq m$)، أو عند ظهور المتغيرات التوضيحية نفسها في المعادلات المختلفة (أي أن $X_1 = X_2 = \ldots = X_M$)، فإن مقدرات طريقة (SUR) تكون مطابقة لمقدرات طريقة (OLS) (Zellner,1962, 351).

من الناحية العملية فإنه من غير الممكن استخدام كل من الصيغتين (12) و(13) في إيجاد مقدرات طريقة (SUR)، وذلك لأن قيم عناصر المصفوفة ($\sum$) تكون عادة غير معلومة، لذا يتطلب تقديرها، إذ يتم أولاً إيجاد المقدرات لكل معادلة من معادلات المنظومة باستخدام طريقة (OLS) وكالاتي:

$$\hat{B}_m = (X_m' X_m)^{-1} X_m' Y \qquad \ldots \qquad (14)$$

إذ إن ($\hat{B}_m$) تمثل مقدرات طريقة (OLS).

وبعدها يتم حساب البواقي (Residuals) الحاصل عليها من كل معادلة من معادلات المنظومة وعلى النحو الآتي:

$$\hat{u}' = y_m - X_m \hat{B}_m \qquad \ldots \qquad (15)$$

ومن ثم يتم استخدام البواقي في عملية تقدير عناصر المصفوفة ($\hat{a}$) وعلى النحو الآتي:

$$E(\hat{u}_m' \hat{u}_m) = E\{(y_m - X_m \hat{B}_m)'(y_{m'} - X_{m'} \hat{B}_{m'})\} \qquad \ldots \qquad (16)$$

والتي سوف تستخدم فيما بعد مصفوفة أوزان (Weighting Matrix) عند إعادة التقدير لغرض إيجاد مقدرات طريقة (SUR) وبالشكل الآتي:

$$\hat{b} = (X' \hat{\Sigma}^{-1} X)^{-1} (X' \hat{\Sigma}^{-1} Y) \qquad \ldots \qquad (17)$$

إذ إن عناصر المصفوفة($\hat{\Sigma}$) هي مقدرات عناصر المصفوفة ($\sum$) والتي يمثل كل عنصر من عناصرها بالصيغة (16)، وعليه فإنه يمكن كتابة المعادلة (17) بالصيغة الآتية:

$$\hat{b}=\begin{bmatrix}\hat{b}_1\\ \hat{b}_2\\ \cdot\\ \cdot\\ \cdot\\ \hat{b}_M\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}s^{11}X_1'X_1 & s^{12}X_1'X_2 \ldots & s^{1M}X_1'X_M\\ s^{21}X_2'X_1 & s^{22}X_2'X_2 \ldots & s^{2M}X_2'X_M\\ \cdot & \cdot & \cdot\\ \cdot & \cdot & \cdot\\ \cdot & \cdot & \cdot\\ s^{M1}X_M'X_1 & s^{M2}X_M'X_2 \ldots & s^{MM}X_M'X_M\end{bmatrix}^{-1}\begin{bmatrix}\sum_{m=1}^{M}s^{1m}X_1'y_m\\ \cdot\\ \cdot\\ \cdot\\ \sum_{m=1}^{M}s^{Mm}X_M'y_m\end{bmatrix} \quad \ldots (18)$$

إذ إن ($s^{mm'}$) هو معكوس (Inverse) ($s_{mm'}$)، وان مصفوفة التباين والتباين المشترك للمقدرات ($\hat{b}$) هي:

$$V(\hat{b})=\begin{bmatrix}s^{11}X_1'X_1 & s^{12}X_1'X_2 \ldots & s^{1M}X_1'X_M\\ s^{21}X_2'X_1 & s^{22}X_2'X_2 \ldots & s^{2M}X_2'X_M\\ \cdot & \cdot & \cdot\\ \cdot & \cdot & \cdot\\ \cdot & \cdot & \cdot\\ s^{M1}X_M'X_1 & s^{M2}X_M'X_2 \ldots & s^{MM}X_M'X_M\end{bmatrix}^{-1} \quad \ldots (19)$$

