التحليل الحركي للتفاعل ما بين التضخم والبطالة

أ.م.د. محسن عبد الله حسن الراجحي
جامعة كربلاء\ كلية الإدارة والاقتصاد

المستخلص

١–تناول البحث الطبيعة الحركية لثلاث متغيرات اقتصادية وهي كل من التضخم والبطالة والنسبة المتوقعة للتضخم وقد تم تحليل مساراتها وعلاقاتها مع بعضها تحليلاً نظرياً

٢–تم تطبيق واقع الدراسة على الأقتصاد العراقي للمدة من١٩٩٤ ولغاية ٢٠٠٢، على بعدها انها مدة ملائمة تقريباً استناداً على واقع تطور متغيراتها .

٣– استخدم التحليل القاسي لمعالجة البيانات المتوفرة لاجل تحديد قيمة المعالم المستخدمة في الدراسة .

٤–استكمل البحث إجراءاته التحليلية باستخدام المعادلات التفاضلية من المرتبة الثانية ، حيث تم توصل الى نتائج أثبتت صحة فرضية البحث ومنطلقاته.

Abstract

The dynamic analysis of interaction between inflation and unemployment .

This research imply to the dynamic analysis to three of the economic variables the inflation ; unemployment and expected rate of inflation . so we analyzed its time paths and its relation ship .

We applied this study on the Iraq economy for the period from 1994 to 2002 because the development of the variable of this study is simi normal

We used the econometrics analysis in order to obtain the coefficients which is used in this study

We end the procedures of the analysis by using the differential equations in order to abtain the final results which is emphasis the is of thesis research

المقدمة:-

يمكن عد متغيري التضخم والبطالة من المتغيرات الكلية بالغة الاهمية في التحليل الاقتصادي ، وذلك لدورها في التأثير على المتغيرات الكلية الأخرى ، فضلا عن اهميتها في التوازن الاقتصادي عبر الزمن .

لقد تناولت الكثير من الدراسات هذين المتغرين ولسنا بصدد استعراض تلك الدراسات ، بل نود الإشارة بان إشكالية البحث تدور عن مدى إمكانية الخوض في التحليل الحركي لهذين المتغيرين لتشخيص مدى اتجاههما نحو الاستقرار والتقارب والتباعد عبر الزمن . من هذا استند البحث على فرضية مفادها انه بالإمكان تتبع المسارات الحركية لهذين المتغيرين وذلك باستخدام التحليلين الرياضي والقياسي، عليه يهدف البحث تقصي طبيعة المسارات الحركية لهذين المتغيرين ومعرفة مدى التأثير المتبادل والتباين والتقارب بينهما ضمن منهج تحليل حركي ملائم وكما سيرد ذلك في التحليل النظري والجانب التطبيقي للبحث الذي تم إجراءه على الاقتصاد العراقي للمدة من ٩٤ لغاية ٢٠٠٢ في ضوء البيانات المتاحة عن المدة والمتغيرات التي شملتها الدراسة . في ضوء ما تقدم تضمن البحث المفردات الاتية :-

المبحث الاول :- الحركة الديناميكية للتفاعل ما بين متغيري التضخم والبطالة

المبحث الثاني :- التغذية الراجعة من التضخم الى البطالة .

المبحث الثالث :- المسار الزمني للمتغير I (النسبة المتوقعة للتضخم).

المبحث الرابع :- الجانب التطبيقي للبحث .

المبحث الخامس :- الاستنتاجات .

المبحث الأول:

الحركة الديناميكية للتفاعل مابين متغيري التضخم و البطالة

ان ما تشير إليه الحقائق ان هنالك علاقة سببية مابين نمو الأجر النقدي ونسبة البطالة ، بمعنى ان نمو الآجر النقدي هو دالة لنسبة البطالة ، اي:

$$w= f(u). . . . \quad (١)$$

إذ ان: $[f(u)>0]$

اذ ان w تشير الى نسبة نمو الاجر النقدي

إذ ان : $[w=\hat{W}\backslash W]$

(معنى ذلك ان w هي معدل تغيير) وان u تشير الى نسبة البطالة ، وهذا يعني ان النموذج يلائم العمالة في سوق العمل .

وعند الجمع بين نسبتي التضخم والبطالة فأن التوليفة الحاصلة تكون مستساغة من خلال دور تغيرات الاسعار في المتغيرات الاقتصادية داخل الاسواق .

