استخدام المتغيرات المتأخرة زمنيا في تحليل دوال الاستثمار (مع تطبيق قياسي وفق توزيعي كويك والمون)

الأستاذ المساعد الدكتور عدنان كريم نجم الدين
جامعة كربلاء /كلية الإدارة والاقتصاد

المقدمة:

تؤكد العديد من الدراسات الاقتصادية على أهمية اعتماد عنصر الزمن في تفسير الظواهر الاقتصادية بشكل عام ومن بينها دوال الاستثمار . ويمكن تضمين العامل الزمني في هذا النوع من الدوال الاقتصادية من خلال استخدام المتغيرات المتأخرة زمنيا (**Lagged variables**) والتي يمكن بواسطتها التوصل إلى مقارنات دقيقة بين المشاريع والقطاعات الاقتصادية في مدى سرعة ودرجة استجابتها للتغيرات الناجمة في المتغيرات الاقتصادية المختلفة .

Abstract:

Many economic studies confirm the importance of the adoption of time trend in the interpretation of economic phenomena, including investment functions. Time trend could be included in this type of economic functions through the employ of Lagged variables, which can lead to a accurate comparisons between the projects and economic sectors to show the scale of reaction to changes in different economic variables.

هدف البحث :

نحاول في هذا البحث تسليط الضوء على كيفية قياس طول الفترة المتمثلة في(عدد الوحدات الزمنية) التي يستغرقها المتغير المستقل في التأثير على سلوك المتغير المعتمد وكذلك حجم هذا التأثير عبر عدد من الوحدات الزمنية المتتالية.

منهجية البحث:

بالنظر لتعدد الطرق والأساليب المستخدمة في قياس طول الفترة الزمنية التي يستمر فيها تأثير التغيرات الحاصلة في بعض المتغيرات الاقتصادية وكيفية إعطاء التفسير المناسب لكل من النتائج التي تفرزها هذه الطرق، نرى لابد من توضيح ذلك من خلال العرض النظري للأسس التي تعتمد عليها هذه الطرق والتركيز على اهمها وأكثرها شيوعا كمرحلة أولى ، وإجراء بعض التطبيقات الاقتصادية وفق المنهج القياسي لبيان أهميتها في تحليل دوال الاستثمار كمرحلة ثانية .

خطوات البحث:

سيركز البحث أولا على مناقشة بعض الجوانب النظرية عن المتغيرات المتأخرة زمنيا وأهمية استخدامها في التحليل الاقتصادي ثم يتناول أنواع هذه المتغيرات والأسس الرياضية

والإحصائية التي تعتمد عليها .أما في الجانب التطبيقي فسوف يتم تطبيق استخدام توزيع كويك (Koyck Distribution)يعقبه توزيع المون (Almon Distribution)لقياس اثر التغير في النفقات الاستثمارية على إجمالي تكوين رأس المال الثابت في القطاعين الزراعي والصناعي في العراق. ومن ثم مقارنة نتائج تطبيق هذين التوزيعين وأخيرا الخروج ببعض النتائج والتوصيات الهامة .

المبحث الأول

ماهية المتغيرات المتأخرة زمنيا(Lagged Variables)

واستخداماتها

1 - أهمية استخدام المتغيرات المتأخرة في التحليل الاقتصادي:

من المعروف إن العديد من الظواهر الاقتصادية يتم تحليلها على افتراض كونها ذات طبيعة ساكنة (Static) ،أي إن (الزمن وعلى الرغم من أهميته البالغة) لا يمثل عنصرا أساسيا في تفسير السلوك الاقتصادي لتلك الظواهر . وحيث إن هذا الافتراض قد يكون مناسبا في تحليل بعض الظواهر الاقتصادية فانه ليس من الضروري أن يكون ملائما لتحليل الظواهر الاقتصادية كافة ، فعلى سبيل الافتراض إذا كان لدينا المتغير المعتمد (Y) والذي يمثل الاستثمار أو الاستهلاك ، والمتغير المستقل (X) والذي يمثل الدخل ، فانه من غير المقبول أن تكون التغيرات التي تطرأ على مستوى الدخل (X) ينجم عنها انعكاسات سريعة ومباشرة في مستوى الاستثمار أو الاستهلاك (Y) .وبناء على ما تقدم فانه من المناسب جدا أن نأخذ بنظر الاعتبار الفترة الزمنية التي يستغرقها المتغير (Y) لكي يستجيب للتغيرات الحاصلة في المتغير (X) ومحاولة معرفة طول هذه الفترة وكيفية توزيع حجم هذه التأثيرات عبر الفترات الزمنية المتعاقبة ($t,t_{-1},t_{-2},\dots$) وذلك مما يجعل النموذج الاقتصادي ديناميكيا (Dynamic Model).

إن هذه الفترة الزمنية قد تطول أو تقصر وفقا لطبيعة صانع القرار الاقتصادي،ففي القطاع الخاص مثلا تكون هذه الفترة اقصر مقارنة بالقطاع العام أو الحكومي ومع ذلك فان هذه الفترة تختلف من مشروع اقتصادي لآخر وفقا لعوامل عديدة تتعلق بخصوصية المشروع والظروف الأخرى المتعلقة بانشاءه .وعلى العموم فان المدة التي يستغرقها المتغير المعتمد في الاستجابة للتغيرات في المتغير المستقل قد تستمر لأكثر من فترة زمنية واحدة (مثلا سنتين أو ثلاث سنوات إذا كانت المشاهدات سنوية)وتختلف هذه الفترات فيما بينها بوزن (مستوى أو حجم) التأثير في المتغير التابع ، إذ قد تأخذ هذه الأوزان توزيعات مختلفة ولذلك فقد سميت بالتأخيرات أو التباطؤات الموزعة(Distributed Lags) . وتسمى المتغيرات المستخدمة لهذا الغرض بالمتغيرات المتأخرة أو المتباطئة أو المرتدة (Lagged Variables) .إن أهمية استخدام المتغيرات المتأخرة ناجمة من طبيعة العلاقات الاقتصادية وتفاوت الفترات الزمنية اللازمة لتحقيق بعض القرارات الاقتصادية. فمثلا إن تحويل الاستثمارات المخططة إلى نفقات استثمارية أو تحويل النفقات الاستثمارية إلى استثمارات فعلية (إجمالي تكوين رأس المال الثابت) يتطلب فترة زمنية غير محددة بشكل دقيق لمختلف أنواع الاستثمارات ، إن الفترة الزمنية التي يتطلبها تحويل

النفقات الاستثمارية إلى استثمارات فعلية في القطاع الزراعي تختلف عنها في القطاع الصناعي أو قطاع النقل والمواصلات [1].

ويمكن إيجاز أسباب وجود فترة زمنية بين التغير الحاصل في المتغير المستقل والتغير المقابل في المتغير التابع بما يلي :-

- إن وجود هذه الفترة الزمنية قد يكون ناجما من أسباب فنية (Technical) فالعرض من المنتجات الزراعية يعتمد على متغيرات متأخرة مثل السعر لسنة سابقة ، كذلك فان الإنتاج من السلع الاستثمارية يعتمد على قرارات الاستثمار لفترات سابقة .

- أما السبب الثاني فيتعلق بالمؤسسات أو الإدارات المعنية (Institutional) مثل الفترة اللازمة للتكيف للقوانين المشرعة حديثا أو الأحداث التي تنشأ في الخارج ولها انعكاسات على الأوضاع الداخلية كالتغيرات في سعر الفائدة وآثار ذلك على قرارات الاستثمار .

- أما السبب الثالث فيعود إلى العوامل النفسية (Psychologycal) إذ إن التغيرات في الأنماط السلوكية تتطلب فترة زمنية معينة بسبب التعود والتطبع ،كما إن التوقعات بالأحداث المستقبلية تكون متأثرة بالسلوك والأحداث في فترة سابقة .وبناء على ذلك تأتي أهمية المتغيرات المتأخرة زمنيا في حساب عدد الوحدات الزمنية التي تستغرقها أي من العلاقات الاقتصادية وكذلك في قياس الأوزان التي تشير إلى حجم استجابة المتغير المعتمد عند كل وحدة زمنية منفصلة عن الأخرى . إن الشكل المبسط للنموذج العام للتأخيرات الموزعة (General distributed lag model)عند جود متغير تابع مثل (Y) ومتغير تفسيري واحد مثل (X) تصوره العلاقة التالية:-

$$Yt=f_t(X_t,X_{t-1},X_{t-2},....)+U_t$$

$$.t=1,2,3,.....$$

إن التغير الناجم في المتغير التفسيري سيكون تأثيره على المتغير التابع بمرور الزمن أشبه بحركة الموجات الناجمة من رمي حجر في بركة ماء .