نلاحظ مما تقدم أن الحجر الأساس لطريقة (SUR) أن هناك ارتباطاً بين الأخطاء العشوائية للمعادلات المختلفة في المنظومة، وإن هذه الطريقة تستثمر هذه الأخطاء لغرض إعادة التقدير للحصول على نتائج أفضل، ولكن السؤال الذي يطرح نفسه هنا هو: عند أي مستوى من الترابط يتطلب استخدام طريقة (SUR)؟ أو بعبارة أخرى ما قيمة الارتباط بين الأخطاء العشوائية بين المعادلات المختلفة والتي تجعل من الضروري استخدام طريقة (SUR) بدلاً من طريقة (OLS)؟، للإجابة عن هذا السؤال اقترح كل من (Breusch و Pagan) الإحصائية (l) (Lagrange Multiplier statistic) لاختبار الفرضية الآتية (Basarir,2002, 38):

فرضية العدم H_0: إن مصفوفة التغاير لحدود الخطأ العشوائي لمعادلات المنظومة هي مصفوفة قطرية.

الفرضية البديلة H_1: على الأقل قيمة واحدة من العناصر غير القطرية لمصفوفة التغاير هي قيمة غير صفرية.

وتأخذ (l) الصيغة الآتية:

$$l=T\sum_{m=2}^{M}\sum_{j=1}^{m-1}r_{ij}^2 \quad \ldots \quad (20)$$

تمثل (T) عدد المشاهدات، ويمثل (r_{ij}^2) مربع معامل الارتباط بين المعادلات المختلفة في المنظومة ويأخذ الصيغة الآتية:

$$r_{mj}^2 = \frac{s_{mj}^2}{s_{mm} s_{jj}} \quad \ldots \quad (21)$$

إن الإحصائية (l) لها توزيع (c^2) بدرجة حرية ($\frac{M(M-1)}{2}$)، فإذا كانت قيمة (l) اقل من قيمة (c^2) الجدولية عند مستوى معنوية (5%) أو (1%) فإننا نقبل بفرضية العدم، أي أن طريقة (OLS) ستؤدي إلى مقدرات كفوءة، وليس هناك حاجة لتطبيق طريقة (SUR). أما إذا كانت قيمة (l) أكبر من قيمة (c^2) الجدولية عند مستوى معنوية (5%) أو (1%) فإننا نقبل بالفرضية البديلة، أي أن هناك ارتباطاً معنوياً بين الأخطاء العشوائية للمعادلات المختلفة في المنظومة، وإن طريقة (SUR) ستؤدي إلى مقدرات أكثر كفاءة من مقدرات طريقة (OLS).

٢. الجانب العملي

أنشئ سوق بغداد للأوراق المالية بموجب القانون رقم (٢٤) لسنة ١٩٩١ (الوقائع العراقية، ١٩٩١)، دعماً للسياسة الاقتصادية الجديدة في العراق والتي ظهرت بوادرها في سنة ١٩٨٧، وذلك نظراً لتحرك النشاط الاقتصادي باتجاه تأسيس الشركات المساهمة وظهور عدد من الشركات المساهمة الكبيرة نسبياً في القطاعين المختلط والخاص ولمختلف مجالات النشاط الاقتصادي، ولظهور الأسهم لهذه الشركات بحجم كبير نسبياً، بوصفها إدارات استثمار قابلة للتداول، مما استدعى وجود سوق منظم يجري التعامل فيه على وفق القواعد والمفاهيم والأساليب الحديثة المتعارف عليها في أسواق الأوراق المالية. أغلق هذا السوق بقرار من مجلس إدارته بتاريخ ٢٠٠٣/٣/١٩، وأنشئ بدلاً عنه مؤسستان في قطّاع رأس المال هما سوق العراق للأوراق المالية وهيئة الأوراق المالية العراقية بموجب القانون المؤقت المرقم ٧٤ لسنة ٢٠٠٤.

تضمن الجانب العملي من هذا البحث إجراء التحليل الإحصائي على ست شركات مختارة من ثلاثة قطاعات (القطاع الصناعي، القطاع الإنشائي، القطاع الخدمي) لسوق بغداد للأوراق المالية للفترة (1986-2000)، وهذه الشركات هي:

١. شركة الصناعات الخفيفة.
٢. شركة الهلال الصناعية.
٣. شركة الخازر للصناعات الإنشائية.
٤. شركة الصناعات الإنشائية الحديثة.
٥. الشركة الشمالية للمشروبات الغازية.
٦. شركة الصناعات الإلكترونية.