اذ ان ارتفاع الاسعار يجعل w موجبا دائما، وهذا مايعكس تزايد مستمر في تكاليف الاجور الذي سيؤدي مستقبلاً الى حدوث بطالة وما سيترتب عليها من تغيرات في واقع الاسواق والذي سيجعل نسبة التضخم في الاجر النقدي w دالة لمتغيرu.

ان الضغوط التضخمية التي يولدها المتغير w يمكن مواجهتها من خلال زيادة انتاجية العمل والتي يمكن عدها متغيرا خارجيا لأنموذج والتي يشار لها بالمتغير T ، لاسيما ان الضغوط التضخمية يمكن ان تظهر حينها تنمو الأجور النقدية أسرع من نمو إنتاجية العمل.

لو اشرنا الى نسبة التضخم (اي نسبة نمو مستوى للأسعار p بالرمز ρ إذ ان $\rho=p'\backslash p$، لذا يمكن كتابة المعادلة التالية:

$\rho=w-T$ (2)

وبجمع المعدلتين (١) و(٢) مع كون الدالة خطية بطبيعتها سنحصل على :-

$\rho= \alpha \ -T-\beta u$ (٣)

(إذ أن $(\alpha ,\beta>0)$

ولو أخذنا بالاعتبار النسبة المتوقعة للتضخم I لكي يصبح النموذج (١) له القدرة على استيعاب التطورات الاقتصادية لذا يصبح بالإمكان وضع العلاقة التالية :

$w= f(u)+hI \ldots\ldots\ldots (o<h<1)$ (1A)

حيث ان I تشير الى النسبة المتوقعة للتضخم . ان الفكرة التي تتجسد بالمعادلة (A1) ، هي ان المسار التضخمي لو استمر لمدة زمنية كافية فان من شانه ان يجعل الناس ميالين الى خلق توقعات تضخمية كبيرة ، مما يؤدي الى زيادة طلباتهم وفقا لمستوى اجرهم النقدي ، لذا فان المتغير w يكون دائما متزايدا مع المتغير I . لذلك واستمرارا مع المعادلة (3) فان الفكرة المشار إليها أعلاه (اي التوقعات التضخمية) ستضمن في المعادلة (٣) لنحصل على :

$\rho= \alpha -T- \beta u + hI \ (0<h<1)$ (4)

ومع ادخال متغير جديد لاجل الاشارة الى النسبة المتوقعة من التضخم ، فانه يصبح من الضروري الاشارة الى كيفية صياغة التوقعات التضخمية ، ولاجل ذلك لابد من ايراد الافتراضات التالية :

$dI/dt=j(\rho-I) , \ (0<j<1)$ (5)

إذّ ان ، dI/dt معدل التغير للتضخم عبر الزمن اذ لو ان النسبة الحقيقية للتضخم ρ قد تغيرت بحيث انها تجاوزت النسبة المتوقعة I ، فان النسبة المتوقعة I ستميل الى الارتفاع ، اي ان $dI/ dT>0$

بالمقابل لو ان ρ أصبحت اقل من I فان I سوف تتجه إلى الأسفل

المبحث الثاني

" التغذية الرجعة من التضخم الى البطالة "

يمكن عد المعادلتين (٤) و(٥) نموذجا معقدا . وبما ان هناك ثلاث متغيرات في هذا النموذج اي ضمن المعادلتين (٤و٥) عليه فان احد هذه المتغيرات يعتبر متغيرا خارجيا . لو تم اعتبار كل من I, ρ متغيرين داخليين لذا فان المتغير u يعتبر متغيرا خارجيا . ولاجل توضح طبيعة المتغير u فانه لابد من اضافة معادلة ثالثة ليصبح النموذج اكثر ثراء مما كان عليه . ولأجل التوضيح المعمق ، فان هذا الأجراء سيعطينا فرصة لاجل الأخذ بالاعتبار التغذية الراجعة من التضخم الى البطالة. لكن المتغير ρ يمكن ان يؤثر على المتغير u بالمقابل .على سبيل المثال ان نسبة التضخم يمكن ان تؤثر على قرارات الاستهلاك والادخار للجمهور لذا فان مجموع الطلب الكلي سيؤثر على الانتاج وان الانتاج سيؤثر على البطالة . ورغم اثر السياسات الحكومية المتخذة في هذا المجال ، الا ان التضخم سياخذ اثاره الاقتصادية في جانب او اخر . وبالاعتماد على نسبة التضخم ، فان مستوى محدد من الانفاق النقدي سيؤدي الى تغير مستويات الانفاق الحقيقي . وبشكل مشابه فان نسبة محددة من التوسع في الاصدار النقدي من الممكن ان تغيير نسبة الدخل النقدي الحقيقي ، وهذه بدورها ستنعكس على الانتاج والبطالة . ولاجل التبسيط سناخذ فقط التغذية الاسترجاعية خلال سلوك السياسة النقدية . ولأجل ذلك سنشير الى التوازن النقدي الاسمى بالمتغير m والى نسبة نموه بالعلاقة ، (m=M'/M)