وفي حالة النماذج الخطية فان النموذج العام أعلاه يمكن كتابته بالشكل الخطي التالي:

$$Y_t=a+b_0X_t+b_1X_{t-1}+b_2X_{2-1}+\ldots+U_t$$

$$Y_t = a+\sum_{j=(0-\infty)} b_j X_{t-j} +U_t$$

حيث إن قيم (a,b) تمثل معلمات النموذج ،وإذا انخفض الحد الأعلى في المعادلة من (∞) إلى المستوى (m) فان النموذج يتحول إلى نموذج محدد للتأخيرات الموزعة(Finite distributed lag model) وذلك بسبب تحديد عدد المتغيرات المتأخرة .ومن الناحية العملية فانه من غير الممكن تخمين المعادلة أعلاه بوضعها الحالي وذلك لظهور صعوبات عديدة اهمها :-

١ -عدم معرفة عدد المتغيرات المتأخرة (طول فترة التأثير)

٢ -بروز ظاهرة التعدد الخطي بين المتغيرات التفسيرية .

٣ -إن التوسع في استخدام المتغيرات المتأخرة يستدعي التوسع في حجم العينة وذلك ليس بالأمر السهل في كثير من الأحيان (مشكلة درجات الحرية).

ولكي نستطيع تخمين المعادلة أعلاه لابد من إجراء بعض التغيرات في شكل الدالة المخمنة وبالأخص فيما يتعلق بالمتغيرات المتأخرة لغرض التغلب على الصعوبات المذكورة أعلاه .

وسنعرض فيما يلي بعض النماذج لاستخدام المتغيرات المتأخرة في تحليل الدوال الاقتصادية :-

- دالة الاستهلاك:من المعروف إن التفسير المناسب لسلوك دالة الاستهلاك هو أن الاستهلاك الحالي يعتمد في تفسيره على مستويات الاستهلاك للسنوات السابقة بسبب التعود على أنماط استهلاكية معينة وكذلك على الدخل الحالي والدخل للسنوات السابقة وعلى عوامل أخرى عديدة . ولذلك فان شكل هذه الدالة يأخذ الصيغة التالية :

$$(C_t=f(C_{t-1},C_{t-2},\dots,Y_t,Y_{t-1},Y_{t-2},\dots X_{1t},X_{2t})$$

حيث إن: الدخل =(Y) ، والاستهلاك =(C)، والمتغيرات التفسيرية الأخرى =(X_{2t}) و(X_{1t})

- دالة الطلب على الاستثمار [2]:ويتم تفسير سلوك هذه الدالة بالاعتماد على حجم الإنتاج للسنوات السابقة بالإضافة إلى عوامل أخرى مثل الأرباح المتوقعة ومعدلات الفائدة وخزين رأس المال ولذلك فان شكل هذه الدالة هو :

$$(I_t=f(X_t+X_{t-1}+X_{t-2}, \Pi_t, K_{t-1}, r_t, \dots))$$

حيث إن :الأرباح =Π_t ،الإنتاج =X_t) ،الاستثمار= I_t

معدل الفائدة =(r_t) ،خزين رأس المال =(K_{t-1})

-دالة الطلب على السلع غير المعمرة : ويمكن تفسير سلوك هذه الدالة بالاعتماد على مستويات الطلب للسنوات السابقة وعلى عوامل أخرى مثل الدخل والسعر وغيرها ، وان شكل هذه الدالة يمكن أن يأخذ الصيغة التالية :

$$(Q_t=f(Q_{t-1}, Y_t, P_t, \dots.)$$

حيث إن :الدخل= Y_t ،السعر=P_t ،الطلب على السلع غير المعمرة =Q_t

وتجدر الإشارة إلى إن المتغيرات المتأخرة لها أهمية بالغة في تفسير سلوك العديد من الظواهر الاقتصادية وذلك ناشئ من إن أي عملية تغيير للواقع الحالي تتطلب فترة زمنية قد تطول أو تقصر حسب طبيعة الظاهرة ، وتبرز أهمية المتغيرات المتأخرة في تفسير الظواهر الاقتصادية في حالة السكون المقارن (Comparative static)أي عندما تتم المفاضلة بين عدد من نقاط التوازن .

2-أنواع المتغيرات المتأخرة:

المتغيرات المتأخرة أما أن تكون خارجية أو داخلية أو كلاهما وفيما يلي توضيح لكل منها:

ا-المتغيرات الخارجية المتأخرة:(Exogenous lagged variables)

إذا افترضنا إن المتغير المعتمد (Y) يتحدد سلوكه من خلال المتغير المستقل (X) لعدد معين من السنوات مثل (S) ،فان العلاقة الخطية بين (Y) و (X) يمكن أن يشار إليها كما يلي :

$$Y_t=a+b_0X_t+b_1X_{t-1}+\dots+b_sX_{t-s}+U_t$$

وعند تقدير هذه المعادلة بطريقة المربعات الصغرى الاعتيادية تبرز أمامنا مشكلتين، الأولى مشكلة درجات الحرية بسبب تعدد الحدود المتأخرة وعدم توفر المشاهدات الكافية لذلك، والثانية مشكلة التعدد الخطي (Multicollinearity) مما يضطرنا لإهمال بعض المتغيرات التفسيرية على الرغم من أهميتها في كثير من الأحيان . ولغرض التغلب على هاتين المشكلتين فقد طورت طرق عديدة تستهدف تقليص عدد المتغيرات المتأخرة . وتقوم الفكرة الأساسية لهذه الطرق على تحديد بعض الافتراضات المسبقة عن كيفية توزيع معاملات

(أوزان) المتغيرات المتأخرة والتي يرمز لها عادة بالرمز (Wi).

إلا إن أهم الطرق التي تستخدم متغيرات خارجية متأخرة فقط هي طريقة المون (S.Almon) والتي سيتم تناولها بشيء من التفصيل فيما يلي [3]:

توزيع ألمون _[4]:يعتبر هذا التوزيع من أكثر التوزيعات ذات المتغيرات المستقلة المتأخرة شيوعا على الرغم من انه يعتمد على عدد محدد من المتغيرات المتأخرة (S)كما إن أوزان معاملات المتغيرات المتأخرة (bi) هي عبارة عن دوال لمتوالية عددية (متعدد الحدود)(Polynomial) من الدرجة (r) ولذلك فان توزيع المون (Finite length polynomial lag–) يعتبر أكثر إمكانية للتكيف إلا انه يعد أكثر تعقيداً إذ إن تقدير أوزان المتغيرات المتأخرة يجري على مرحلتين وليس على مرحلة واحدة فقط .وفيما يلي الخطوات التي يتم بموجبها تخمين أوزان المتغيرات المتأخرة بواسطة توزيع المون .

١ –لنفرض إن النموذج المطلوب تقديره يحتوي على (S) من الفترات المتأخرة،أي إن عدد المعلمات (b) المطلوب تقديرها هو (S+1) وكما يلي :

$$Y_t=b_0X_t+b_1 X_{t-1}+\ldots+b_s X_{t-s}+U_t$$

وبدلا من تخمين قيم (b) مباشرة بطريقة المربعات الصغرى الاعتيادية وما قد ينجم عن ذلك من صعوبات في التقدير ، يتم تقدير قيمها بشكل غير مباشر على اعتبار إنها تمثل دوالا تقريبية لمتعدد الحدود من الدرجة (r) التالي :

$$(\approx f(Z) \approx b\ a_0+a_1 z+a_2 z^2+a_3 z^3+\ldots+a_r z^r)$$

وعند تعويض قيم (Z) التي تأخذ الأعداد الصحيحة (0,1,2,….,s) في هذه المعادلة نستخرج قيم (b) وكما يلي :

$b_0=f(0)=a_0$

$b_1=f(1)=a_0+a_1+a_2+a_3+\ldots+a_r$

$b_2=f(2)=a_0+2a_1+2^2\ a2+2^3\ a_3+\ldots+2^r\ a_r$

$b_3=f(3)=a_0+3a_1+3^2\ a_2+3^3\ a_3+\ldots+3^r\ a_r$

……

$b_s=f(s)=a_0+sa_1+s^2\ a_2+s^3\ a_3+\ldots+s^r\ a_r$

إن قيم (b) سيتم استخراجها بعد تخمين قيم (a)من تطبيق طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية على النموذج التالي :

$$Y_t=a_o\ W_o+a_1\ W_1+a_2\ W_2+\ldots+a_r\ W_r+U_t$$

إن المتغيرات (Wi) عبارة عن توليفات خطية من المتغيرات المتأخرة وتأخذ أوزانا محددة ويكون عددها مساويا إلى (r+1) وكما يلي :

$W_o=X_t+X_{t-1}+X_{t-2}+\ldots+X_{t-s}$

$W_1=X_{t-1}+2\ X_{t-2}+3\ X_{t-3}+\ldots+s\ X_{t-s}$

$W_2=X_{t-1}+2^2\ X_{t-2}+3^2\ X_{t-3}+\ldots+s^2\ X_{t-s}$

$W_3=X_{t-1}+2^3\ X_{t-2}+3^3\ X_{t-3}+\ldots+s^3\ X_{t-s}$

……

$W_r=X_{t-1}+2^r\ X_{t-2}+3^r\ X_{t-3}+\ldots+s^r\ X_{t-s}$

إن أوزان المتغيرات المتأخرة في(W0)جميعها تأخذ العدد(1) أما أوزان المتغيرات المتأخرة في (W1) فتأخذ الأعداد الطبيعية (0,1,2,3,….,s)أما أوزان المتغيرات المتأخرة في (W2,W3,Wr) فتأخذ نفس أوزان (W1) مرفوعة إلى القوة (2,3,r) على التوالي.

