مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية المجلد (41) العدد (1) 2019
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies -Economic and Legal Sciences Series Vol. (41) No. (1) 2019

Co integration between productivity and incentives using Engle- Granger test (Applied Study in Commercial Bank of Syria Branch-2-Lattakia)

Dr. Al-Rifai Abdul Hadi*[1]
Ola esber**

(Received 3 / 9 / 2018. Accepted 27 / 2 / 2019)

□ ABSTRACT □

This research aims to study the relation between labor productivity and monthly incentives using the concept of cointegration, which was brought by Engle and Granger, without the need to make changes to the original information of the variables studied. The study dealt with the case of one of the branches of the Commercial Bank of Syria in Lattakia, The second

Where the stationarity of each variable was studied separately using Augmented Dickey – Fuller test ADF, and we found that each of them is non-stationarity. However, when the stationarity of the random variable series was studied, the independent variable (monthly stimulus) and dependent variable (labor productivity) were estimated to be stationarity, Engle and Granger to find ECM a coefficient to correct the short-term error and eliminate it as long as possible in the long run, which is known as the ECM error correction coefficient.

Key-words: Co-integration, Engle-Granger, productivity, incentives, ECM.

[1]**Professor, Department of statistics & programming, faculty of economics, Tishreen University, Lattakia, Syria. E-mail;dr_rifaiabd@yahoo.com**

**** Researcher – economic collage – Tishreen University – Lattakia – Syria. Email: ola_nnn3@yahoo.com**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية المجلد (41) العدد (1) 2019
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies -Economic and Legal Sciences Series Vol. (41) No. (1) 2019

دراسة التكامل المشترك بين إنتاجية العمل والحوافز الشهرية باستخدام اختبار Engle–Granger (دراسة تطبيقية في المصرف التجاري السوري فرع –2–اللاذقية)

الدكتور عبد الهادي الرفاعي*
علا اسبير**

(تاريخ الإيداع 3 / 9 / 2018. قُبِل للنشر في 27 / 2 / 2019)

□ ملخّص □

يهدف هذا البحث إلى دراسة التكامل المشترك بين إنتاجية العمل والحوافز الشهرية باستخدام اختبار Engle وGranger، وذلك دون الحاجة إلى إجراء تغييرات على المعلومات الأصلية للمتغيرات المدروسة، وقد تناول البحث حالة أحد فروع المصرف التجاري السوري في محافظة اللاذقية وهو الفرع الثاني.

حيث تم دراسة استقرار كل متغير على حدة باستخدام اختبار ديكي فولر الموسع ADF وجدنا أن كل منهما غير مستقرعند المستوى، ولكن أصبحا مستقرين عند الفرق الأول، وعندما تمت دراسة استقرار سلسلة المتغير العشوائي الناتج عن تقدير العلاقة بين المتغير المستقل (الحوافز الشهرية) والمتغير التابع (إنتاجية العمل) تبين أنها مستقرة، مما دفعنا إلى إمكانية استخدام اختبار Engle–Granger لإيجاد ECM معامل لتصحيح الخطأ الحاصل في المدى القصير والتخلص منه قدر المستطاع على المدى الطويل.

*أستاذ – قسم الإحصاء والبرمجة–كلية الاقتصاد–جامعة تشرين– اللاذقية – سورية.
Email: dr_rifaiabd@yahoo.com
**طالبة دكتوراه ـ قسم الإحصاء والبرمجة – اختصاص الإحصاء – كلية الاقتصاد-جامعة تشرين – اللاذقية- سورية.
Email: ola_nnn3@yahoo.com

مقدمة:

يعد موضوع التكامل المشترك من المفاهيم المهمة في مجال الاقتصاد القياسي، وقد وضع أسس هذا المفهوم الباحثان Engle و Granger عام 1987، حيث استطاعا إيجاد حل لحالة الانحدار الزائف spurious regression بين سلسلة المتغير التابع غير المستقرة وسلسلة المتغير المستقل غير المستقرة أيضاً، دون الحاجة إلى إجراء تغييرات على المعلومات الأصلية لكل سلسلة من خلال اقتراح نموذج التكامل المشترك، وإيجاد معامل لتصحيح الخطأ الحاصل في المدى القصير والتخلص منه قدر المستطاع على المدى الطويل، وهو ما يعرف بمعامل تصحيح الخطأ ECM error correction mechanism.

مشكلة البحث

تمحورت مشكلة الدراسة حول عدم القدرة على تقدير العلاقة بين إنتاجية العمل والحوافز الشهرية في فرع 2اللاذقية للمصرف التجاري السوري بالاعتماد على الأساليب الاقتصادية وخاصة أساليب الاقتصاد القياسي في التقدير، حاله كحالة بقية فروع المصرف التجاري في سورية التي تعمل جميعها بنفس الطريقة والآلية، فلا يمكن أن تجد ضمن خطة عمل الفرع أي مؤشر يدل على العلاقة بين إنتاجية العمل والحوافز الشهرية، وإنما ستجد خطة العمل (إن وجدت) قائمة على العشوائية المطلقة، ومن هنا كان لابد من اقتراح نموذج قياسي يقدر العلاقة بين إنتاجية العمل والحوافز الشهرية ويقيس تأثير الحوافز الشهرية على إنتاجية العمل في الأجل الطويل والأجل القصير.

أهمية البحث وأهدافه

تنبع أهمية البحث من الاهتمام بتأثير الحوافز الشهرية في المصرف التجاري السوري على إنتاجية العمل لتكون أهم بند في خطة عمله وذلك بالاعتماد على نموذج التكامل المشترك كأحد نماذج الاقتصاد القياسي التي تساعدنا في تقدير العلاقة بين إنتاجية العمل والحوافز الشهرية، وذلك للمساعدة في عمليات اتخاذ القرار ورسم السياسات المستقبلية للقطاعات الاقتصادية المختلفة.

وقد تمحورت أهداف البحث حول:

تقدير العلاقة بين إنتاجية العمل والحوافز الشهرية في فرع 2 للمصرف التجاري السوري في الأجل القصير والطويل بناءً على بيانات المصرف الشهرية من عام 2011حتى عام 2005، من خلال دراسة استقرار كل سلسلة على حدى، والتأكد من أن كلا السلسلتين تستقران عند نفس المستوى (أي متكاملتان من نفس الدرجة وفي دراستنا السلسلتان متكاملتان من الدرجة الأولى)،

فرضيات البحث

1) إن سلسلة إنتاجية العمل في المصرف التجاري السوري– فرع 2 من عام 2005 حتى عام 2011 غير مستقرة.
2) سلسلة الحوافز الشهرية في المصرف التجاري السوري– فرع 2 من عام 2005 حتى عام 2011 غير مستقرة.
3) سلسلة البواقي الناتجة عن العلاقة بين إنتاجية العمل والحوافز الشهرية في المصرف التجاري– فرع 2غير مستقرة.