لنفترض ان : (٦) .... $du/dt=- k(m-\rho), ...(k>o)$

إذ ان (m-ρ) تمثل نسبة نمو النقد الحقيقي (عرض النقد) اي ان

$$m-\rho=(M'/M)-(P'/p)$$

لذا فأن المعادلة(٦) تشترط بأن du/dt تشير الى العلامة السالبة الممثلة للتوازن في مسار النمو في النقدي الحقيقي

وعلى قدر تأثير المتغير ρ في العلاقة du/dt فأن النموذج سيحتوي على تغذية راجعة من التضخم الى البطالة .

المبحث الثالث: المسار الزمني للمتغير I (أي النسبة المتوقعة للتضخم)

ان كل من المعادلات (٣،٥ ٦) والمعادة كثافتها ،

$\rho=\alpha-T-\beta u+hI$. . .(٣)

$di/dt=j(\beta-I)$. . .(٥)

$du/dt=-k(m-\rho)$ . . .(٦)

تشكل هذه المعادلات انموذجاً مغلقاً ذي ثلاث متغيرات هي كل من ρ.I ، u، ويحذف اثنين منهما سنحصل على انموذجاً بمتغير واحدً، هو I،لذا يمكن ان نعوض المعادلة (٤) في المعادلة (٥) لنحصل على:

$dI\backslash dt=j(\alpha-T-\beta u)-j(1-h)I$ . . ..(٧)

إذ ان المعادلة (٧) تتكون من du\dt بدلاً من u .ويمكن ان تعوض في المعادلة (٦) بشكل مباشر. وبالعودة الى المعادلة (٧) ولاجل معالجة الحد du\dt

عليه سيتم مفاضلة المعادلة (٧) وفقاً للزمن سنحصل على النتيجة التالية :

$d2I/dt^2=-jBdu/dt-j(1-h)dI/dt$ .... (8)

وبتعويض المعادلة (٦) في المعادلة (٨) سنحصل على:

$d2\ I/dt^2=jBkm-jBk\rho-j(1-h)dI/dt$ .... (8A)

وبالتمعن في المعادلة اعلاه نلاحظ انه لم يزل هناك متغير ρ الذي يجب حذفه ولاجل ذالك تشير الى ان المعادلة (٥) تتضمن :

$dI/dt=j(\rho-I)$

وبالاجراء الرياضي المناسب سنحصل على :-

$dI/dt=j\rho-jI$

$j\rho=dI/dt+j\ I$

$\rho=dI/dt+jI$

$\rho=1/j\ (dI/dt)+I$ ....(9)

وبتعويض هذه النتيجة (9) في المعادلة (8A) وبالتبسيط سنحصل على المعادلة التفاضلية المرغوبة بالمتغير I فقط أي أن:

$$\frac{d2I}{dt^2}=jBkm-jBk\left[\left(\frac{dI}{jdt}\right)+I\right]-j(1-h)\frac{dI}{dt}$$

وبالأختصار وأعادة الترتيب نحصل على:

$d2I/dt^2=j\beta km-[\beta k+j(1-h)]dI/dt-(j\beta k)I$

لذا فأن

$d2I/dt^2+[\beta k+j(1-h)]dI/dt+(j\beta k)I=j\beta km$ ……………….. (8B)

إذ ان:

$a_1=[Bk+j(1-h)]$, $a_2=(jBk)I$, $b=jBkm$

فيما تقدم تم تحليل المسار الزمني للمتغير I ،مع هذا ان النموذج يوفر معلومات عن المتغيرات الاخرى ،على اعتبار ان النموذج عبارة عن معادلة تفاضلة بالمتغير u بدلا من المتغير I، اي بالاستدلال بالمسار u بشكل مباشر . اما عن المنطق التحليلي للمعادلة (8A) وبما اننا في سياق التحليل الحركي ، لذا يمكن ايجاد التكامل الخاص لهذه العلاقة بالشكل : $I\rho=b\backslash a_2=m$

اي ان

$$I\rho=j\beta km\backslash j\beta k$$

اذ ان هذه النتيجة تمثل القيمة التوازنية للنسبة المتوقعة للتضخم التي تتوقف بشكل رئيسي على معدل نحو النقد الاسمي .