إن الفكرة التي اعتمدت في اشتقاق التوليفات (W)ناتجة من تعويض مكونات المعلمات (b) في النموذج الأصلي وكما يلي :

$$Yt=ao\ Xt+(ao+a1+a2+\ldots+ar)Xt-1+(ao+2a1+22\ a2+\ldots+2r\ ar)Xt-2+(ao+3a1+32\ a2+\ldots+3r\ ar)Xt-3+\ldots\ldots+(ao+s1\ a1+s2\ a2+\ldots+sr\ ar)Xt-s+Ut$$

ومن الواضح عند التعويض عن المقادير الواقعة بين الأقواس بما يقابلها (Wi)نحصل على النموذج القابل للتقدير التالي :

$$Yt=ao\ Wo+a1\ W1+a2\ W2+\ldots+ar\ Wr+Ur$$

وعند استخراج تقديرات المعلمات (a) نستطيع بسهولة استخراج قيم المعلمات (b)وذلك

بالتعويض المباشر في المعادلات (b0,b1,b2,….,bs) ، وبالاعتماد على قيم هذه المعلمات نستطيع استخراج قيم بعض المؤشرات الخاصة بهذا التوزيع مثل :-

- متوسط فترة التأخير(Mean lag) ويستخرج باعتماد الصيغة التالية :

$$ML=\sum ibi \quad (i=0-\infty)$$

-تباين فترة التأخير (Variance of lag distribution)

ويستخرج بالطريقة التالية :

$$V_L=\sum bi\ .i^2 -M_L{}^2 \quad (i=0-\infty)$$

ولغرض تبسيط استخدام توزيع المون تؤخذ عادة اقل درجة مناسبة لمتعدد الحدود مثل (r=2) وكذلك اقل عدد مناسب للمتغيرات المتأخرة مثل(a=3) ويمكن التوسع في هذه الحدود حسب طبيعة الدالة قيد الدراسة .

إن أوزان المتغيرات المتأخرة تأخذ شكل المتوالية الهندسية التالية :

وهكذا يلاحظ إن عملية التوصل إلى الأوزان الحقيقية للمتغيرات المتأخرة لا تتم بشكل مباشر وإنما تتم على مرحلتين وهذا يضفي نوعا من التعقيد عند تطبيق هذا التوزيع بسبب الحسابات اليدوية الضرورية التي تسبق عملية التخمين والتي تليه لاستخراج الأوزان الحقيقية .

٢ - المتغيرات الداخلية المتأخرة (Endogenous lagged variables)

يعتبر توزيع كويك [6] (Koyck distribution) لأوزان المتغيرات المتأخرة من أكثر التوزيعات شيوعاً في البحوث التطبيقية ،ويقوم هذا التوزيع على فرضية انخفاض أوزان المتغيرات المتأخرة بشكل تدريجي وبموجب متوالية هندسية ،إن النموذج الأساسي يتضمن متغيرات مستقلة متأخرة فقط ولا يحتوي على متغيرات معتمدة متأخرة وعلى الشكل التالي :

$$Yt=a_o+ b_o X_t+b_1 X_{t-1}+b_{2Xt-2}+\ldots..+Ut \quad \ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

…

$$.b_1=\lambda b_o$$

$$.b_2=\lambda^2 b_o$$

$$.b_3=\lambda^3 b_o \qquad 0<\lambda<1$$

وعند التعويض في النموذج الأصلي نحصل على :

$$Yt=a_o+ b_o X_t+\lambda\ b_o X_{t-1}+ \lambda^2\ b_o\ X_{t-2}+\ldots..+Ut \quad \ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

وعند اخذ هذه المعادلة متأخرة لفترة زمنية واحدة نحصل على:

$$Yt-1=a_o+ b_o X_{t-1} +\lambda\ b_o X_{t-2}+ \lambda^2\ b_o\ X_{t-3}+\ldots..+Ut-1 \quad \ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

وعند ضرب المعادلة (3) ب(λ) وطرحها من المعادلة (2) نحصل على :

$$Yt=a_o (1-\lambda)+b_o\ X_t +\lambda Y_{t-1} +V_t \qquad V_t =U_t -\lambda U_{t-1}$$

وبإهمال الحد الثابت (لغرض التبسيط)

يمكن كتابة نموذج كويك بالشكل التالي :

$$Yt=b_o X_t +\lambda\ Y_{t-1} +Vt$$

وتسمى هذه الصيغة كذلك بتحويل كويك(Koyck transformation) ،علما بأن :$b_o = a(1-\lambda)$.

ويمكن أن نستخلص من المعلمات أعلاه إن زيادةْ (Xt)بمقدار وحدة واحدة تؤدي إلى زيادة (Yt) بمقدار $aWo=a(1-\lambda)$ وحدة وهو ما يسمى بالأثر قريب المدى (Short run impact) وعند زيادة (Xt) بمقدار وحدة واحدة وبقاءه عند المستوى الجديد دون زيادة فان (Yt) ستكون مساوية إلى ($Yt-1$) شريطة أن تكون ($0<\lambda<1$). أما الأثر بعيد المدى (Long run impact) لـ (X) على (Y) فيساوي :

$a= a(1-\lambda)/ (1-\lambda)=b_o/ (1-\lambda)$.

أما متوسط فترة التأخير (Mean lag) فيستخرج بالطريقة التالية:

$$Mean\ Lag=\lambda/(1-\lambda)$$

ويتضح من ذلك إن ارتفاع قيمة (λ) يؤدي إلى إطالة فترة التأخير ، كذلك فان الوسيط لفترة التأخير (Median Lag) يستخرج كما يلي :

$$Median\ Lag=\log(0.5)/\log \lambda$$

أما تباين التوزيع المتأخر (Variance of lag distribution) فيستخرج بالطريقة التالية[7] :

$V_L= \lambda/(1- \lambda)^2$.

إن أوزان المتغيرات المتأخرة يمكن استخراجها من معامل (Y_{t-1}) وذلك باستخدام المتوالية الهندسية التالية:

$$Wi=(1- \lambda)\ \lambda^i$$
$$i=0,1,2,3,\ldots\ldots..$$

وان مجموع قيم (Wi) يساوي واحد.

وهكذا يمكن تجنب المشاكل الناجمة من تعدد المتغيرات المتأخرة وبخاصة فيما يتعلق بمشكلة درجات الحرية لعدم إدخال المتغيرات (X_{t-i}) ضمن المعادلة المخمنة ، كذلك نتجنب حصول مشكلة التعدد الخطي إلى حد ما وذلك لكون درجة ارتباط (Y_{t-1}) ب (X_t) ضعيفة جدا مقارنة بدرجة ارتباط (X_t) مع(X_{t-i}) .

إضافة لما تقدم فان ظهور (Y_{t-1}) ضمن المتغيرات التفسيرية قد ينطوي على جوانب غير مرغوبة مثل :[8]

1- ظهور مشكلة الارتباط الذاتي (Autocorrelation) بين قيم عنصر الخطأ:

$$V_t=U_t-\lambda U_{t-1}$$

2-إن المتغير المتأخر (Y_{t-1}) غير مستقل عن عنصر الخطأ(V_t) .

٣ - عدم اتساق نتائج التخمين بواسطة طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية .

٤ - عدم قدرة اختبار (D-W) في تحديد الارتباط الذاتي .

وعلى الرغم من احتمال ظهور المشاكل أعلاه فانه يمكن تقدير معالم النموذج المبسط الذي يتضمن متغيراً معتمداً متأخراً واحداً مثل :

$$Yt=b_o +b1\ Yt-1+b2\ Xt+ Vt$$

بطرق معينة بحيث تضمن عدم تحيز نتائج التخمين .وهذه الطرق تعتمد على مدى وجود حالة الارتباط الذاتي لعناصر (Vt) من عدمه.

١ - الحالة الأولى :-عندما تكون قيم (V) غير مرتبطة ذاتياً .

٢ - الحالة الثانية :-عندما تكون قيم (V) مرتبطة ذاتيا وهذه القيم يتم تحديدها بالشكل التالي:

$$V_t=U_t- \rho U_{t-1}$$

٣ - الحالة الثالثة :عندما تكون قيم (V) مرتبطة ذاتيا بالشكل العام :$Vt= \rho Vt-1 +\xi_t$

حيث إن:

$\xi \sim N(0 , \sigma_\xi^2)$

$(i \neq j)$

2- كون قيم (V_t) في حالة ارتباط ذاتي .

إن نتائج التخمين بواسطة(OLS) ستكون متحيزة في حالة العينات الصغيرة وغير متسقة في حالة العينات الكبيرة لذلك نستخدم طريقة المربعات الصغرى العامة (GLS) أو استخدام طريقة (OLS) للنموذج التالي :

$$(Y_t - \rho Y_{t-1}) = b_0 + b_2 X_t + V_t$$

حيث إن (ρ) هي معامل (Y_{t-1}) عند تقدير معالم نموذج كويك.