منهجية البحث

لإجراء هذه الدراسة قمنا بإتباع المنهج الوصفي التحليلي في الجانب النظري حيث تم التعريف بأحد نماذج الاقتصاد القياسي وهو نموذج التكامل المشترك، وأسلوب دراسة تطبيقية في الجانب التطبيقي، حيث تمت الدراسة تطبيقية على

بيانات واقعية عن إنتاجية العمل والحوافز الشهرية في المصرف التجاري السوري فرع 2، والتوصل إلى نموذج قياسي قادر على تمثيل العلاقة بين إنتاجية العمل والحوافز الشهرية في الأجل الطويل والقصير، كما تم الاعتماد على منهج التحليل الاحصائي من خلال دراسة تحليلية واحصائية لكل من إنتاجية العمل والحوافز الشهرية والتوصل إلى نموذج رياضي يمثل العلاقة بينهما.

مجتمع البحث

يضم مجتمع البحث في هذه الدراسة البيانات الشهرية لإنتاجية العمل والحوافز للمصرف التجاري السوري في فرع 2 من عام 2005 حتى عام 2011، وقد تم الحصول على هذه البيانات من خلال التواصل مع إدارة المصرف.

الدراسات السابقة

1- الدراسة الأولى: (عبد الرزاق والجبوري، 2012)

دراسة كنعان عبد اللطيف عبد الرزاق وأنسام خالد حسن الجبوري بعنوان (دراسة مقارنة في طرائق تقدير انحدار التكامل المشترك مع تطبيق عملي)، المجلة العراقية للعلوم الاقتصادية، السنة العاشرة، العدد الثالث والثلاثون، سنة 2012 م.

يتناول البحث دراسة العلاقة بين التضخم (الرقم القياسي لأسعار المستهلك) وعرض النقد بمفهومه الضيق في العراق لبيان وجود علاقة توازنية في المدى الطويل باستخدام أسلوب التكامل المشترك، وإجراء مقارنة بين عدد من طرائق التقدير (المربعات الصغرى الاعتيادية، المربعات الصغرى المعدلة بالكامل، المربعات الصغرى الديناميكية، طريقة انحدار التكامل المشترك القانونية).

وتم التوصل إلى النتائج التالية:

1) السلاسل الزمنية للمتغيرات متكاملة من الدرجة الثانية.

2) أوضح اختبار جوهانسون وجود علاقة توازنية في المدى الطويل بين عرض النقد والرقم القياسي العام لأسعار المستهلك في العراق.

3) طريقتي المربعات الصغرى الاعتيادية والمربعات الصغرى الديناميكية أعطت نتائج أفضل من الطرق الأخرى.

2- الدراسة الثانية: (بوشنه، 2016)

دراسة بوشنه عبد الصمد بعنوان (اختبار علاقة التكامل المشترك لأثر التغير في التداول النقدي على الناتج الداخلي الخام دراسة حالة الجزائر خلال الفترة 1970-2014) جامعة قاصدي مرباح ورقلة، الجزائر، عام 2015-2016.

تناول البحث دراسة العلاقة بين عرض النقد والناتج الداخلي العام للاقتصاد الجزائري خلال الفترة 1970-2014 عن طريق استخدام اختبار التكامل المتزامن، ونماذج أشعة الانحدار الذاتي var، واختبارات السببية للكشف عن العلاقة التوازنية بين المتغيرات.

وقد تم التوصل إلى النتائج التالية:

1) وجود علاقة توازنية في الأجل القصير بين الكتلة النقدية في المفهوم الضيق والناتج الداخلي الخام.

2) الكتلة النقدية المؤخرة بأربع فترات ترتبط بالناتج المحلي في الفترة الحالية.

3) الكتلة النقدية بالمعنى الواسع لا تفسر الناتج سواء في الأجل الطويل أو القصير.

4) وجود علاقة سببية تتجه من الكتلة النقدية نحو الناتج.

الدراسة الثالثة: (سلامي وشيخي، 2013)

دراسة أحمد سلامي ومحمد شيخي بعنوان (اختبار التكامل المشترك بين الادخار والاستثمار في الاقتصاد الجزائري خلال الفترة 1970-2011)، مجلة الباحث، العدد الثالث عشر، سنة 2013م.

تناول البحث دراسة العلاقة بين الادخار والاستثمار في الاقتصاد الجزائري من خلال دراسة التكامل المشترك باستخدام اختبار اندل وغرانجر، واختبار جوهانسون، بالإضافة إلى دراسة العلاقة السببية باستخدام اختبار غرانجر.

وقد خلصت الدراسة إلى عدم وجود علاقة توازنية بين الادخار والاستثمار في الاقتصاد الجزائري خلال فترة الدراسة.

3- الدراسة الرابعة: (عربش ونقارواسماعيل، 2011)

دراسة لشفيق عربش، وعثمان نقار، وروللى إسماعيل بعنوان (اختبارات السببية والتكامل المشترك في تحليل السلاسل الزمنية)، مجلة جامعة تشرين، المجلد 33، العدد5، سنة 2011م.

تناول البحث تطبيق عملي لاختبار علاقة التكامل المشترك بين سوق الأسهم السعودي وسوق الأسهم الأمريكي، وقد توصلت الدراسة إلى أن هناك علاقة توازنية طويلة الأمد بين هذين السوقين بالاعتماد على اختبار السببية لغرانجر والتكامل المشترك.

4- الدراسة الخامسة: (Ranjit kumar paul, 2006)

دراسة أجنبية لرانجيت كومار بعنوان (cointegration)، معهد الإحصاء الهندي للبحوث الزراعية، عام 2006.

تناول البحث بعض المفاهيم الأساسية عن التكامل المشترك ونماذج تصحيح الخطأ ECM وVECM واختبارات رتبة التكامل، واختبار جوهانسون لتقليل ارتداد الرتب، كما تناول البحث بيانات عن معدل الخصم على أذونات الخزانة الأميركية، والمخزون النقدي الحقيقي، والعائد على سندات الخزانة، وذلك بالاعتماد على برنامج SAS.

إن ما يميز دراستنا في هذا البحث عن الدراسات السابقة التي تم ذكرها أننا قمنا بها في أحد أهم القطاعات الخدمية في سورية وهو القطاع المصرفي، وسنستعرض فيما يلي خطوات الدراسة التي قمنا بها كالآتي:

إنتاجية العمل والحوافز الشهرية

ان موضوع إنتاجية العمل وعلاقتها بالحوافز الإنتاجية من أكثر المواضيع التي تشغل المؤسسة الإنتاجية من ناحية الإدارة والموظفين على حد سواء، لذلك أردنا إلقاء الضوء على العلاقة بين إنتاجية العمل والحوافز الشهرية في المدى الطويل والقصير حسب مفهوم التكامل المشترك لآنجل وغرانجر كتطبيق عملي في الفرع الثاني للمصرف التجاري السوري في محافظة اللاذقية.