اما عن الدالة المتممة-وفقاً لسياق حل المعادلات التفاضلية من الرتبة الثانية – وبدلالة –المعادلة:

$$r^2+a_1r+a_2=0$$

لذا فأن الجذرين r_1 و r_2 يظهران بالشكل

$$r_1,r_2=\frac{1}{2}\left[-a_1\mp\sqrt{a_1^2-4a_2}\right]$$ ……………….. (10)

وهذا سيبدو جليا في الاطار التطبيقي .

المبحث الرابع :- الجانب التطبيقي

استناداً لمضمون المعادلة(8B) وما تتطلبه من معطيات ولأجل تحقيق الهدف الأساس للبحث فقد شاء ان يتم التطبيق على الاقتصاد العراقي ليتسنا معرفة طبيعة توازن المتغيرات المضمنة . ولاجل ذلك فقد تم اختيار المدة من

٩٤ لغاية ٢٠٠٢، على بعدها متماثلة نوعاً ما من حيث طبيعة تطور المتغيرات المدروسة خلالها رغم وجود فوارق خلالها خاصةً ما يحصل عام ١٩٩٦.

مع ذلك تعتبر مدة ملائمة للجانب التطبيقي .

لاجل ما تقدم وبناء على متطلبات المعادلة (8A) وبنيتها الاساسية التي تتضمن كل من المعادلات (6.5.3) لذا فأن ما تتطلبه المعادلات هذه هو ايجاد قيم كل من المعالم **j . h . k . β** وكل من الثابتين (**T. α**) اما عن ايجاد قيم هذه المعالم فانه يقتضى اللجوء الى اساليب القياس الاقتصادي لأجل معالجة البيانات المتوفرة بهذا الخصوص ، ولاجل ذلك

سنعالج متطلبات كل معادلة من المعادلات (6 . 5 . 3) تباعاً.

اولاً:- المعادلة : $\rho = \alpha - T - \beta u + hI$

تتطلب هذه المعادلة ايجاد قيمة الثابتين (**T, α**) والمعلمتين (**h.β**) ولاجل ذلك نشير للاتي :-

١- ما يخص المعلمة **β** التي تمثل تطور البطالة في الاقتصاد وبسبب عدم توفر بيانات عن البطالة خلال فترة الدراسة بما يكفي لاجل استخدامها لايجاد قيمة هذه المعلمة فقد تم الاعتماد على التقدير وذلك استناداً عل خلاصة دراسات عديدة في هذه الشأن والتي تدل على ان مقدارها المعقول هو (**0.2**)

١- ما يخص المعلمة **h** والتي تمثل النسبة المتوقعة للتضخم فقد اعتمد البحث على مؤشر السيولة النقدية(اي عرض النقد مقسوم/ الناتج المحلي الحقيقي ×١٠٠) كدالة للزمن إذ استخدمت الدالة نصف اللوغاريتمية (اللوغاريتم الطبيعي) وكانت السلسلة الزمنية المحولة بالشكل التالي :-

I	T	
5.2268	1	1994
6.7294	2	-

6.7362	3	-
6.77	4	-
6.8243	5	-
6.6834	6	-
7.1487	7	-
7.715	8	-
8.2473	9	2002

المصدر :- **الجهاز المركزي للإحصاء** \ **مجاميع إحصائية متفرقة**

وبعد حل النموذج حصلنا على النتائج التالية :-

α=0.4

h=0.3

٣- ما يتعلق بمؤشر التقدم التكنولوجي T ، لقد تم حذفه من المعادلة، وذلك لعدم توفر بيانات مناسبة ولعدم التوصل الى تقدير منطقي له

ثانيا :- المعادلة رقم (5)