اختيار النموذج المناسب :

يتضح مما تقدم إن لكل من التوزيعين (المون وكويك) عددا من المميزات والمساوئ ، وقد يتحتم علينا تطبيق احد هذين التوزيعين لأسباب تتعلق أما بسلسلة البيانات الإحصائية المتوفرة أو بالطبيعة الخاصة للعلاقة الاقتصادية التي تحكم المتغير التابع بالمتغير المستقل وبشكل عام فان توزيع كويك لا يعد الأسهل تطبيقاً فحسب بل يعطي تفسيراً مباشراً ودقيقاً ، وقد عرف في بداية استخدامه بنموذج تعديل الخزين [9] (Stock adjustment model) والذي يعتمد على استخراج قيمة حجم خزين رأس المال بالاعتماد على القيمة الحالية للإنتاج وجميع القيم السابقة له .

وقد يحصل في حالات معينة عدم ملائمة توزيع كويك بسبب الطبيعة الخاصة لنمط المتغيرات المتأخرة أو المرتدة، ففي حالة الانخفاض التدريجي لأوزان المتغيرات المتأخرة بعد فترة زمنية واحدة أو فترتين أو أكثر ، عند ذلك يمكن تخمين أوزان المتغيرات المتأخرة لفترة زمنية واحدة أو فترتين بشكل مباشر وتطبيق توزيع كويك على الفترة التي تنسجم والطبيعة التنازلية للأوزان المفترضة للمتغيرات المتأخرة ، أي إن شكل النموذج المعد للتقدير كما يلي :

$$Y_t = b_o X_t + (b_1 - \lambda b_o) X_{t-1} + (b_2 - \lambda b_1) X_{t-2} + \lambda Y_{t-1} + (U_t - \lambda U_{t-1})$$

وهذه هي الحالة التي تتضمن متغيرات خارجية وداخلية متأخرة في آن واحد.

ومن ميزات استخدام توزيع كويك أيضا إننا لا نفقد أي من درجات الحرية لان جميع المتغيرات المتأخرة (X_{t-1}) ممثلة ضمن المتغير (Y_{t-1}) كما اشرنا سابقا .

ثانيا :استخدام المتغيرات المتأخرة في تحليل الدوال الاقتصادية(الجانب التطبيقي)[i]

لغرض التعرف على كيفية استخدام المتغيرات المتأخرة زمنياً في تفسير سلوك بعض العلاقات الاقتصادية فقد تم تطبيق كل من توزيعي كويك والمون لتفسير سلوك دوال إجمالي تكوين رأس المال في القطاعين الزراعي والصناعي بالاعتماد على النفقات الاستثمارية والمتغير المعتمد متأخراً سنة واحدة كمتغيرات تفسيرية .وقد شملت العينة المستخدمة لهذا الغرض البيانات عن إجمالي تكوين رأس المال والنفقات الاستثمارية للفترة (1971 – 1985)بملايين الدنانير وبالأسعار الجارية . ومن الجدير بالذكر إن هذه المحاولة تهدف إلى توضيح كيفية تطبيق هذين التوزيعين للمتغيرات المتأخرة والوصول إلى الأوزان المخمنة لكل من تلك المتغيرات .

1- تطبيق استخدام توزيع كويك :

لغرض تهياة البيانات المتعلقة بإجمالي تكوين رأس المال الثابت فقد تم حذف قيمة السنة الأولى عند استخدامه كمتغير معتمد (I_t) وكذلك حذف قيمة السنة الأخيرة عند استخدامه كمتغير مستقل(I_{t-1}) وكان الشكل المبسط للدالة المقدرة كما يلي :

حيث إن : إجمالي تكوين رأس المال الثابت (الاستثمار) =(I_t)

النفقات الاستثمارية = (J_t)

إجمالي تكوين رأس المال الثابت متأخراً سنة واحدة =(I_{t-1})

وتم تطبيق طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية (OLS) على الشكل المبسط لنموذج كويك التالي :

$$I_t = a(1-\lambda) J_t + \lambda I_{t-1} + U_t$$

فكانت نتائج التقدير كما يلي :

أ – دالة إجمالي تكوين رأس المال الثابت في القطاع الزراعي (IR)

$$IRt = 4.13 + 0.43\ JRt + 0.55\ IRt-1$$
$$(t) \qquad (4.82) \qquad (5.95)$$
$$R^2 = 0.97 \quad \acute{R}^2 = 0.96 \quad D\text{-}W\ 1.56 \quad r = 0.98 \quad F = 235.29$$

ويتضح من النتائج أعلاه إن المتغيرات المستقلة تفسر حوالي (97%)من التغيرات الحاصلة في إجمالي تكوين رأس المال في القطاع الزراعي .كما إن المتغيري ن المستقلين يفسران سلوك المتغير المعتمد بدرجة عالية من المعنوية عند مستوى دلالة (1%) إذ بلغت قيمة (t) الجدولية (2.65) ويمكن أن نستدل من نتائج التخمين أعلاه على مايلي :

- الأثر قريب المدى:

ويمثله معامل (JRt) وهو يشير إلى إن زيادة النفقات الاستثمارية بمقدار وحدة واحدة تؤدي إلى زيادة إجمالي تكوين رأس المال بمقدار (0.43) وحدة في نفس الفترة الزمنية (خلال نفس السنة مثلا) . وبكلام آخر إن (0.43) من النفقات الاستثمارية تتحول إلى استثمارات فعلية خلال نفس السنة .

-الأثر بعيد المدى (a) :

وهو يشير إلى مجموع التأثيرات الناجمة عن زيادة النفقات الاستثمارية بمقدار وحدة واحدة ويستخرج كما يلي : $a = a(1-\lambda)/(1-\lambda) = 0.43/(1-0.55) \approx 0.96$

-متوسط فترة التأخير(Mean lag) :

ويشير إلى متوسط طول الفترة التي يستمر فيها تأثير زيادة النفقات الاستثمارية بمقدار وحدة واحدة على إجمالي تكوين رأس المال ويستخرج كما يلي :

$$\text{Mean lag} = \lambda/(1-\lambda) = 0.55/(1-0.55) = 1.2$$

وهو يساوي خمسة عشر شهرا تقريبا

$$15 \approx 1.2x(12) = 14.7$$

أي إن متوسط فترة التأخير تساوي سنة وثلاثة أشهر.

- الوسيط لفترة التأخير (Median lag):

$$\text{Log}(0.5)/\log\lambda = \log 0.5/\log(0.55)$$
$$\text{Median lag} = 1.2$$

– تباين فترة التأخير (Variance lag):

$$\text{Variance lag} = \lambda/(1-\lambda)^2 = 0.55/(1-0.55)^2 = 2.7$$

- أوزان المتغيرات المتأخرة:

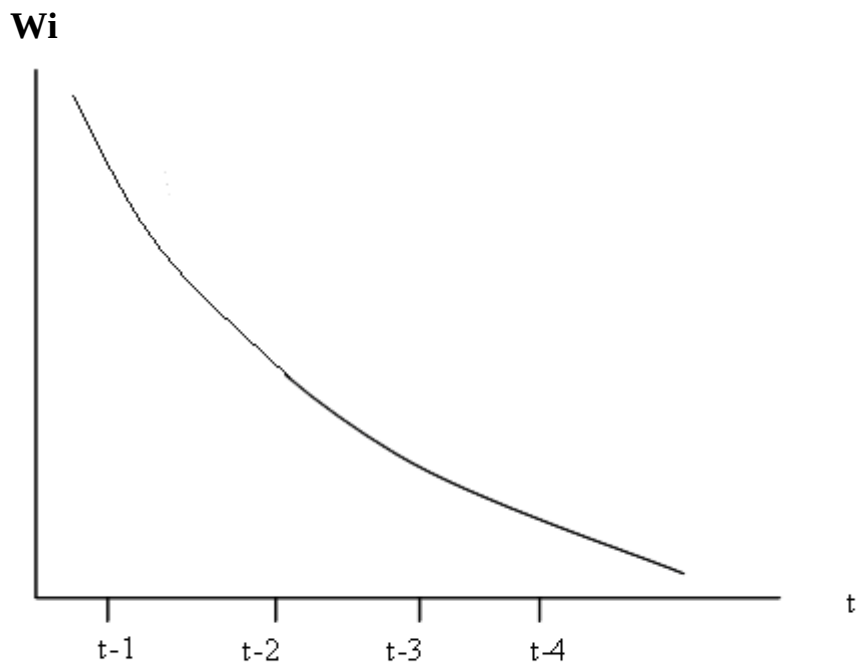
$$Wi = (1-\lambda)\lambda^i$$
$$W0 = (1-0.55)(0.55)^0 = 0.45$$
$$W1 = (1-0.55)(0.55)^1 = 0.25$$
$$W2 = (1-0.55)(0.55)^2 = 0.14$$
$$W3 = (1-0.55)(0.55)^3 = 0.07$$
.....

ويتضح من ذلك إن أوزان المتغيرات المتأخرة تأخذ بالانخفاض التدريجي سنة بعد أخرى وفق متوالية هندسية إلا إن أوزان السنتين المتأخرتين الأولى والثانية يمثلان (70%) من مجموع الأوزان .