مفهوم التكامل المشترك وشروطه حسب مفهوم Engle وGranger

يرتكز مفهوم التكامل المشترك عند آنجل وغرانجر على إمكانية خلق مزيج خطي مستقر ومتكامل من نفس الدرجة لسلسلتين زمنيتين غير مستقرة .

وبشكل عام نقول عن سلسلة زمنية أنها مستقرة إذا حققت الشروط التالية:

1- المتوسط ثابت ومستقل عن الزمن

2- التباين معدوم ومستقل عن الزمن

3- التباين المشترك مستقل عن الزمن

ونقول عن سلسلة أنها مستقرة عندما لا تحتوي على مركبة اتجاه عام، ولا على مركبة فصلية، وكل عنصر من مركباتها لا يتغير مع الزمن.

ففي حال كان لدينا متغيران X_t متغير مستقل غير مستقر في المدى القصير، وy_t متغير تابع غير مستقر في المدى القصير أيضاً والعلاقة بينهما من الشكل:

$$y = \beta_1 + \beta_2 x + e \quad (1)$$

نقول أنه حسب مفهوم أنجل وغرانجر من الممكن على المدى الطويل أن يكون بينهما علاقة توازن وتكامل المشترك بشرط: (العشعوش، 2015)

X_t سلسلة غير مستقرة non stationary وتستقر عند الدرجة n .

y_t سلسلة غير مستقرة non stationary وتستقر عند نفس الدرجة n .

e سلسلة الخطأ العشوائي وهي مستقرة stationary.

وتكون العلاقة من الشكل:

$$\Delta y_t = A_1 + A_2 \Delta x_t + A_3 U_{t-1} + V_t \quad (2)$$

Δ عملية الفرق الأول

U_{t-1} خطأ التوازن مبطئ لفترة واحدة.

A_3 معامل تصحيح الخطأ ECM ويجب أن يكون أصغر من الصفر $A_3<0$ (Ranjit kumar paul, 2006)

V_t سياق الضجة البيضاء.

جدول (1) بيانات عن إنتاجية العمل في المصرف التجاري السوري فرع 2 من عام 2005-2011

العام	الشهر	إنتاجية العمل الشهرية للموظف	الحوافز الشهرية للموظف	الحوافز/ 10		العام	الشهر	الإنتاجية	الحوافز	الحوافز/10	T
		Y	x	x	t						
2005	1	200	5500	550	1		7	449	11200	1120	43
	2	210	7300	730	2		8	422	11800	1180	44
	3	213	6500	650	3		9	412	10900	1090	45
	4	215	7300	730	4		10	439	10000	1000	46
	5	216	5800	580	5		11	440	11800	1180	47
	6	220	7900	790	6		12	449	11900	1190	48
	7	210	7500	750	7	2009	1	450	11300	1130	49
	8	240	6700	670	8		2	499	11000	1100	50
	9	233	7700	770	9		3	463	11100	1110	51
	10	245	5500	550	10		4	471	12700	1270	52
	11	238	7800	780	11		5	466	11800	1180	53
	12	249	7300	730	12		6	470	12500	1250	54
2006	1	251	7500	750	13		7	487	12900	1290	55
	2	263	9800	980	14		8	456	11900	1190	56

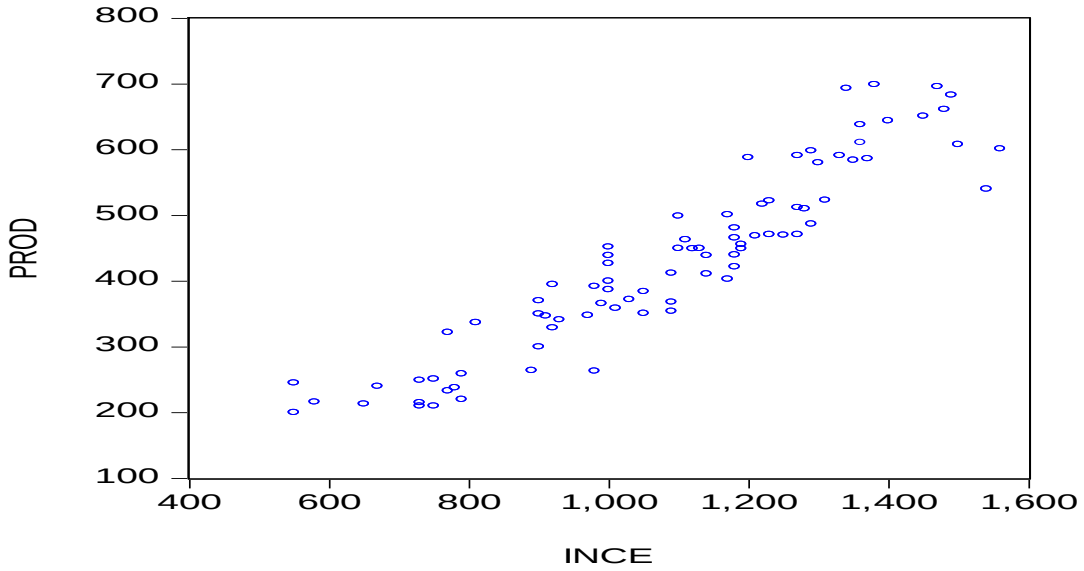
	3	348	9700	970	15		9	469	12100	1210	57
	4	337	8100	810	16		10	471	12300	1230	58
	5	329	9200	920	17		11	481	11800	1180	59
	6	259	7900	790	18		12	501	11700	1170	60
	7	264	8900	890	19	2010	1	522	12300	1230	61
	8	347	9100	910	20		2	580	13000	1300	62
	9	350	9000	900	21		3	591	13300	1330	63
	10	322	7700	770	22		4	512	12700	1270	64
	11	341	9300	930	23		5	598	12900	1290	65
	12	300	9000	900	24		6	588	12000	1200	66
2007	1	351	10500	1050	25		7	591	12700	1270	67
	2	400	10000	1000	26		8	586	13700	1370	68
	3	392	9800	980	27		9	510	12800	1280	69
	4	384	10500	1050	28		10	523	13100	1310	70
	5	372	10300	1030	29		11	517	12200	1220	71
	6	368	10900	1090	30		12	584	13500	1350	72
	7	354	10900	1090	31	2011	1	601	15600	1560	73
	8	387	10000	1000	32		2	683	14900	1490	74
	9	395	9200	920	33		3	693	13400	1340	75
	10	370	9000	900	34		4	661	14800	1480	76
	11	366	9900	990	35		5	699	13800	1380	77
	12	359	10100	1010	36		6	651	14500	1450	78
2008	1	403	11700	1170	37		7	644	14000	1400	79
	2	411	11400	1140	38		8	638	13600	1360	80
	3	452	10000	1000	39		9	696	14700	1470	81
	4	439	11400	1140	40		10	608	15000	1500	82
	5	427	10000	1000	41		11	540	15400	1540	83
	6	450	11000	1100	42		12	611	13600	1360	84

المصدر: المصرف التجاري السوري – بيانات من الإدارة العامة تخص فرع 2.