إن المصدر الأساسي للبيانات وتوصيف المعادلات التي تم اعتمادها هي من رسالة الماجستير (صالح، ٢٠٠١، ٣٦-٣٧). إذ تم توصيف معادلة انحدار لشركات

مختارة من شركات سوق بغداد للأوراق المالية للفترة من (1986-2000) وكما موضح ذلك في المعادلة (22)، وقد تم استخدام طرائق حل المعادلة المنفردة في التقدير:

$$Y_i = b_0 + b_1 X_{1i} + b_2 X_{2i} + b_3 X_{3i} + b_4 X_{4i} + b_5 X_{5i} \qquad i = 1,2,3,4,5,6 \quad \ldots \quad (22)$$

إذ إن:

i : **أسماء الشركات وحسب التسلسل الوارد أعلاه**

Y_i : **قيمة السهم**

هو وثيقة يمثل حقاً عينياً أو نقدياً في رأس مال الشركة قابل للتداول (للبيع والشراء) ويعطي صاحبه حقوقاً خاصة.

X_{1i} : **نسبة التداول**

تعد نسبة التداول من أهم الطرائق المستخدمة في تحديد رأس المال العامل المناسب للاحتياجات التشغيلية للشركة ولتوفير الغطاء لسداد الالتزامات المالية خلال دورة تشغيل واحدة على الأقل. ويعبر عنها أيضاً بأنها نسبة الأصول المتداولة إلى مجموع الالتزامات المتداولة (قاسم، ٢٠٠٧، ٢٠٩).

X_{2i} : **نسبة هامش الربح الصافي السنوي**

وهي من نسب تحليل مؤشرات الربحية للشركة ومقياس لمدى كفاءة الشركة في استخدام مواردها لتحقيق أقصى نفع ممكن للمستثمرين، كما أنها تعطي مؤشراً على السلامة المالية للشركة على المدى الطويل.

X_{3i} : **نسبة العائد على الاستثمار السنوي**

تقيس هذه النسبة معدل العائد الذي حققته الشركة على جميع الأموال المستثمرة بها، ومدى قدرة وفعالية الشركة في استخدام الموارد المتاحة لتوليد الدخل، وهي من نسب تحليل مؤشرات الربحية للشركة.

X_{4i} : **نسبة العائد على حقوق الملكية**

تعد هذه النسبة من أهم مقاييس الأداء المالي الإجمالي للشركة ولاسيما لحملة الأسهم العادية لأنها تعكس ربحية رأس مال الشركة، وتعطي فكرة صحيحة عن كفاءة أداء الشركة.

X_{5i} : **معدل دوران مجموع الموجودات السنوي**

وهي من نسب قياس كفاءة النشاط أو نسب قياس إدارة الأصول، وتقيس هذه النسبة مدى استغلال مجموع الموجودات على اختلاف أنواعها في توليد المبيعات.

من ملاحظة معادلات الانحدار لكل شركة والمتمثلة بالمعادلة (22) يتبين أن كل معادلة هي عبارة عن متغير معتمد وعلاقته مع خمسة متغيرات توضيحية، كما يلاحظ عدم ظهور أي متغير معتمد في الجهة اليمنى من المعادلات، أي ليس هناك من تداخل بين المتغيرات وليس هناك من متغيرات توضيحية تظهر في أكثر من معادلة، وعليه فإن التوصيف المناسب للمعادلات المذكورة آنفاً هو أنها منظومة

معادلات غير مرتبطة ظاهرياً، وبناءً عليه يمكن استخدام طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية في إيجاد مقدرات كل معادلة من معادلات المنظومة، وذلك على فرض أن الأخطاء العشوائية لمعادلات المنظومة غير مرتبطة بعضها ببعض، وبما أنه ظهر من خلال التحليل الإحصائي أن الأخطاء العشوائية لمعادلات المنظومة مرتبطة بعضها ببعض اعتماداً على اختبار (l)، وبما أن هدف البحث هو الوصول إلى أفضل تعبير قياسي للعلاقة الاقتصادية قيد البحث، فقد تم استخدام طريقة (SUR) في تقدير المعلمات لكونها الطريقة الأكفأ في الوصول إلى مقدرات متسقة وغير متحيزة (Consistent & Unbiased Estimator)، ولغرض الحصول على النتائج فقد تم استخدام البرنامج الإحصائي الجاهز (SAS.9).