ان الصيغة الواردة لهذه المعادلة هي $dI/dt=j(\rho-I)$

تشير هذه المعادلة على ان معدل تغير المتغير I وفقا للزمن ممثل بالمعلمة j وفقا لذلك وبمعالجة بيانات كل من المتغيرين I,ρ حسب متطلبات العلاقة وتمثيلها بالمتغير Y وياخذ اللوغاريتم الطبيعي لبياناتها ، فقد ترتب هلى ذلك النموذج التالي :-

lin Y	t	
٥,٨٩١٦	١	١٩٩٤
٧,٥٢٦٢	٢	-

٧,٢٤٤٢	٣	-
٧,٥٤٣٣	٤	-
٧,٧١٧٤	٥	-
٧,٩٢٤٤	٦	-
٧,٢٩٣	٧	-
٧,٦٥٥٨	٨	-
٧,٢٢٨٤	٩	٢٠٠٢

المصدر الجهاز المركزي للإحصاء - مجاميع إحصائية متعددة.

وبالحل حصلنا على قيمة المعادلة j=0.1

ثالثا -: المعادلة رقم ٦:- du/dt= k(m-ρ)

تدل هذه المعادلة على ان معدل تغير البطالة يعتمد على كل من متغير عرض النقد m والمستوى العام للاسعار ممثل بالمتغير ρ(التضخم) وبدلالة المعلمة k . ويعد الحصول على بيانات عرض النقد ، فقد كان لا بد من التعبير عن متغير التضخم بدلالة قيمة الناتج المحلي الإجمالي الاسمي (الأسعار الجارية) بدلا من الرقم القياسي للاسعار وذلك لان الرقم القياسي للاسعار هو نسب محمولة وقد لا تفي بالغرض المطلوب منها عند استخدامها مع عرض النقد . استنادا لذلك وبالتعبير عن الحد (m-GDP)، (P=GDP) بالمتغير Y كسلسله زمنية فقد ترتب على كل ذلك النموذج المحول لوغارتميا التالي :-

Lin Y	T	
١١,٦١٣٥	١	١٩٩٤
١٣,٣٣٨٨	٢	-
١٣,٦٤٨٨	٣	-

-	٤	١٣,٧٣١
-	٥	١٤,٠٠١٩
-	٦	١٤,٠٧٦٧
-	٧	١٤,٢٨٠٦
-	٨	١٤,٥٣٩٦
٢٠٠٢	٩	١٤,٨٩٢١

المصدر السابق نفسه

بعد حل النموذج حصلنا على قيمة المعلمة

$k=0.39 \cong 0.4$

استناداً الى نتائج كل من النماذج القياسية السابقة فأن المعادلات (٦،٥،٣) ستأخذ الشكل الاتي :-

$\rho=0.4-0.2u+0.3I$ . . . . (١٠)

$d I/ dt=0.1(\rho-I)$ . . . .(١١)

$du/dt=0.4(m-\rho)$ . . . .(١٢)

إذ ان : $GDP \Longrightarrow \rho$

عليه وبالاشارة الى المعادلة (8B) ومما ورد اعلاه ، نجد ان :

$\beta= 0.2; k=0.4; j= 0.1; h=0.3$

لذا بمعالجة حدود العلاقة (٨B) وفقاً لما ناديه من قيم هذه المعالم نجد ان :

وبالتعويض $a_1= \beta k +j(1-h)$

$a_1= 0.2 (0.4) +0.1(1-0.3)=0.15$

$a_2= j\beta k=(0.1)(0.2) (0.3)=0.008$

and $b=j\beta km$

$b=0.008m$

بعد تكميم المعادلة (8B)،ووفقاً لقواعد حل المعادلات التفاضلية من الرتبة الثانية ، نجد ان التكامل الخاص للمعادلة (particular integral) هو

$$Y\rho = b \backslash a_2$$

$$Y\rho = 0.008 \backslash 0.008m$$

$$Y\rho = m$$

وبما ان الحل العام للمعادلة التفاضلية من الرتبة الثانية هو:-

$$Y(t) = yc + yp$$

اذ ان :-

Yp =كما اشرنا تمثل التكامل الخاص

Yc=الدالة المتممة

فأن ايجاد yc يتطلب ايجاد قيمة كل من الجذرين r_1 و r_2 وذلك باعتماد العلاقة :