إنتاجية العمل هي المتغير التابع productivity ونرمز لها بالنموذج بالرمز prod

الحوافز المالية الشهرية وهي المتغير المستقل incentivesونرمز لها في النموذج بالرمز inc

العلاقة بين إنتاجية العمل والحوافز المالية الشهرية يبينها الشكل البياني:



الشكل (1) شكل العلاقة بين إنتاجية العمل والحوافز الشهرية في فرع 2 للمصرف التجاري السوري

المصدر: من إعداد الباحثة باستخدام بيانات الجدول (1) باستخدام البرنامج الاحصائي eviews 9

تبدو أنها من الشكل الخطي:

$$prod = \beta_1 + \beta_2 ince \qquad (3)$$

جدول (2) يبين معاملات العلاقة بين إنتاجية العمل والحوافز الشهرية

Dependent Variable: PRODUCTIVITY
Method: Least Squares
Included observations: 84

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-134.5300	24.60305	-5.468024	0.0000
INCENTIVE	0.520405	0.022089	23.55911	0.0000

R-squared	0.871278	Mean dependent var	430.9762
Adjusted R-squared	0.869708	S.D. dependent var	137.0446
S.E. of regression	49.46757	Akaike info criterion	10.66403
Sum squared resid	200657.3	Schwarz criterion	10.72191
Log likelihood	-445.8894	Hannan-Quinn criter.	10.68730
F-statistic	555.0316	Durbin-Watson stat	1.586814
Prob(F-statistic)	0.000000		

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (1) باستخدام البرنامج الاحصائي eviews 9

من الجدول السابق نجد أن معاملات العلاقة بين إنتاجية العمل والحوافز الشهرية تأخذ الشكل التالي:

$$productivity = -143.53 + 0.520 incentive \qquad (4)$$

من الجدول السابق ان المعاملات coefficientمعنوية لان قيمة Prob=0.000<0.05

كما نلاحظ أن النموذج معنوي لان Prob(f-statistic)=0.000<0.05

كما نلاحظ أن معامل التحديد جيدR-squared=0.87أي أن 87%من التغيرات في إنتاجية العمل يفسرها التغير في الحوافز الإنتاجية الشهرية

كما أن معامل Durbin-Watson=1.58>R-squared وهذا دليل أن العلاقة بين إنتاجية العمل والحوافز الشهرية علاقة جيدة.

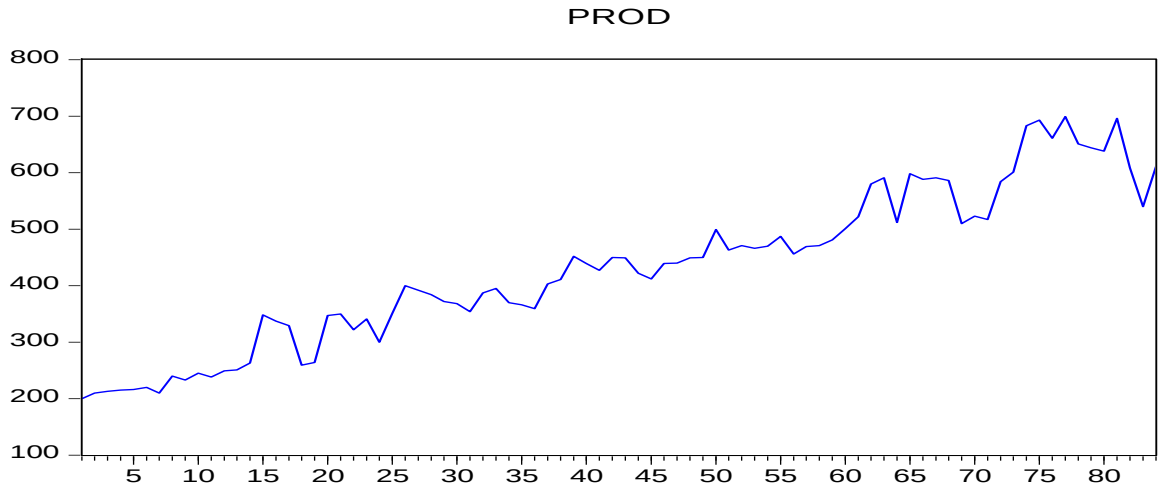
اختبار Engle-Granger (EG):

على الرغم من أن جميع الاختبارات التي تعودنا على استخدامها(كاختبار داربن واتسون DW واختبار معامل التحديد R^2) تدل على أن العلاقة جيدة بين إنتاجية العمل والحوافز الشهرية، إلا أن العالمان انجل وغرانجر وجدا أنه لابد من دراسة استقرار سلسلة كل متغير على حدة فإذا كانت نتائج الاستقرار سلبية لكلا السلسلتين كانت العلاقة بينهما زائفة، ولكن اقترح آنجل وغرانجر طريقة لحل مشكلة الانحدار الزائف وهي طريقة اختبار استقلال حد الخطأ العشوائي الناتج عن تقدير العلاقة بين المتغيرين التابع والمستقل، ووجدا أنه عندما تكون سلسلة حد الخطأ العشوائي مستقرة فأنه من الممكن أن تكون العلاقة جيدة على المدى الطويل، وعندها نقول انه يوجد تكامل مشترك بين المتغيرين، ولتصحيح الخطأ الحاصل في المدى القصير تم اقتراح معامل لتصحيح الخطأ على المدى الطويل وهو ECM error correction mechanism وهذا سنقوم بدراسته بالتفصيل.

الكشف عن stationary استقرار سلسلة المتغير التابع (إنتاجية العمل productivity)

1- الرسم البياني

2- اختبارات جذر الوحدة ونختار منها اختبار ADF



الشكل (2) شكل سلسلة إنتاجية العمل في فرع 2 للمصرف التجاري السوري

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (1) باستخدام البرنامج الاحصائي eviews 9

من الشكل البياني تظهر حالة عدم الاستقرار ولكن لابد أن يتم اختبار ذلك بأحد اختبارات جذر الوحدة التي اخترنا منها

خطوات اختبار ديكي فولر الموسع ADF

1) تحديد طول فترة الابطاء

لتحديد طول فترة الابطاء لابد من الاعتماد على أحد الاختبارات الخاصة بذلك والتي اخترنا منها اختبار شوارز SC