من خلال التحليل الإحصائي ظهر عدم معنوية المعادلة التقديرية لشركة الصناعات الإلكترونية، لذا فقد تم استبعادها من التحليل، أما بقية المعادلات فقد تم تقديرها أولاً بطريقة (OLS) وكما موضح ذلك في الجدول ١ في الملحق، ومن ثم تم إيجاد مصفوفة التباين والتباين المشترك، وكما موضح ذلك في الجدول ٢، إذ يلاحظ أن حدود الأخطاء العشوائية لمعادلات المنظومة متداخلة مع بعضها البعض ممثلة بمصفوفة التباين والتباين المشترك، فيلاحظ أن أعلى تباين هو لمعادلة شركة الهلال الصناعية إذ بلغت (142.549)، وأن أقل تباين هو لمعادلة شركة الخازر للصناعات الإنشائية البالغة (6.8542)، أما فيما يتعلق بالتباين المشترك بين معادلات المنظومة فيلاحظ أن أعلى تباين مشترك هو بين المعادلتين الممثلتين لشركة الهلال الصناعية وشركة الصناعات الإنشائية الحديثة، إذ بلغت قيمة التباين المشترك (40.1211)، أما أقل تباين مشترك فهو للمعادلتين الممثلتين لشركة الخازر للصناعات الإنشائية وشركة الشمال للمشروبات الغازية، إذ بلغت قيمة التباين المشترك (2.8044). ومن ملاحظة النتائج الواردة في الجدول ٣ والذي يوضح قيمة معامل الارتباط بين المعادلات المختلفة، يلاحظ ارتفاع قيمة معامل الارتباط بين شركة الهلال والخازر، إذ بلغت (0.81707)، وبين شركة الهلال وحديثة إذ بلغت (0.71417)، وبين شركة حديثة وخازر إذ بلغت (0.67678). ولغرض التحقق من معنوية الارتباط بين الأخطاء العشوائية لمعادلات المنظومة وهل هناك من ضرورة لتطبيق طريقة (SUR) فقد تم تطبيق الصيغة (20)، فتبين أن قيمة (l =43.266) وعند مقارنتها مع قيمة (c^2) الجدولية عند درجة حرية (10) وبمستوى معنوية (5%) والبالغة (23.21)، نجد أن قيمة (l) المستخرجة أكبر من قيمة (c^2) الجدولية، أي أن هناك ارتباطاً بين الأخطاء العشوائية لمعادلات المنظومة، وأن طريقة (SUR) هي الطريقة الملائمة للتقدير.

من ملاحظة نتائج انحدار المعادلات الواردة في الجدول ١ والمقدرة بطريقة (OLS) ومقارنتها مع النتائج الواردة في الجدول ٥ والمقدرة بطريقة (SUR) يلاحظ أن الانحرافات المعيارية للمعلمات المقدرة بالطريقة الأخيرة أقل منها من الطريقة الأولى ولكل المعادلات، كما يلاحظ من الجدول ٤ أن المنظومة فسرت (93.94%) من التغيرات الكلية في المنظومة، وأن متوسط الانحرافات المعيارية للمنظومة بلغت

(0.8907). كما يمثل الجدول ٥ خلاصة النتائج لمقدرات معادلات منظومة الشركات المختارة لسوق بغداد للأوراق المالية للفترة (1986-2000) والتي اتسمت إحصائياً بكونها أكثر كفاءة ودقة من تلك التي تم الحصول عليها في الجدول ١.

٢-١ معادلة شركة الصناعات الخفيفة

يلاحظ من الجدول ٥ أن قيمة معامل التقاطع موجبة، وقد بلغت (3.311)، وان المعلمة المقدرة للمتغير (X_{41}) بلغت (9.38749)، وهي بذلك منسجمة مع النظرية الاقتصادية إذ إن قيمة السهم تزداد بزيادة نسبة العائد على حقوق الملكية، بمعنى أنه إذا ازدادت نسبة الربحية للشركة فيما يتعلق بحقوق الملكية وحدة واحدة فان قيمة السهم سترتفع بمقدار (9.38749). أما بالنسبة لبقية المتغيرات فقد تم حذفها لعدم معنويتها. وفيما يتعلق بنتائج الاختبار الإحصائي (t) فتشير القيمة المحتسبة إلى أن المعلمة التقديرية في المعادلة تتمتع بمعنوية عند مستوى (0.05).