ويمكن وضع المعادلة اعتمادا على الأوزان المستخرجة أعلاه كما يلي :–

$$IRt = 4.13 + 0.43\ JRt + 0.45\ JRt-1 + 0.25\ JRt-2 + 0.14\ JRt-3 + 0.07\ JRt-4$$

وهكذا فقد تمكنا من تقدير أوزان المتغيرات المتأخرة دون تأثر النموذج بمشكلة التعدد الخطي بين المتغيرات التفسيرية ،ويمكن توضيح أوزان المتغيرات المتأخرة بيانياً كما يلي:



الشكل (2):أوزان المتغيرات المتأخرة لدالة إجمالي تكوين رأس المال الثابت في القطاع الزراعي وفق توزيع كويك

المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على الأوزان المقدرة.

ويستدل من ذلك إن النفقات الاستثمارية لا تتحول كلياً إلى استثمارات فعلية في سنة إنفاقها وإنما يتم ذلك خلال عدة سنوات لاحقة مع انخفاض حجمها من سنة لأخرى . إن توزيع أوزان المتغيرات المتأخرة لهذه الدالة ينسجم مع طبيعتها الاقتصادية الفعلية .

ب -دالة إجمالي تكوين رأس المال الثابت في القطاع الصناعي (IQ):

$$IQt = 107.05 + 0.46\ JQt + 0.31 JQt-1$$
$$(t) \qquad (0.3.38) \quad (1.81)$$

$R^2=0.84$ $\acute{R}^2=0.81$ D-W =1.97
r=0.91

ومن نتائج التخمين يلاحظ إن المتغيرين المستقلين يفسران حوالي (0.84%) من التغيرات الحاصلة في إجمالي تكوين رأس المال في القطاع الصناعي.،كما إنهما يفسران سلوك هذه الدالة بدرجة عالية من المعنوية وعند مستوى دلالة (5%) إذ إن قيمة (t) الجدولية هي (1.771) .وفيما يلي المؤشرات التي يمكن التوصل إليها من خلال المعلمات أعلاه:-

-الأثر قريب المدى : ويشير إلى إن زيادة النفقات الاستثمارية بمقدار وحدة واحدة يؤدي إلى زيادة إجمالي تكوين رأس المال الثابت في القطاع الصناعي بمقدار (0.46) وحدة في نفس السنة.

- أوزان المتغيرات المتأخرة :

$W_i = (1-\lambda)\lambda^i$

$W_0=(1-0.31)(0.31)^0=0.69$

$W_1=(1-0.31)(0.31)^1=0.21$:$W_2=(1-0.31)(0.31)^2=0.07$

– الأثر بعيد المدى :

$a=a(1-\lambda)/(1-\lambda)= 0.46/(1-0.31)=0.07$

أي إن مجموع الآثار الناجمة من زيادة النفقات الاستثمارية بمقدار وحدة واحدة سيكون على المدى البعيد (0.7) وحدة.

-متوسط فترة التأخير :–

$\text{Mean lag} = \lambda/(1-\lambda)=0.31/(1-0.31) =0.4$

أي يساوي خمسة أشهر تقريبا .

-الوسيط لفترة التأخير :

$\text{Median lag}= \log(0.5) / \log (0.31) =0.6$

ويساوي سبعة أشهر تقريبا .

-تباين فترة التأخير :

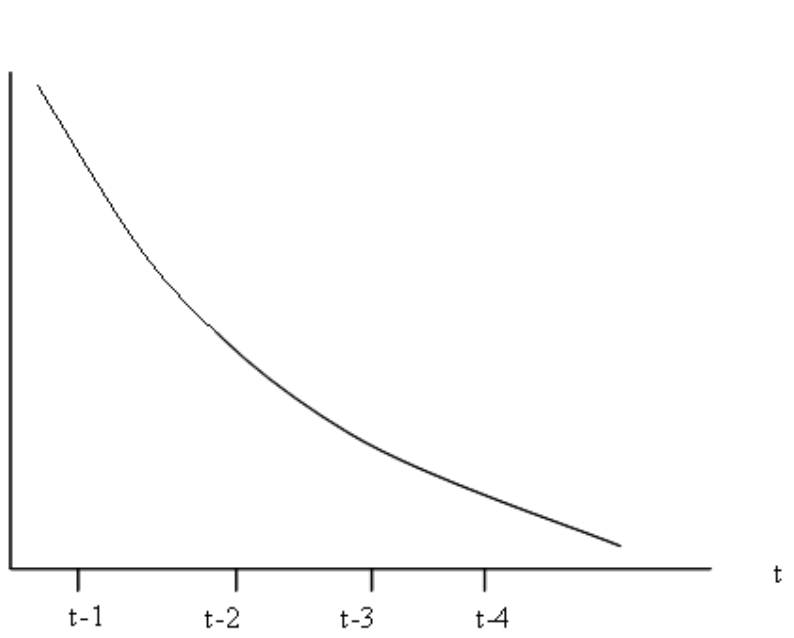
$V_L= \lambda/(1-\lambda)^2= 0.31/ (1-0.31)^2=0.65$

ويتضح إن أوزان السنتين الأولى والثانية يمثلان (90%) من مجموع أوزان أي إن النفقات الاستثمارية تتحول إلى استثمارات فعلية خلال ثلاث سنوات تقريبا، واعتمادا على الأوزان المستخرجة فان دالة إجمالي تكوين رأس المال في القطاع الصناعي تأخذ الشكل التالي :–

$IQt =107.05+0.46\ JQt +0.69JQt-1+0.21\ JQt-2 +0.07JQt-3$

$0.4 \times (12) \approx 5$

ويمكن توضيح الأوزان المذكورة من خلال الشكل البياني التالي :–



الشكل (3):أوزان المتغيرات المتأخرة لدالة إجمالي تكوين رأس المال الثابت في القطاع الصناعي وفق توزيع كويك

المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على الأوزان المقدرة

ويلاحظ من ذلك إن النفقات الاستثمارية في القطاع الصناعي (JQ) تتحول إلى استثمارات فعلية خلال عدة سنوات متعاقبة مع انخفاض حجمها من سنة لأخرى وهذا النمط ينسجم مع الواقع الاقتصادي للاستثمار الصناعي .

ولدى إجراء المقارنة بين القطاعين الصناعي والزراعي نجد إن النفقات الاستثمارية في القطاع الزراعي تأخذ وقتا أطول لكي تتحول إلى استثمارات فعلية وذلك بسبب الطبيعة الخاصة لبعض مشاريع هذا القطاع وطول الفترة التي تتطلبها عملية التنفيذ مثل بناء السدود والمشاريع الاروائية وغيرها . كما يستدل على إن المشاريع التي تنفذ في القطاع الصناعي متوسطة أو صغيرة الحجم بحيث يمكن انجازها خلال فترة لا تتعدى السنتين أو الثلاث .

ويمكن إيجاز النتائج التي توصلنا إليها من خلال تطبيق توزع كويك في الجدول التالي :

الجدول (1):نتائج تطبيق توزيع كويك على دالة إجمالي تكوين رأس المال الثابت في القطاعين الزراعي (IR) والصناعي (IQ)

sector	$a(1-\lambda)^t$	λ^t	w_0	w1	w2	w3	Mean lag	Median lag	Var.	R^2 $\acute{R}^2$	d-w	*	**
IRt	0.43 (4.82)	0.55 (5.95	0.45	0.25	0.14	0.07	1.2	1.2	2.7	0.97 0.96	1.56	0.43	0.96
IQt	0.46 (3.38)	0.31 (1.81)	0.69	0.21	0.07	---	0.4	0.6	0.65	0.84 0.81	1.97	0.46	0.7

*=Short run impact
**= Long run impact

المصدر: عمل الباحث اعتمادا على نتائج التقدير.