جدول (3) يبين مجموعة الاختبارات التي تحدد طول فترة الابطاء لسلسلة إنتاجية العمل

VAR Lag Order Selection Criteria						
Endogenous variables: PROD						
Exogenous variables: C						
Sample: 1 84						
Included observations: 74						
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-458.824	NA	14614.81	12.42767	12.4588	12.44009
1	-370.692	171.4993	1386.995	10.07276	10.13503*	10.09760*
2	-369.834	1.647424	1392.352	10.07658	10.16999	10.11384
3	-368.752	2.045836	1389.378	10.07438	10.19893	10.12407
4	-368.214	1.004303	1406.957	10.08686	10.24254	10.14896
5	-366.744	2.700768	1389.424	10.07417	10.26098	10.14869
6	-366.726	0.033399	1427.078	10.10069	10.31865	10.18764
7	-365.923	1.431555	1435.117	10.10603	10.35512	10.20539
8	-365.659	0.464951	1464.454	10.1259	10.40613	10.23769
9	-361.51	7.176621*	1345.584	10.0408	10.35216	10.165
10	-359.962	2.635713	1326.540*	10.02599*	10.36848	10.16261
* indicates lag order selected by the criterion						

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (1) باستخدام البرنامج الاحصائي eviews 9

من الجدول السابق نجد أن اختبار شوارز SC يعطينا إشارة * عند طول فترة الابطاء المناسبة وهي1 .

2) تحديد نموذج الاختبار الخاص باختبار ديكي فولر الموسع

وله ثلاثة نماذج:

أ- النموذج الأول مع قاطع(ثابت) واتجاه عام.

ب_ النموذج الثاني مع قاطع.

ج_ النموذج الثالث بدون قاطع وبدون اتجاه عام.

لتحديد نموذج الاختبار الخاص باختبار ديكي فولر الموسع يتم الاعتماد على قاعدة (دولدادو وسوسفيلا 1990)، حيث يتم اختبار معنوية النموذج عند أحد مستويات المعنوية 1%، 5%، 10%، وبعدها يتم قبول النموذج إذا كان معنوياً، أو يتم رفضه اذا كان غير معنوي، وبعدما يتم الانتقال الى إحصائية ADF والاعتماد على قاعدة (ماكينون 1996)للحكم على وجود جذر وحدة أو لا يوجد جذر وحدة

1- اختبار النموذج الأول مع قاطع واتجاه وعام

جدول (4) يبين اختبار ADF مع قاطع واتجاه عام لسلسلة إنتاجية العمل

Null Hypothesis: PROD has a unit root				
Exogenous: Constant, Linear Trend				
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=1)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-3.15897	0.0007
Test critical	1% level		-4.07242	

values:				
	5% level		-3.46487	
	10% level		-4.91083	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(PROD)				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 2 84				
Included observations: 83 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PROD(-1)	-0.47294	0.096306	-4.91083	0
C	101.1672	20.41798	4.954809	0
@TREND("1")	2.537746	0.545056	4.65594	0

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (1) باستخدام البرنامج الاحصائي eviews 9

من الجدول السابق نجد أن Prob=0.000 ونقول أن النموذج الأول معنوي عند جميع مستويات المعنوية 1% و 5% و 10% ونقبل به للتعرف على استقرار السلسلة، مهما تكن نتيجة اختبار ديكي فولر دون الحاجة إلى الانتقال للنماذج الأخرى، حيث نجد أن قيمة إحصائية ديكي فولر 3.15897- وهي أكبر من جميع القيم التي تحتها، وبالتالي نقبل فرضية العدم ونقول أنه يوجد جذر وحدة أي أن سلسلة إنتاجية العمل غير مستقرة.

لنجعل السلسلة مستقرة نقوم بأخذ الفرق الأول ونعيد الاختبارات السابقة بنفس الطريقة مع الانتباه الى تخفيض درجة إبطاء واحدة فنجد مايلي:

1- اختبار النموذج الأول مع قاطع واتجاه عام بعد أخذ الفرق الأول وتخفيض درجة إبطاء واحدة.

جدول (5) يبين اختبار ADF مع قاطع واتجاه عام لسلسلة إنتاجية العمل بعد أخذ الفرق الأول

Null Hypothesis: D(PROD) has a unit root				
Exogenous: Constant, Linear Trend				
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=0)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-10.3642	0
Test critical values:	1% level		-4.07386	
	5% level		-3.46555	
	10% level		-3.15937	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(PROD,2)				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 3 84				

Included observations: 82 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PROD(-1))	-1.17684	0.113548	-10.3642	0
C	8.207933	8.080692	1.015746	0.3129
@TREND("1")	-0.06081	0.165316	-0.36785	0.714

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (1) باستخدام البرنامج الاحصائي eviews 9

من الجدول السابق نجد أن Prob=0.714 نقول أن النموذج الأول غير معنوي عند جميع مستويات المعنوية 1% و 5% و 10% وبالتالي نرفض النموذج الأول لاختبار ديكي فولر وننتقل للنموذج الثاني.

2- اختبار النموذج الثاني مع قاطع فقط بعد اخذ الفرق الأول وتخفيض درجة إبطاء واحدة.

جدول (5) يبين اختبار ADF مع قاطع فقط لسلسلة إنتاجية العمل بعد أخذ الفرق الأول

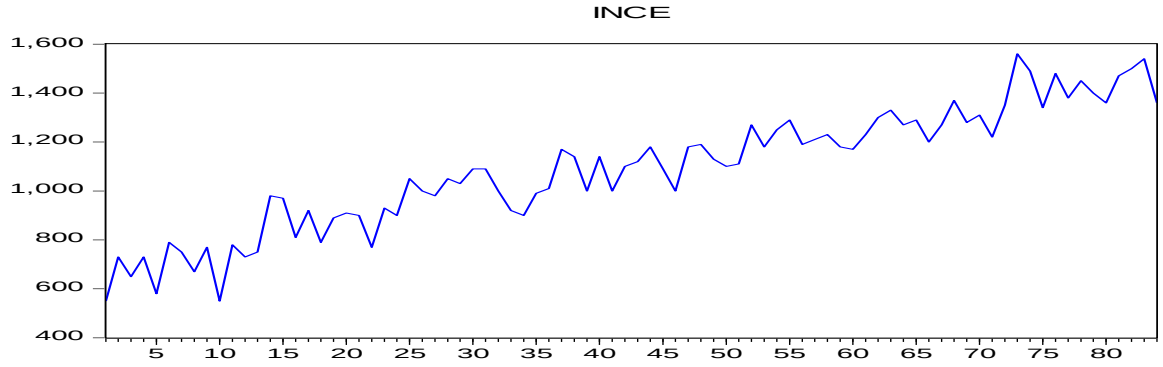
Null Hypothesis: D(PROD) has a unit root				
Exogenous: Constant				
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=0)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-10.4215	0.0001
Test critical values:	1% level		-3.51229	
	5% level		-2.89722	
	10% level		-2.58586	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(PROD,2)				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 3 84				
Included observations: 82 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PROD(-1))	-1.17379	0.112632	-10.4215	0
C	5.61085	3.909368	1.435232	0.1551

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (1) باستخدام البرنامج الاحصائي eviews 9

من الجدول السابق نجد أن Prob=0.1551 ونقول أن النموذج الثاني معنوي عند مستويات المعنوية 5% و 10% ونقبل به للتعرف على استقرار السلسلة مهما تكن نتيجة اختبار ديكي فولر دون الحاجة إلى الانتقال للنموذج الأخير، حيث نجد أن قيمة إحصائية ديكي فولر 10.4215- وهي اصغر من جميع القيم التي تحتها، وبالتالي نرفض فرضية العدم ونقول أنه لا يوجد جذر وحدة أي أن سلسلة إنتاجية العمل مستقرة.