٢-٢ معادلة شركة الهلال الصناعية

يلاحظ من الجدول ٥ أن قيمة معامل التقاطع موجبة وقد بلغت (0.881158)، وان المعلمة المقدرة للمتغير (X_{42}) قد بلغت (26.77837) وهي متفقة مع النظرية الاقتصادية، إذ إن قيمة السهم ترتفع عندما تزداد نسبة العائد على حقوق الملكية، أي عندما تزداد نسبة الربحية للشركة، وقد تم حذف بقية المتغيرات لعدم معنويتها، أما فيما يتعلق بنتائج الاختبار الإحصائي (t) فتشير القيمة المحتسبة إلى أن المعلمة التقديرية في المعادلة تتمتع بمعنوية عند مستوى (0.01).

٢-٣ معادلة شركة الخازر للصناعات الإنشائية

يلاحظ من الجدول ٥ أن قيمة معامل التقاطع موجبة، وقد بلغت (1.469264) وأن المعلمة المقدرة للمتغير (X_{53}) قد بلغت (2.145976)، وتشير القيمة المحتسبة لاختبار (t)، إلى أن المعلمة التقديرية في المعادلة تتمتع بمعنوية عند مستوى(0.05)، أما بقية المتغيرات فقد تم حذفها لعدم معنويتها، وفيما يتعلق بالإشارة الجبرية للمتغير (X_{53})، فقد ظهرت منسجمة مع النظرية الاقتصادية، إذ إن قيمة السهم تزداد بزيادة معدل دوران مجموع الموجودات السنوية على اختلاف أنواعها، حيث أن المعدل المرتفع يدل على حسن استغلال موجودات الشركة في زيادة المبيعات.

٢-٤ معادلة الشركة الإنشائية الحديثة

يلاحظ من الجدول ٥ أن قيمة معامل التقاطع قد بلغت (10.7746-)، وأن المعلمة المقدرة للمتغير (X_{14}) بلغت (4.717133)، وهي تشير إلى أن زيادة وحدة واحدة من نسب التداول يؤدي إلى ارتفاع قيمة السهم بمقدار (4.717) وحدة، أي أنه كلما كانت نسبة التداول عالية وأن قدرة الشركة على تسديد ديونها كبيرة، كان ذلك ذا أثر ايجابي في ارتفاع قيمة السهم. وبالنسبة للمعلمة المقدرة للمتغير (X_{34}) فيلاحظ أنها ظهرت بالسالب وقد بلغت (48.3087-) وهي بذلك مخالفة للنظرية الاقتصادية، إذ إن زيادة وحدة واحدة في نسبة العائد على الاستثمار السنوي يؤدي إلى انخفاض

في قيمة السهم بمقدار (48.3087-)، وربما يعود السبب في ذلك إلى ما تمثله نسبة العائد على الاستثمار السنوي من مقياس للربحية الإجمالية للشركة ونسب النشاط، التي تعكس بدورها حسن أداء الشركة، فأن الأداء الضعيف أو السيئ لإدارة الشركة وعدم ثقة المستثمرين بقدرة العاملين على تحسين أداء الشركة يؤدي إلى زيادة مخاوف المستثمرين، مما يؤدي إلى انخفاض كبير في قيمة أسهم الشركة. أما فيما يتعلق بقيمة المعلمة المقدرة للمتغيرين (X_{44}) و (X_{54}) فقد بلغت (25.22598) و(8.962903) على الترتيب، وهي بذلك منسجمة مع النظرية الاقتصادية، إذ إن زيادة وحدة واحدة من نسبة العائد على حقوق الملكية يؤدي إلى زيادة قيمة السهم بمقدار (25.22598)، وأن زيادة وحدة واحدة من معدل دوران مجموع الموجودات السنوي يؤدي إلى زيادة في قيمة السهم بمقدار (8.962903).

٢-٥ معادلة الشركة الشمالية للمشروبات الغازية

من الجدول ٥ يلاحظ أن قيمة معامل التقاطع بلغت (25.5798-) وأن قيمة المعلمة المقدرة للمتغيرات (X_{15}) و(X_{35}) و(X_{45}) و(X_{55}) بلغت (4.627749))، ((17.0504)، (20.51002)، (12.81101) على الترتيب، وهي جميعاً منسجمة مع النظرية الاقتصادية، أما فيما يتعلق بنتائج التحليل الإحصائي فتشير قيمة (t) المحتسبة إلى معنوية المعلمات المقدرة عند مستوى معنوية (0.05)، علماً أنه تم حذف المتغير (X_{25}) لعدم معنويته.