$$r^2 + a_1 r + a_2 = 0$$

لذلك فأن:-

$$r_1, r_2 = \frac{1}{2}\left\{-a_1 \mp \sqrt{a_1 - 4a_2}\right\}$$

وفقاً لهذا المسلك وبتعويض قيم كل من a_1 و a_2 في المعادلة هذه نحصل على :-

$$r_1, r_2 = 0.5[-0.15 \pm \surd((0.15)^2 - 4(0.008))]$$

بما ان $a_1 < 4a_2$ لذ فأن الجذر يعد من الجذور المعقدة ، لذا فأن :

$$h = -0.075 \quad \text{and} \quad v = \pm 0.1$$

ومن هذا فأن الحل العام لنسبة المتوقعة للتضخم I سيكون :

$$I(t) = e^{-0.075t}[(A_5 \cos 0.1t + A_6 \sin 0.1t) + m] \qquad \text{....................}(13)$$

وفقاً للعلاقة (١٣) أعلاه :نود الإشارة الى الملاحظات :

١-بما ان m تمثل القيمة التوازنية لانه $y_\rho=m$

فان y_c اي الدالة المتممة هي :

$$yc= \exp[0.075t\ [\ A_5 \cos 0.1\ t+A_6 \sin 0.1t]]$$

والتي تمثل المسار الزمني المتغير Yt والذي لم ينته إذ يتأرجح بمستوى تذبذب معين عن مستوى التوازن yp

٢-اما عن الحد e^{ht} فله الدور الكبير في التحليل الحركي فضلا عن دوره هنا ، وذلك لانه -يجيب عن السؤال القائل هل ان المسار الزمني سيتباعد لدى زيادة t او سيتقارب او سيبقى عند مستواه للإجابة وكمنطق رياضي ثابت :أ-عندما تكون h=0 فان $e^{ht}=1$ وعند ذلك فان الدالة المتممة المعبر عنها بالشكل (A_5 cosvt+A6Sinvt) سيكون مداها ثابتا اي عند نقطة الاستقرار .

ب-لو كانت h<٠،فان الحد e^{ht} سوف يتناقص باستمرار مع تزايد t وان كل دوره متعاقبة ستعبر عن مدى متصاغر عن الدورة السابقة لها .

ج-عندما تكون h>0 فانها تدل على تذبذب متزايد عن حالة التوازن .

٣-بما ان قيمة ht=-0.075، وفقا لما تم التوصل اليه من حسابات لذا يمكن القول ان النسبة المتوقعة للتضخم I تتم بمسار زمني متذبذب يتقارب باتجاه القيمة التوازنية m

٤-استنادا الى النقطة ٤ فأنه لا حاجة الى إيجاد قيم ثوابت المعادلة . A_5 وA_6 وذلك بالرجوع الى الشروط الابتدائية ما دامت ان الدالة المطلوبه قد اتضحت طبيعتها .

اما عن المسار الزمني للمتغير ρ ووفقاً للعلاقة 12 فأن ρ يمكن الحصول عليها من خلال الحدين Iو dI\dt اللذين قد وردا ضمن العلاقة(9) والمعاد كتابتها بالشكل التالي :

$$\rho=(1/j)dI/dt + I$$

علما ان هذه المعادلة تنحدر من المعادلة 5

اي : $$dI/dt=j(\rho-I)$$

وبفك هذه العلاقة نحصل على :

$$dI/dt=j\rho-jI$$

$$jd=dI/dt+jI$$

$$\rho=(dI/dt+jI)/j$$

ρ= (dI/dt+I)/j

ويتعويض j=٠,١

نحصل على) ρ= 10(dI/dt+I)

اما عن المسار الزمني I في الحل العام (8B) فانه يتضمن المشتقة :-

$$\frac{dI}{dt} = -0.075e^{-0.075t}[A_5\cos 0.1t + A_6\sin 0.1t] + e^{-0.075t}[-0.1A_5\sin 0.1t + 0.1A_6\cos 0.1t]$$

وباستخدام العلاقة ١٣ ومشتقتها الواردة اعلاه نحصل على :

$$\rho = e^{-0.075t}[A_6\cos 0.1t - A_5\sin 0.1t] + m \qquad \text{.....................} \ (14)$$

من النتيجة اعلاه ووفقاً لما اتضح لنا لدى معالجة المتغيرI ، فأن النسبة الحقيقية للتضخم ρ ايضاً تتسم بمسار زمني متذبذب يتقارب بأتجاه القيمة التوازنية m. اما فيما يتعلق بالمتغير u فأنه من الممكن التعبير عن العلاقة ١١ بالمتغيرين I و ρ وعلى الشكل التالي :