الكشف عن استقرار سلسلة الحوافز المادية الشهرية incentives

1- الرسم البياني



الشكل (3) شكل سلسلة الحوافز الشهرية في فرع 2 للمصرف التجاري السوري

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (1) باستخدام البرنامج الاحصائي eviews 9

من الشكل البياني تظهر حالة عدم الاستقرار ولكن لابد أن يتم اختبار ذلك بأحد اختبارات جذر الوحدة التي اخترنا منها اختبار ديكي فولر الموسع ADF

1) تحديد طول فترة الابطاء

لتحديد طول فترة الابطاء لابد من الاعتماد على أحد الاختبارات الخاصة بذلك والتي اخترنا منها اختبار شوارز SC

جدول (6) يبين مجموعة الاختبارات التي تحدد طول فترة الابطاء لسلسلة الحوافز

VAR Lag Order Selection Criteria						
Endogenous variables: INCE						
Exogenous variables: C						
Sample: 1 84						
Included observations: 74						
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-498.005	NA	42139.89	13.48663	13.51776	13.49905
1	-439.573	113.7054	8924.421	11.93441	11.99668	11.95925
2	-435.187	8.417686	8144.076	11.84288	11.93629	11.88014
3	-433.055	4.032946	7899.23	11.81229	11.93684	11.86197
4	-432.051	1.871404	7899.278	11.8122	11.96788	11.8743
5	-427.899	7.631025*	7255.269*	11.72700*	11.91382*	11.80153*
6	-427.385	0.93128	7352.687	11.74013	11.95808	11.82707
7	-427.281	0.18574	7535.006	11.76434	12.01343	11.86371
8	-425.866	2.484741	7453.782	11.75314	12.03337	11.86493
9	-425.033	1.441093	7490.87	11.75765	12.06901	11.88186
10	-423.528	2.562147	7393.481	11.74401	12.08651	11.88064
* indicates lag order selected by the criterion						

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (1) باستخدام البرنامج الاحصائي eviews 9

من الجدول السابق نجد أن اختبار شوارز SC يعطينا إشارة * عند طول فترة الابطاء المناسبة وهي 5 .

2) تحديد نموذج الاختبار الخاص باختبار ديكي فولر الموسع

أ- اختبار النموذج الأول مع قاطع واتجاه عام

جدول (7) يبين اختبار النموذج الأول لديكي فولر مع قاطع واتجاه عام لسلسلة الحوافز الشهرية

Null Hypothesis: INCE has a unit root				
Exogenous: Constant, Linear Trend				
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=5)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-3.15897	
Test critical values:	1% level		-4.07242	
	5% level		-3.46487	
	10% level		-8.0042	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(INCE)				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 2 84				
Included observations: 83 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
INCE(-1)	-0.8845	0.110504	-8.0042	0
C	619.0721	76.87299	8.053181	0
@TREND("1")	8.307787	1.125182	7.383504	0

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (1) باستخدام البرنامج الاحصائي eviews 9

من الجدول السابق نجد أن Prob=0.000 ونقول أن النموذج الأول معنوي عند جميع مستويات المعنوية 1% و 5% و 10% ونقبل به للتعرف على استقرار السلسلة، مهما تكن نتيجة اختبار ديكي فولر دون الحاجة إلى الانتقال للنماذج الأخرى، حيث نجد أن قيمة إحصائية ديكي فولر 3.15897- وهي أكبر من جميع القيم التي تحتها، وبالتالي نقبل فرضية العدم ونقول أنه يوجد جذر وحدة أي أن سلسلة الحوافز الشهرية غير مستقرة.

لنجعل السلسلة مستقرة نقوم بأخذ الفرق الأول ونعيد الاختبارات السابقة بنفس الطريقة مع الانتباه الى تخفيض درجة إبطاء واحدة فنجد مايلي:

1- اختبار النموذج الأول مع قاطع واتجاه عام بعد أخذ الفرق الأول وتخفيض درجة إبطاء واحدة

جدول (8) يبين اختبار النموذج الأول لديكي فولر مع قاطع واتجاه عام لسلسلة الحوافز الشهرية بعد أخذ الفرق الأول وتخفيض درجة إبطاء واحدة

Null Hypothesis: D(INCE) has a unit root				
Exogenous: Constant, Linear Trend				
Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=4)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-8.07261	0
Test critical	1% level		-4.07842	

values:				
	5% level		-3.4677	
	10% level		-3.16063	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(INCE,2)				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 6 84				
Included observations: 79 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(INCE(-1))	-2.80446	0.347404	-8.07261	0
D(INCE(-1),2)	1.175906	0.288487	4.076118	0.0001
D(INCE(-2),2)	0.712708	0.205378	3.470224	0.0009
D(INCE(-3),2)	0.352468	0.109174	3.228487	0.0019
C	41.50456	21.1999	1.957771	0.0541
@TREND("1")	-0.30033	0.420575	-0.71409	0.4775

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (1) باستخدام البرنامج الاحصائي eviews 9

من الجدول السابق نجد أن Prob=0.4775 نقول أن النموذج الأول غير معنوي عند جميع مستويات المعنوية 1% و 5% و 10% وبالتالي نرفض النموذج الأول لاختبار ديكي فولر وننتقل للنموذج الثاني.

2- اختبار النموذج الثاني مع قاطع فقط بعد اخذ الفرق الأول وتخفيض درجة إبطاء واحدة.