الاستنتاجات

١. تبين من خلال التحليل الإحصائي أن المعلمات المقدرة بطريقة (SUR) لها انحرافات معيارية أقل من الانحرافات المعيارية للمعلمات المقدرة بطريقة (OLS) وللمعلمات كافة، مما يدل على كفاءة طريقة (SUR) في تقدير معلمات منظومة المعادلات غير المرتبطة ظاهرياً للظاهرة الاقتصادية قيد البحث.
٢. ظهر من خلال دراسة أثر المتغيرات التوضيحية في المتغير المعتمد أن قيمة أسهم الشركات تتأثر إيجاباً وبدرجة كبير وفي المقام الأول بمتغير نسبة العائد على حقوق الملكية التي تمثل نسبة ربحية الشركة، وذلك لظهوره في أربع معادلات، مما يدل على أن القرار الاستثماري للمستثمرين يتأثر بنسب ربحية الشركات، مما يؤدي إلى ارتفاع قيمة أسهم الشركات.
٣. اتضح من خلال البحث أن المتغير الثاني الذي له الأثر الأكبر في ارتفاع قيمة السهم بعد المتغير (X_{4i}) هو متغير معدل دوران مجموع الموجودات السنوي(X_{5i}).
٤. ظهر من خلال التحليل أن أثر متغير نسبة التداول(X_{1i}) في شركتي حديثة والمشروبات الغازية له القيمة نفسها تقريباً.
٥. أتضح من خلال البحث أن ضعف نشاط الشركة الإنشائية الحديثة والمتمثل بمتغير نسبة العائد على الاستثمار السنوي (X_{3i}) له أثر عكسي في قيمة السهم، مما يؤدي إلى انخفاض قيمة سهم الشركة، وهذا يعكس بدوره عدم ثقة

المستثمرين بقدرة العاملين على تحسين أداء الشركة ومن ثم إلى زيادة ربحية الشركة.

٦. تبين من خلال البحث أن متغير نسبة هامش الربح الصافي السنوي(X_{2i}) ليس له أثر معنوي في معادلات المنظومة بمعنى أن المستثمرين ينظرون إلى المتغيرات الأخرى في الاستثمار، وهي نسبة التداول ونسبة العائد على الاستثمار السنوي ونسبة العائد على حقوق الملكية ومعدل دوران مجموع الموجودات السنوي.

المراجع

أولاً- المراجع باللغة العربية

١. صالح، ذكاء يوسف عزيز، ٢٠٠١، "مقارنة بعض الطرق الحصينة لتقدير معلمات نموذج الانحدار الخطي المتعدد" رسالة ماجستير، كلية علوم الحاسبات والرياضيات، جامعة الموصل.

٢. قاسم، منى، ٢٠٠٧، "دليل الاستثمار في البورصات المصرية والبورصات العربية"، الدار المصرية اللبنانية، القاهرة.

٣. كاظم، أموري هادي، ١٩٩٤، "منظومة معادلات الانحدار غير المرتبطة ظاهريا وتحليل دوال الاستثمار في العراق" مجلة تنمية الرافدين، العدد ٤٢، جامعة الموصل، العراق.

٤. الوقائع العراقية، قانون رقم ٢٤، العدد ٣٣٦٧، ١٩٩١.

ثانياً- المراجع باللغة الاجنبية

1. Basarir,A.,2002" Multidimensional Goals of Farmers in the Beef Cattle and Dairy" In partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy, Agricultural and Mechanical College, Louisiana State University.
2. Intrilligator, Michael D.1996." Econometrics Models, Techniques and Applications", Prentice Hall.
3. Mardia K.V. & Kent J.T. & Bibby J.M. 1980 "Multivariate Analysis" Academic Press Inc. London.
4. Pindyck R.S. & Rubinfeld 1981, "Econometric Models and Economic Forecasts", McGraw-Hill International Book Co. New York.
5. SAS/ETS User's Guide 1999,Version (9) ,SAS Institute Inc., Cary, North Carolina, USA.
6. Zellner,A., 1962"An Efficient Method of Estimating Seemingly Unrelated Regressions and Test for aggregation bias", JASA, Vol.57.