2- **تطبيق استخدام توزيع المون**:

لغرض تطبيق توزيع المون تم افتراض إن درجة متعدد الحدود هي (r=2) وان عدد المتغيرات المتأخرة هو (s=3) . وقبل البدء بعملية التخمين تم افتراض مايلي :

- أوزان المتغيرات المستقلة (b) بالاعتماد على متعدد الحدود من الدرجة الثانية :

$$.b_o= a_o$$
$$.b1=a_o +a_1 + a_2$$
$$.b2=a_o +2a_1 +2^2 a_2$$
$$.b3=a_o +3a_1 +3^2 a_2$$

- التوليفات الخطية للمتغيرات المتأخرة وعددها (r+1=3) وعلى الشكل التالي :

$$W_o=J_t+J_{t-1}+J_{t-2}+J_{t-3}$$
$$W_1=J_{t-1}+2J_{t-2}+3J_{t-3}$$
$$W_2=J_{t-1}+2^2 J_{t-2}+3^2 J_{t-3}$$

ولغرض الحصول على تقديرات مناسبة للنموذج التالي :

$$It=b_o J_t +b_1 J_{t-1} +b_2 J_{t-2} +b_3 J_{t-3} +Ut$$

حيث إن : النفقات الاستثمارية =Jt :

اجمالي تكوين رأس المال الثابت =It

وكان شكل النموذج المقدر كما يلي :

$$It =a_o w_o+a_1 w_1+a_2 w_2+Ut$$

وفيما يلي نتائج التخمين باستخدام طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية لبيانات السلسلة الزمنية(72– 1985):

أ –دالة إجمالي تكوين رأس المال الثابت في القطاع الزراعي(IRt):

قبل البدء بعملية التخمين تم احتساب مشاهدات المتغيرات (W_0 ,W_1 ,W_2) يدويا . وبعد تخمين معلمات النموذج كان شكل الدالة المقدرة كما يلي :

$$IRt = -2.65 + 0.38\ W_o + 0.26\ W_1 - 0.16\ W_2$$
$$(t) \qquad (2.83) \quad (2.23) \quad (-3.92)$$

$R^2=0.97$ $\acute{R}^2=0.97$ D-W =1.73 r=0.98 F=195.26

ويتضح إن نتائج التخمين على درجة عالية من المعنوية ،إذ إن المتغيرات المستقلة تفسر حوالي (97%) من التغيرات الحاصلة في إجمالي تكوين رأس المال الثابت في القطاع الزراعي . ويمكن احتساب قيم المعلمات (b) بالاعتماد على قيم المعلمات (a) كما يلي :–

$b_o = a_o = 0.38$

$b1 = a_o + a_1 + a_2 = 0.38 + 0.26 - 0.16 = 0.48$

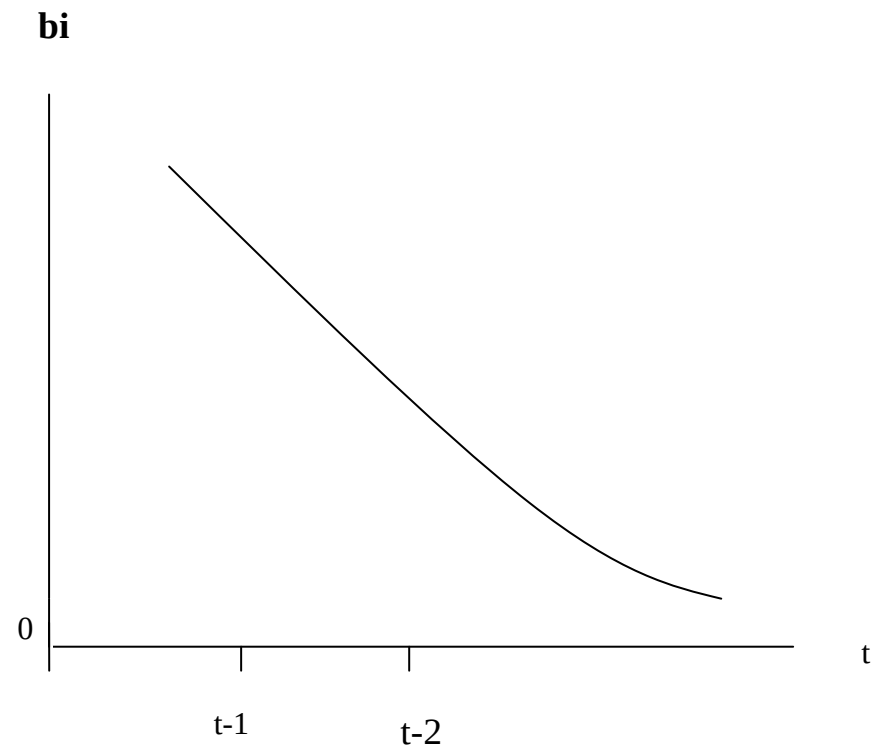
$b2 = a_o + 2a_1 + 2^2 a_2 = 0.38 + 2(0.26) - 4(0.16) = 0.26$

$b3 = a_o + 3a_1 + 3^2 a_2 = 0.38 + 3(0.26) - 9(0.16) = -0.28$

وحيث إن قيمة المعلمة (b3) سالبة الإشارة فذلك يشير إلى إن المتغير المتأخر (JRt-3) غير معنوي لتفسير سلوك الدالة ،ولذلك فإننا نكتفي بالمعلمات (b_o,b_1,b_2) ويكون شكل الدالة المقدرة كما يلي :–

$$IR_t = -2.65 + 0.38JR_t + 0.48\ JR_{t-1} + 0.26\ JR_{t-2}$$

أي إن زيادة النفقات الاستثمارية بمقدار وحدة واحدة يؤدي إلى زيادة إجمالي تكوين رأس المال الثابت في القطاع الزراعي بمقدار 0.38 وحدة في نفس العام ، كما يتم تحويل الأجزاء الأخرى من النفقات الاستثمارية إلى استثمارات فعلية خلال عدد من السنوات اللاحقة كما يتضح من المعلمات أعلاه. ويمكن توضيح أوزان المتغيرات المتأخرة بموجب الرسم البياني وعلى شكل منحنى تنازلي كما يلي :–



الشكل (4):أوزان المتغيرات المتأخرة لدالة إجمالي تكوين رأس المال الثابت في القطاع الزراعي وفق توزيع المون

المصدر: عمل الباحث اعتمادا على نتائج التقدير

ب -دالة إجمالي تكوين رأس المال الثابت في القطاع الصناعي (IQ)

يتم أولا حساب مشاهدات المتغيرات (W_o,W_1,W_2) يدويا ثم يتم تخمين معلمات النموذج كما يلي :-

$$IQt = 108.24 + 0.29\ W_o + 0.35\ W_1 - 0.19\ W_2$$
$$(t) \qquad (2.06) \quad (2.57) \quad (-4.17)$$
$$R^2=0.87 \quad \acute{R}^2=0.83 \quad D\text{-}W = 2.38 \quad r=0.93 \quad F=31.66$$

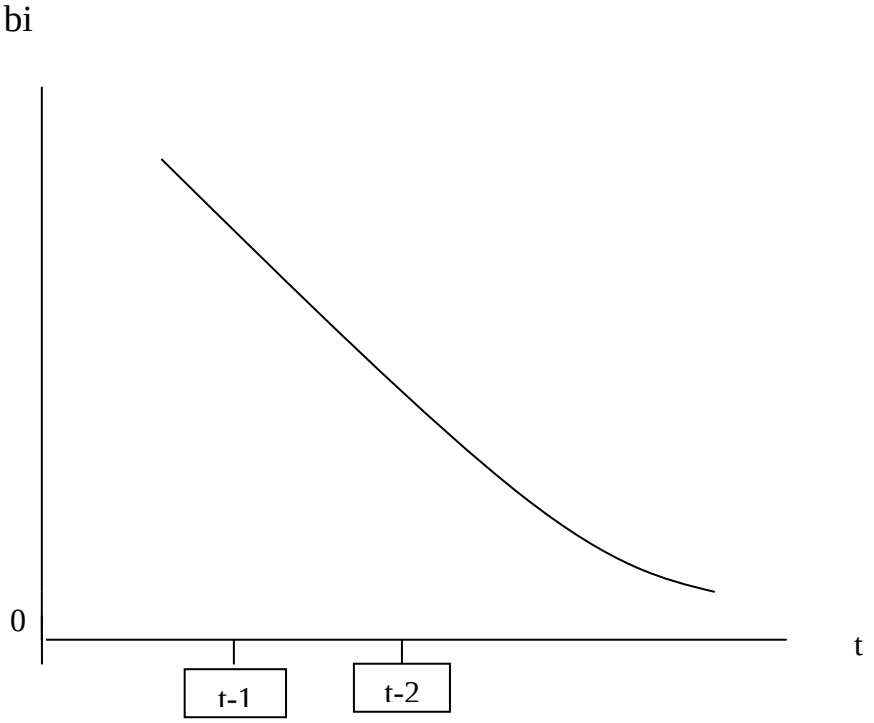
ويتضح من نتائج التخمين إن المتغيرات المستقلة تفسر حوالي (0.87%) من إجمالي تكوين رأس المال الثابت في القطاع الصناعي (IQ) ، ويبين اختبار (t) إنها معنوية عند مستوى دلالة (0.05) ،وقد تم استخراج قيم المعلمات (b) بالاعتماد على قيم (a) المقدرة وكما يلي :-

$$.b_o = a_o = 0.29$$
$$.b1 = a_o + a_1 + a_2 = 0.29 + 0.35 - 0.19 = 0.45$$
$$.b2 = a_o + 2a_1 + 2^2 a_2 = 0.29 + 2(0.35) - 4(0.19) = 0.23$$
$$.b3 = a_o + 3a_1 + 3^2 a_2 = 0.29 + 3(0.35) - 9(0.19) = -0.37$$

وبتعويض قيم المعلمات (b_o ,b_1 ,b_2) في الدالة الأصلية نحصل على :-

$$IQ_t = 109.24 + 0.29JQ_t + 0.45\ JQ_{t-1} + 0.23\ JQ_{t-2}$$

ويتضح من ذلك إن زيادة النفقات الاستثمارية بمقدار وحدة واحدة يؤدي إلى زيادة إجمالي تكوين رأس المال الثابت في القطاع الصناعي بمقدار (0.29) وحدة في نفس العام ، كما يتم إضافة أجزاء أخرى إلى إجمالي تكوين رأس المال الثابت في السنوات اللاحقة وحسب المعلمات الخاصة بالمتغيرين (JQ_{t-1}) و(JQ_{t-2}) ، أما المتغير(JQ_{t-3}) فهو غير معنوي في تفسير سلوك الدالة لان معلمته (b_3) سالبة الإشارة . ويمكن توضيح أوزان المتغيرات المتأخرة من خلال الشكل البياني التالي :–



الشكل (5):أوزان المتغيرات المتأخرة لدالة إجمالي تكوين رأس المال الثابت في القطاع الصناعي وفق توزيع المون.