جدول (9) يبين اختبار النموذج الأول لديكي فولر مع قاطع لسلسلة الحوافز الشهرية بعد أخذ الفرق الأول وتخفيض درجة إبطاء واحدة

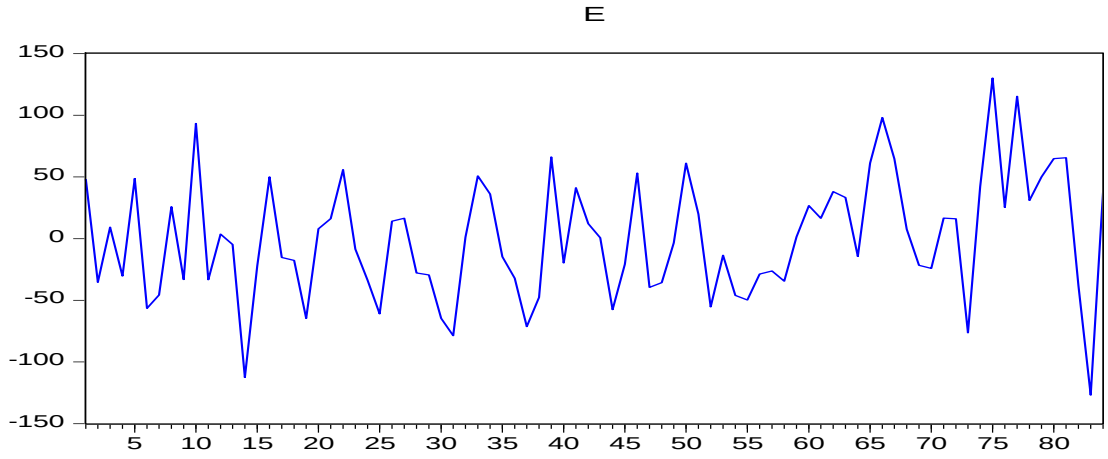
Null Hypothesis: D(INCE) has a unit root				
Exogenous: Constant				
Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=4)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-8.08563	0
Test critical values:	1% level		-3.51554	
	5% level		-2.89862	
	10% level		-2.58661	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(INCE,2)				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 6 84				
Included observations: 79 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.

D(INCE(-1))	-2.79898	0.346168	-8.08563	0
D(INCE(-1),2)	1.169733	0.287401	4.070039	0.0001
D(INCE(-2),2)	0.707302	0.204558	3.457716	0.0009
D(INCE(-3),2)	0.348553	0.108675	3.207294	0.002
C	28.23494	10.17012	2.776264	0.007

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (1) باستخدام البرنامج الاحصائي eviews 9

من الجدول السابق نجد أن Prob=0.007 ونقول أن النموذج الثاني معنوي عند مستويات المعنوية 5% و 10% ونقبل به للتعرف على استقرار السلسلة مهما تكن نتيجة اختبار ديكي فولر دون الحاجة إلى الانتقال للنموذج الأخير، حيث نجد أن قيمة إحصائية ديكي فولر 8.08563- وهي أصغر من جميع القيم التي تحتها، وبالتالي نرفض فرضية العدم ونقول أنه لا يوجد جذر وحدة أي أن سلسلة الحوافز الشهرية مستقرة.

ندرس استقرار سلسلة الخطأ العشوائي e_t، فإذا كانت مستقرة نقول أنه يوجد علاقة بين إنتاجية العمل والحوافز الشهرية في الأجل الطويل ونقول أنها علاقة تكامل مشترك co-integrating regression.



الشكل (4) يبين الشكل البياني لسلسلة الأخطاء أو البواقي

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول(1) باستخدام البرنامج الاحصائي eviews 9

اختبار ADF لسلسة البواقي

1- تحديد طول فترة الابطاء

لتحديد طول فترة الابطاء سنعتمد على أحد الاختبارات الخاصة بذلك والتي اخترنا منها اختبار شوارز SC كما فعلنا في المرات السابقة.

جدول(10) يبين مجموعة الاختبارات التي تحدد طول فترة الابطاء لسلسلة البواقي

VAR Lag Order Selection Criteria						
Endogenous variables: E						
Exogenous variables: C						
Sample: 1 84						
Included observations: 69						
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ

0	-396.66	NA	5934.319*	11.52638*	11.55876*	11.53923*
1	-396.585	0.145929	6095.641	11.55319	11.61795	11.57888
2	-396.325	0.497126	6228.066	11.57464	11.67178	11.61318
3	-395.836	0.922017	6321.407	11.58944	11.71896	11.64083
4	-395.575	0.484288	6459.066	11.61086	11.77275	11.67509
5	-393.852	3.146181	6326.307	11.58991	11.78418	11.66698
6	-393.655	0.352948	6477.078	11.6132	11.83985	11.70312
7	-391.34	4.094855*	6236.838	11.57506	11.83409	11.67782
8	-390.26	1.878229	6225.179	11.57274	11.86415	11.68835
9	-389.365	1.530573	6247.657	11.57578	11.89957	11.70424
10	-389.347	0.028737	6432.635	11.60427	11.96044	11.74557
* indicates lag order selected by the criterion						
SC: Schwarz information criterion						

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (1) باستخدام البرنامج الاحصائي eviews 9

من الجدول السابق نجد أن اختبار شوارز SC يعطينا إشارة * عند طول فترة الابطاء المناسبة وهي 0 .

2) تحديد نموذج الاختبار الخاص باختبار ديكي فولر الموسع

أ- اختبار النموذج الأول لديكي فولر الموسع مع قاطع واتجاه عام لسلسة البواقي

جدول (11) يبين اختبار النموذج الأول لديكي فولر مع قاطع واتجاه عام لسلسلة البواقي

Null Hypothesis: E has a unit root				
Exogenous: Constant, Linear Trend				
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=0)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-8.68612	0
Test critical values:	1% level		-4.08002	
	5% level		-3.46846	
	10% level		-3.16107	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(E)				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 7 84				
Included observations: 78 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
E(-1)	-0.99873	0.11498	-8.68612	0
C	4.760182	20.63386	0.230698	0.8182
@TREND("1")	-0.15266	0.413634	-0.36907	0.7131

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (1) باستخدام البرنامج الاحصائي eviews 9

من الجدول السابق نجد أن Prob=0.7131 نقول أن النموذج الأول غير معنوي عند جميع مستويات المعنوية 1% و 5% و 10% وبالتالي نرفض النموذج الأول لاختبار ديكي فولر وننتقل للنموذج الثاني.

ب– اختبار النموذج الثاني لديكي فولر الموسع مع قاطع فقط لسلسة البواقي

جدول (12) يبين اختبار النموذج الثاني لديكي فولر مع قاطع فقط لسلسلة البواقي

Null Hypothesis: E has a unit root				
Exogenous: Constant				
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=0)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-8.72809	0
Test critical values:	1% level		-3.51668	
	5% level		-2.89912	
	10% level		-2.58687	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(E)				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 7 84				
Included observations: 78 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
E(-1)	-0.99675	0.114201	-8.72809	0
C	-2.0369	9.252145	-0.22015	0.8263

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (1) باستخدام البرنامج الاحصائي eviews 9

من الجدول السابق نجد أن Prob=0.8263 نقول أن النموذج الأول غير معنوي عند جميع مستويات المعنوية 1% و 5% و 10% وبالتالي نرفض النموذج الثاني لاختبار ديكي فولر وننتقل للنموذج الثاني.