ρ=0.4-0.2u+0.3 I

0.2u=0.3(I-ρ)+0.4

U=(0.3-ρ)/0.2 +2

لنفرض ان 1 ⟹ 0.3 I

:. u=5(I-ρ)+2

لذا واستناداً على الحلول المشار لها في كل من العلاقتين ١٣و١٤ يمكن لنا كتابة المسار الزمني الخاص بنسبة البطالة على الشكل التالي :-

$$u(t) = 5e^{-0.075}[(A_5 - A_6)\cos 0.1t + (A_5 + A_6)\sin 0.1t] + 2$$

ان هذا المسار ايضاً مساراً يتمثل بتذبذب يتضائل عن القيمة التوازنية البالغة ٢

اعتماداً على النتائج السالفة يمكن ان نوضح الحقائق التالية :-

١ – ان المسارات الزمنية المشار لها آنفاً عبارة عن مسارات دورية بمعنى ان الدورة الزمنية تعيد نفسها على مدة محددة ضمن المجال الدائري الذي تقع عليه .

٢ – تشير النتائج بأن التذبذب قد وصل الى ابعد حد له حينما عبر الجزء الموجب للعلاقة الدائرية اي عندما تكون عند الزاوية (180˚)=Rad π =ө ضمن مسار الحركة بأتجاه اليسار

٢ – لو فرضنا ان موقع التذبذب لهذه المسارات ممثل بالمدة من a وبأتجاه b من الجزء السالب للمقطع الدائري لذا يمكن القول ان التذبذب يسير بأتجاه حالة التوازن اي من اليمين الى الشمال كلما كانت نتائج البيانات المتعلق بالمتغيرات . المشار لها تتجه نحو الحالة الطبيعية .

المبحث الخامس : الاستنتاجات

لقد توصل البحث من خلال التحليلين النظري والعملي الى الاستنتاجات التالية :-

١-يبدو من الدراسة الأهمية الكبيرة للتحليل الحركي في الواقع المعاصر بسبب طبيعة الاقتصاد وتشابكاته داخلياً وخارجياً مما يقتضى استخدام الأسلوب الحركي الذي يعكس الواقع بحقيقة من خلال المسارات الزمنية للمتغيرات قيد الدراسة

٢-اظهرت الدراسة نتائج منطقية تطابق الواقع اذ ان الدراسة شملت المدة١٩٩٤-٢٠٠٢ التي شهدت تصاعد وتيرة المتغيرات المدروسة خلال السنوات الاولى من الدراسة ومن ثم تباطؤ حركتها واتجاهها الى الاستقرار الجزئي او الحركة المتباطئة في نهاية المدة. بمعنى ان المتغيرات قد وصلت الى أبعد مدى لها بالابتعاد عن حالة التوازن حتى عام ١٩٩٦،ثم اخذت بالتراجع النسبي وهذا ما اثبتته النتائج .

٣-اتضح من النتائج النهائية لحركة المتغيرات المشمولة بالدراسة انها دليلاًعمليا على معرفة واقع المتغير الأقتصادي و التنبؤ نوعاًما عن مستقبله ، خاصة عندما يكون الاختبار مناسباً للمدة الزمنية .اذا سيحصل مؤشر عن طبيعة الدورة الاقتصادية لذلك المتغير .

المصادر

1-Fundamental method of mathematical economic , alpha ,c , chains . **third edition ,meg grow Hill book company .1984**

2- Raman than .R(1992) .introduction to econometrics with applications , 2^{nd} ed . the Dryden press.

3- Rama . R(1998) . introductory econometrics with applications ,4^{th} ed, the Dryden press new York , London

٤ – التفاضل والتكامل ،IBCD، سلسلة أيكلية الرياضية جامعة بغداد ،بكلية الهندسة ، مطبعة العاني ١٩٧٧

٥ –د– محسن عبد الله حسن ،التحليل الحركي لدوال العرض والطلبة ،المحلية العراقية للعلوم

الادارية كلية الادارة والاقتصاد– جامعة كربلاء المجلد(٦)العدد٢٣ازار ٢٠٠٩

٦–الجهاز المركزي للإحصاء ، احصاءات سنوية متفرقة .