المصدر: عمل الباحث اعتمادا على نتائج التخمين

والجدول التالي يبين النتائج التي توصلنا إليها من خلال تطبيق توزيع المون .

الجدول (2):نتائج تطبيق توزيع ألمون (Almon) في القطاعين الزراعي (IR) والصناعي(IQ)

Sector	b_o	b_1	b_2	R^2 $\bar{R}^2$	D-W	r	Mean lag	Var. of lag dist.
IR	o.38	0.48	0.26	0.97 0.97	1.73	0.98	1	0.52
IQ	0.29	0.45	0.32	0.87 0.83	2	0.93	0.91	0.54

المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على النتائج المستخرجة آنفا.

4-مقارنة نتائج تطبيق استخدام توزيعي كويك والمون في تحليل دوال الاستثمار :

يمكن مقارنة النتائج التي تم التوصل إليها عند تطبيق كل من توزيعي كويك والمون على دالة إجمالي تكوين رأس المال الثابت في القطاعين الزراعي والصناعي وذلك بالاعتماد على بيانات الجدول التالي :

الجدول (3):مقارنة نتائج تطبيق توزيعي كويك والمون على دالة إجمالي تكوين رأس المال الثابت في القطاعين الزراعي (IR)والصناعي (IQ)

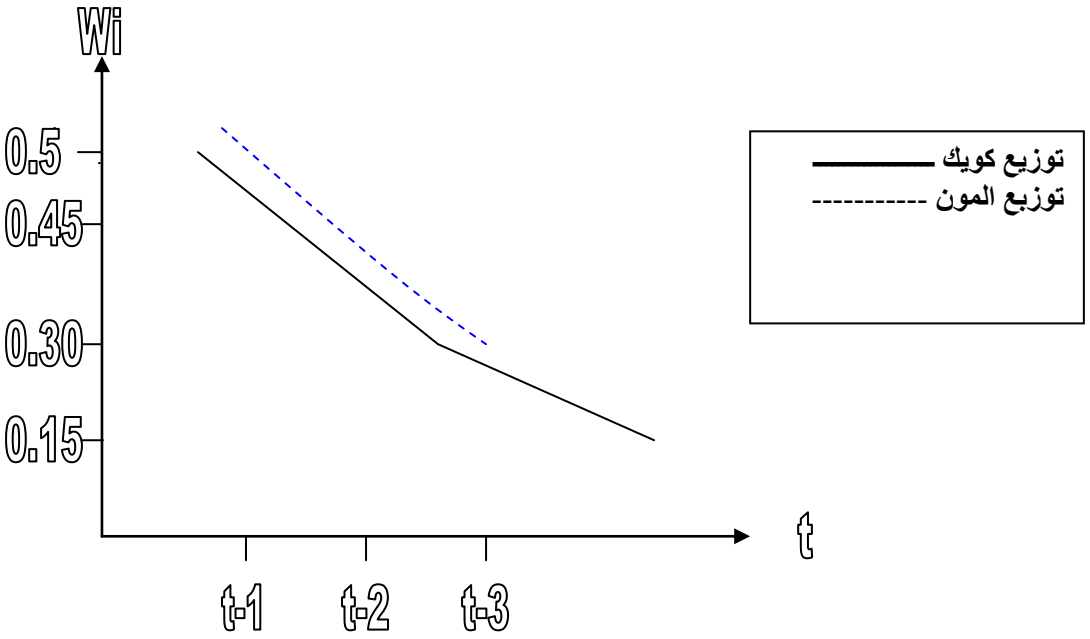
المعلمة \الدالة	b_0	b_1	b_2	b_3
IR/ Koyck	0.43	0.45	0.25	0.14
IR/ Almon	0.38	0.48	0.26	-----
IQ/ Koyck	0.46	0.69	0.21	0.07
IQ /Almon	0.29	0.45	0.32	-----

المصدر : عمل الباحث اعتمادا على النتائج المستخرجة آنفا.

ويتضح من خلال النتائج التي توصلنا إليها من خلال تطبيق توزيع كويك إن حوالي نصف النفقات الاستثمارية (43%) في القطاع الزراعي و (46%) في القطاع الصناعي يتم تحويلها إلى نفقات استثمارية خلال نفس العام ، أما المتبقي فيتحول خلال عدد من السنوات اللاحقة مع تضائل نسبة التحويل من سنة لأخرى .

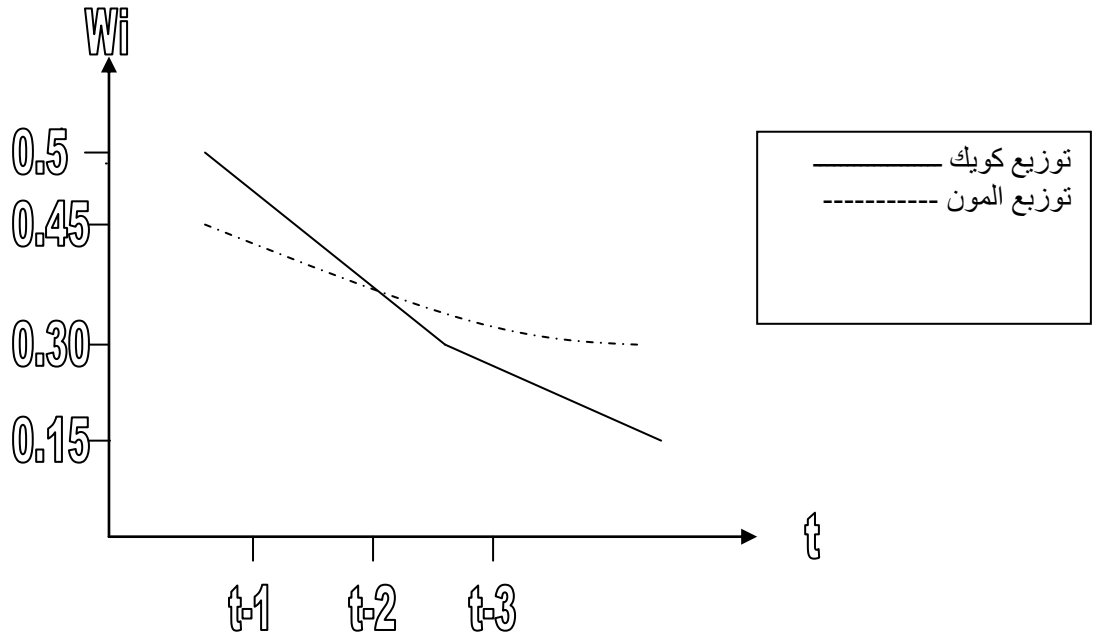
ولدى المقارنة بين القطاعين الزراعي والصناعي نرى إن غالبية النفقات الاستثمارية في القطاع الصناعي تتحول إلى استثمارات فعلية خلال السنتين الأولى والثانية لإنفاقها وذلك يتطابق مع طبيعة المشاريع التي تنفذ في هذا القطاع مقارنة بتلك التي تنفذ في القطاع الزراعي أما النتائج التي توصلنا إليها من خلال تطبيق توزيع المون فتشير إلى إن نسبة ما يتم تحويله من نفقات استثمارية إلى استثمارات فعلية خلال السنة الأولى حوالي الثلث (في القطاع الزراعي 38% وفي القطاع الصناعي 29%) وان حوالي ثلاثة أرباع المتبقي من هذه النفقات يتم تحويله خلال السنتين اللاحقتين ولم بتم التوصل إلى المعلمة الخاصة بالسنة المتأخرة الثالثة مما يشير إلى إن المتبقي من النفقات الاستثمارية يتحول إلى استثمارات فعلية خلال فترة وجيزة جدا (شهر مثلا).

ويمكن توضيح كيفية انسياب أوزان المتغيرات المتأخرة لكل من التوزيعين من خلال الرسمين البيانيين التاليين :-



الشكل (6):أوزان المتغيرات المتأخرة لدالة إجمالي تكوين رأس المال الثابت في القطاع الزراعي(IR) وفق توزيعي كويك والمون

المصدر: عمل الباحث اعتماداً على نتائج التخمين



الشكل (7):أوزان المتغيرات المتأخرة لدالة إجمالي تكوين رأس المال الثابت في القطاع الصناعي(IQ) وفق توزيعي كويك والمون.