ج– اختبار النموذج الثالث لديكي فولر الموسع بدون قاطع وبدون اتجاه عام لسلسة البواقي

جدول (13) يبين اختبار النموذج الثالث لديكي فولر بدون قاطع و بدون اتجاه عام لسلسلة البواقي

Null Hypothesis: E has a unit root				
Exogenous: None				
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=0)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-8.78983	0
Test critical values:	1% level		-2.59495	
	5% level		-1.94502	
	10% level		-1.61405	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(E)				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 7 84				
Included observations: 78 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
E(-1)	-0.99733	0.113464	-8.78983	0

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (1) باستخدام البرنامج الاحصائي eviews 9

بما أننا رفضنا النموذجين السابقين لعدم المعنوية سنقبل بالنموذج الثالث لو لم يكن معنوياً، حيث نجد أن قيمة إحصائية ديكي فولر 8.78983− وهي أصغر من جميع القيم التي تحتها، وبالتالي نرفض فرضية العدم ونقول أنه لا يوجد جذر وحدة أي أن سلسلة البواقي مستقرة.

وتكون معادلة التكامل المشترك co−integrating regression بعد أن ندخل الزمن كمتغير جديد مستقل لمعادلة انتاجية العمل والحوافز الشهرية بالشكل التالي:

$$prod_t = \beta_1 + \beta_2 ince_t + u_t \quad (5)$$

وتكون معادلة التوازن على المدى القصير بين إنتاجية العمل والحوافز الشهرية ومنها يظهر معامل تصحيح الخطأ ECMحسب اختبار Engle−Granger كما في الشكل:

$$\Delta prod_t = A_1 + A_2 \Delta ince_t + A_3 U_{t-1} + V_t \quad (6)$$

جدول (14) يبين اختبار ECM لانجل غرانجر

Dependent Variable: D(PROD)				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 8 84				
Included observations: 77 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.83469	4.202792	1.150352	0.2537
D(INCE)	0.048548	0.048953	0.991721	0.3246
E(-1)	-0.05906	0.061512	0.960128	0.3401
R-squared	0.016694	Mean dependent var		5.207792
Adjusted R-squared	-0.00988	S.D. dependent var		36.54678
S.E. of regression	36.7269	Akaike info criterion		10.08308
Sum squared resid	99816.03	Schwarz criterion		10.17439
Log likelihood	-385.199	Hannan-Quinn criter.		10.1196

F-statistic	0.628176	Durbin-Watson stat		2.314998
Prob(F-statistic)	0.536385			

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (1) باستخدام البرنامج الاحصائي eviews 9

$$\Delta prod_t = 4.835 + 0.04\Delta ince_t - 0.059\ U_{t-1} + V_t \qquad (7)$$

من الجدول السابق نجد أن المعامل 0.059 هو سرعة تصحيح الخطأ ومعناه أن 5% من الخطأ يصحح في شهر واحد، ويعرف أيضاً أنه انحراف العلاقة في الأجل القصير عن التوازن في الأجل الطويل، ونجد أن معامل تصحيح الخطأ يمشي بمعدل بطيء.

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات

1) التنبؤ بالعلاقة بين إنتاجية العمل والحوافز الشهرية في المصرف التجاري السوري في المدى القصير والطويل غير مدرجة ضمن خطة العمل (إن وجدت)، ولا يعتمد على أي أسلوب إحصائي حديث كان أو قديم.

2) السلسلة الزمنية المعبرة عن إنتاجية العمل في فرع 2 للمصرف التجاري السوري هي سلسلة غير مستقرة وقد تم التأكد من ذلك من خلال اختبار جذر الوحدة ADF وتستقر بعد أخذ الفرق الأول.

3) السلسلة الزمنية المعبرة عن الحوافز الشهرية في فرع 2 للمصرف التجاري السوري هي سلسلة غير مستقرة وقد تأكد من ذلك من خلال اختبار جذر الوحدة ADF وتستقر بعد أخذ الفرق الأول.

4) السلسلة الزمنية المعبرة عن سلسلة البواقي للعلاقة بين الحوافز الشهرية وإنتاجية العمل في فرع 2 للمصرف التجاري السوري هي سلسلة مستقرة وقد التأكد من ذلك من خلال اختبار جذر الوحدة ADF.

5) عند تطبيق نموذج التكامل المشترك ومعامل تصحيح الخطأ ECM نجد أن 5% من الخطأ يصحح في شهر واحد.

التوصيات

بعد النتائج التي تم التوصل إليها نوصي بما يلي:

1) أن تقوم الجهات المختصة في المصرف التجاري السوري باستخدام النموذج المقترح للتنبؤ بالعلاقة بين إنتاجية العمل والحوافز الشهرية في الأجل القصير والطويل، والاستفادة من ذلك في وضع الخطط المناسبة للعمل على زيادة إنتاجية العمل في الأعوام القادمة.

2) العمل على تلافي الأسباب التي تجعل السلسلة غير مستقرة قدر المستطاع بحيث تصبح إنتاجية العمل في جميع أيام العمل متقاربة، كأن يتم تحديد زمن محدد لأداء أي خدمة في المصرف، والعمل على تلافي الأسباب التي تزيد زمن تقديم الخدمة كجاهزية شبكة الاتصال، وتوفر التيار الكهربائي والوسائل البديلة في حال انقطاعه كالمولدات الكهربائية.

3) الاهتمام بالاقتصاد القياسي، والعمل على إنشاء قاعدة بيانات خاصة بإنتاجيه العمل متاحة للباحثين في مجال العمل المصرفي.

المراجع:

1) العشعوش، أيمن؛ العربيد، عدنان. *الاقتصاد القياسي*. جامعة تشرين، سوريا، 2015.

2) سلامي، أحمد؛ شيخي، محمد. *اختبار التكامل المشترك بين الادخار والاستثمار في الاقتصاد الجزائري خلال الفترة 1970-2011*، مجلة الباحث، العدد الثالث عشر، سنة 2013م.

3) عبد الرزاق، كنعان عبد اللطيف؛ الجبوري، أنسام خالد حسن. *دراسة مقارنة في طرائق تقدير انحدار التكامل المشترك مع تطبيق عملي*. المجلة العراقية للعلوم الاقتصادية، العراق، السنة العاشرة، العدد 33، 2012، 151-172.

4) عبد الصمد، بوشنه. *اختبار علاقة التكامل المشترك لأثر التغير في التداول النقدي على الناتج الداخلي الخام دراسة حالة الجزائر خلال الفترة 1970-2014*. جامعة قاصدي مرباح ورقلة، الجزائر، عام 2015-2016.

5) عربش، شفيق؛ نقار، عثمان؛ إسماعيل، رولى. *اختبارات السببية والتكامل المشترك في تحليل السلاسل الزمنية*، مجلة جامعة تشرين، المجلد 33، العدد5، سنة 2011م.

6) R, KUMAR PAUL. *"cointegration"* I.A.S.R.I, Library Avenue, New Delhi- 110012 ranjitstat@gmail.com, ranjitstat@iasri.res.i.