المصدر: عمل الباحث اعتمادا على نتائج التخمين

الاستنتاجات والتوصيات:-

مما سبق يمكن التوصل إلى الاستنتاجات التالية:

١ -من خلال تطبيق توزيعي كويك والمون لقياس أوزان المتغيرات المتأخرة زمنياً لدالة إجمالي تكوين رأس المال الثابت في القطاعين الزراعي والصناعي لوحظ سهولة تطبيق طريقة كويك لقياس أوزان المتغيرات المتأخرة زمنيا كونها لا تحتاج إلى وضع أية افتراضات مسبقة أو إجراء عمليات حسابية تسبق عملية التخمين كما هو الحال عند تطبيق طريقة المون.

٢ -كما يلاحظ من نتائج التخمين إن نسبة النفقات الاستثمارية التي تتحول إلى استثمارات فعلية في القطاع الزراعي خلال السنة الأولى تبلغ (43%) عند تطبيق توزيع كويك و (38%) عند تطبيق توزيع المون. وان النسبة الأخيرة يمكن أن تكون صحيحة في حالة كون غالبية المشاريع المنفذة في هذا القطاع مشاريع كبيرة وتتطلب لغرض إنشاءها وتصميمها سنوات عديدة.

٣ -على الرغم من تقارب أوزان المتغيرات في التوزيعين في حالة القطاع الزراعي إلا إن الحجم الفعلي للنفقات الاستثمارية التي تتحول إلى استثمارات فعلية قي السنتين اللاحقتين سيكون اكبر في حالة توزيع المون.

٤ -في حالة القطاع الصناعي يلاحظ انخفاض نسبة النفقات الاستثمارية التي تتحول إلى استثمارات فعلية خلال السنة الأولى عند تطبيق توزيع المون مقارنة بتوزيع كويك (29% و 46%) على التوالي .ومن البديهي ارتفاع حجم النفقات الاستثمارية خلال السنة الأولى لعمر المشاريع وبخاصة في حقل الصناعات الخفيفة مثل شراء الأراضي والعقارات ووسائط النقل والمعدات إضافة إلى التكاليف المتعلقة بالبناء والإنشاء.

٥ -يلاحظ أن توزيع كويك يعطي أهمية كبيرة للسنة المتأخرة الأولى في القطاع الصناعي مقارنة بتوزيع المون (69% و 45%) على التوالي، وذلك يشير إلى سرعة انجاز المشاريع وذلك ينسجم مع واقع فترة السبعينات وما تضمنته من خطط تنموية طموحة سميت بخطط التنمية الانفجارية إضافة إلى ما شهده القطاع الخاص من نهضة خلال تلك الفترة .

٦ -يمكن ملاحظة تقارب القوة التفسيرية لكلا التوزيعين إذ بلغت قيمة (R^2) في حالة القطاع الزراعي في كلا التوزيعين (97%) ،أما بالنسبة للقطاع الصناعي فقد بلغت (87%) في حالة توزيع المون و (84%) في حالة توزيع كويك .

٧ -ومن النتائج المهمة لتطبيق هذين التوزيعين إمكانية حساب متوسط فترة التأخير وتباين فترة التأخير وذلك لغرض قياس متوسط طول الدورة الاستثمارية وأطول مدة تستغرقها الاستثمارات في عملية التنفيذ .

٨ -إن النتائج التي ترافق تطبيق هذه التوزيعات يمكن الاستفادة منها في إجراء المقارنات والمفاضلة بين المشاريع أو الصناعات أو القطاعات المختلفة ،لذا نوصي باعتماد فكرة التوزيعات المتأخرة في إعداد دراسات الجدوى الاقتصادية للمشاريع قيد الإنشاء.

٩ -نظرا لأهمية عامل الزمن في تفسير سلوك الدوال المختلفة لذا نوصي بتطوير الدراسات والبحوث التي تعتمد المتغيرات المتأخرة في تفسير سلوك الدوال الاقتصادية المختلفة وبالأخص دوال الاستثمار والاستهلاك والطلب على السلع المعمرة وغيرها .

الملاحق الإحصائية

١ -بيانات القطاع الزراعي

T	IR	Wo	W1	W2	JR	IR_{t-1}
1971	28.9	-----	-----	-----	49.3	22.9
1972	31.3	109.3	170.2	353.4	29.3	28.9
1973	33.9	130.5	244.3	598.7	37.8	31.3
1974	47.8	194.5	241.6	493.0	78.1	33.9
1975	81.6	245.1	369.5	752.5	99.9	47.8
1976	131.1	390.2	608.5	1276.9	174.4	81.6
1977	175.6	596.2	892.3	1840.5	243.8	131.1
1978	213.3	906.7	1399.4	2933.4	388.6	175.6
1979	315.8	1228.4	1930.2	4170.2	421.6	213.3
1980	452.0	1554.6	2509.6	5684.4	500.6	315.8
1981	549.4	1942.7	2897.9	6428.7	631.9	452.0
1982	607.2	2259.9	3471.4	7738.8	705.8	549.4
1983	507.5	2374.7	3843.7	9046.7	536.4	607.2
1984	505.7	2382.2	3698.3	9005.9	508.1	507.5
1985	483.2	2097.7	2972.8	7207.4	347.4	505.7

٢ -بيانات القطاع الصناعي:

T	IQ	Wo	W1	W2	JQ	IQ_{t-1}
1971	53.8	-----	-----	-----	35.90	50.00
1972	63.5	98.2	159.1	355.7	22.2	53.8
1973	99.8	145.5	220.2	478.2	66.3	63.5
1974	203.3	308.5	385.1	649.1	184.1	99.8
1975	329.1	571.8	868.1	1632.3	299.2	203.3
1976	405.1	1046.7	1649.6	3350.8	497.1	329.1
1977	484.3	1585.3	2498.5	5286.1	604.9	405.1
1978	510.1	2037.5	3339.2	7529.8	636.3	484.5
1979	748.6	2396.8	3747.6	8647.8	658.5	510.1
1980	659.6	2590.9	3918.9	9051.9	691.2	148.6
1981	872.6	3240.2	4613.9	9945.5	1254.2	659.6
1982	977.9	3811.5	5791.4	12445.2	1207.6	872.6
1983	758.1	3998.5	7025.1	16963.7	845.5	977.9
1984	427.7	3791.5	5799.8	14734.6	484.2	758.1
1985	604.1	2765.2	3734.6	9774.2	287.9	427.7

المصدر لبيانات الجدولين أعلاه:-

10-البيانات الخاصة بإجمالي تكوين رأس المال الثابت (IQ,IR) مصدرها - وزارة التخطيط- هيئة التخطيط الصناعي-تقديرات إجمالي تكوين رأس المال الثابت للسنوا ت (1957- 1986، 1988)

11- البيانات الخاصة بالنفقات الاستثمارية (JQ,JR) مصدرها ،وزارة التخطيط ،دائرة الحسابات القومية .

- الأعمدة (Wo,W1,W2) استخرجت بياناتها من قبل الباحث وان طريقة الاستخراج موضحة ضمن البحث .

- العمودين (IQt-1,Irt-1)يمثلان إجمالي تكوين رأس المال الثابت في القطاعين الزراعي والصناعي متأخرة سنة واحدة.

المصادر

1- Kuh E.&Schmalensee R.S.,An Introduction to Applied Macroeconomics ,North Holland Publishing .Co,1973,p.15

2- Pyndyck,R.S.,&Rubinfeld ,D.L.,Econometric Models and Economic Forecasts,Mc-Graw Hill,Inc.,1976,pp. 220-25.

3- لمزيد من التفاصيل حول الطرق الأخرى لتوزيعات أوزان المتغيرات المتأخرة انظر:

Koutsoyiannis , A., Theory Of Econometrics , The pitman press , Bath 1973 ,pp. 287 – 88 .

4- Almon , S., The distributed lag between capital appropriations and expenditures,Econometrica,vol.33, 1965 ,pp. 178 – 96 .

٤ - انظر باللغة البولونية :-

Juszczak w. prymaka K., Wykorzystanie modeli rozlozonych opoznieniach do opisu przebiegu cyklu inwestycyjnego , studia prawno Economiczne ,Vol,22.1979 ,Polska.

6- Koyck ,L.D, .Distributed Lags And Investment Analysis, North – Holland publics hing co.,1954 .

7- Kuh E.,&schmalensee, R., op. cit.,p.24.

8- للمزيد من التفاصيل حول كيفية برهنة هذه الجوانب، انظر :-

Koutsoyiannis. , A., op. cit. ,pp. 296 – 98.

9- Intriligator, m.d., Econometrics Models Techniques &Applications ,North Holland Publishing co.,1978,p.183.

10- – وزارة التخطيط- هيئة التخطيط الصناعي-تقديرات إجمالي تكوين رأس المال الثابت للسنوات (1957-1986)،1988 .

11- وزارة التخطيط – دائرة الحسابات القومية ،التقرير السنوي لسنوات متفرقة.

12- Wallis ,K.F. ,Topics in Applied Econometrics , Gray Mills Publishing LTD.,1973.

[i] **البحث أنجز في فترة سابقة وقد تعذر نشره في حينها .**