# رفع كفاءة تحليل السلاسل الزمنية باستخدام نموذج تصحيح الخطأ *(ECM)*

**د/ سحر عبد السلام إبراهيم**

**باحث– المعمل المركزي لبحوث التصميم والتحليل الإحصائي– مركز البحوث الزراعية**

**تمهيد:**

يعتبر أسلوب تحليل انحدار التكامل المشترك من الأساليب الإحصائية الحديثة التي تهتم بدراسة العلاقة بين المتغيرات في المدى الطويل حتى لو ابتعدت هذه المتغيرات عن قيم توازنها في المدى القريب فإذا كانت الفروق بين قيم المتغيرات تسمح بإعادة الاستقرار للسلاسل الزمنية إلا أنها تفقد كل المعلومات المرتبطة بسلوك هذه المتغيرات في المدى الطويل.

ولقد أدت مساهمات جرانجر إلى توضيح مفهوم التكامل المشترك بين متغيرين أو أكثر من الناحية الإحصائية وهو وجود توازن طويل المدى بين هذين المتغيرين وأصبح يستعمل وبشكل خاص في الحالات التي تؤثر فيها علاقات المدى الطويل في القيمة الحالية للمتغير موضع الدراسة فضلاً عن أهمية التكامل المشترك في تحليل السلاسل الزمنية تمشيا مع التوجهات الحديثة لتحليل السلاسل الزمنيّة والّتي كان لها الدور البارز في جعل العلاقات الاقتصاديّة قابلة للقياس والتحليل الكمّي.

وباستخدام أسلوب التكامل المشترك ومنهجيّة السببيّة *Granger* تم تحليل العلاقات بين السلاسل الزمنية وهي العمالة الزراعية المؤجرة والعوامل الأخرى المؤثرة عليها في المدى القصير والمدى الطويل واستخدام نموذج تصحيح الخطأ *ECM* وذلك من اجل اختبار التوازن في المدى البعيد وتقرير ديناميكية المدى القريب، وخاصة أن نموذج *ECM* من أكثر النماذج استخداما لدراسة العلاقة الديناميكية بين متغيرين اقتصاديين.

**المشكلة:**

المشكلة التي تواجه معظم الباحثين هي أن معظم السلاسل الزمنية تكون غير مستقرة ولكنها متكاملة من نفس الدرجة (الدرجة الأولى أو الدرجة الثانية) وفي هذه الحالة فإن العلاقة في المدى الطويل باستخدام السلاسل الزمنية غير المستقرة لا تخلو من خطورة عدم دقة النتائج المتحصل عليها.

كما أن استخدام الفروق التي قد تسمح بإعادة الاستقرار لهذه السلاسل الزمنية قد يترتب عليها فقد كل المعلومات المرتبطة بسلوك هذه المتغيرات على المدى الطويل وهو ما يضعف من درجة الثقة في التنبؤ بسلوك المتغيرات في المستقبل ويكمن حل هذه المشكلة من خلال استخدام نموذج تصحيح الخطأ *(Error Correction Model (ECM))*.

**أهداف الدراسة:**

تهدف الدراسة إلي تطبيق منهجية انحدار التكامل المشترك *Co integration Regression* ، ونموذج تصحيح الخطأ *Error Correction Model (ECM)*[3] لدراسة اثر بعض المتغيرات (متوسط الأجر اليومي الحقيقي للعامل بالجنيه وصافي الدخل الزراعي الحقيقي بالمليار جنيه وعدد السكان بالمليون نسمة والمساحة المحصولية ألف فدان وعدد أيام عمل الرجال (المليون يوم عمل) المؤثرة علي العمالة الزراعية المؤجرة و ذلك من اجل اختبار التوازن في المدى البعيد وتقرير ديناميكية المدى القريب، وخاصة أن نموذج *ECM* من أكثر النماذج استخداما لدراسة العلاقة الديناميكية بين متغيرين اقتصاديين.

**الطريقة البحثية ومصادر البيانات:**

تم اختبار استقرار السلاسل_ الزمنية موضع الدراسة بواسطة اختبار ديكي فيلر الموسع ***The Augmented Dickey-Fullle***[5] وتطبيق التكامل المشترك ***Co integration Regressio*** لإيجاد

علاقة المدى البعيد بين المتغيرات واستخدام نموذج تصحيح الخطأ *ECM* وذلك من اجل اختبار التوازن في المدى البعيد وتقرير ديناميكية المدى القريب بالإضافة إلي استخدام اختبار جرانجر للعلاقة السببية (***Granger Causality test***).

وأعتمد البحث علي البيانات المنشورة لأهم العوامل التي تؤثر علي العمالة الزراعية المؤجرة للفترة (٢٠٠٠- ٢٠١٦) والتي تم الحصول عليها من الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، ووزارة التخطيط والمتابعة.

**الوضع الراهن والوصف الإحصائي لأهم العوامل التي تؤثر علي العمالة الزراعية المؤجرة :**

تشير بيانات جدول (١) إلي أن العمالة الزراعية المؤجرة في مصر بلغت نحو ١٦٠٤ ألف عامل عام ٢٠٠٠ كحد ادني بينما بلغت أقصي قيمة للعمالة المؤجرة نحو ٢٩٣٦ ألف عامل عام ٢٠١٦ بمتوسط قدره نحو ٢١٣٤ ألف عامل خلال فترة الدراسة بانحراف قياسي يقدر بنحو ٤٩٧,٣٢ وقد قدرت قيمة الالتواء الموجب بنحو ٠,٤٣٢ وبدرجة تفرطح سالبة تقدر بنحو١,٤٩ ويعكس قيمة معامل الاختلاف النسبي التغاير السنوي بنحو ٢٣%.

يتضح أن متوسط الأجر اليومي الحقيقي للعامل بالجنيه يقدر بنحو٥,٦١ جنيه/ يوم عام ٢٠٠٠ بينما بلغت عام ٢٠١٦ بنحو ١٧,٩٩ جنيه/ يوم وتبين أن متوسط اجر العامل يقدر بنحو ١١,٠٤ جنيه/ يوم خلال فترة الدراسة بانحراف قياسي يقدر بنحو ٤,٧٥ وقد قدرت قيمة الالتواء الموجب بنحو ٠,١٨٩ درجة تفرطح سالبة تقدر بنحو١,٧٤ وتعكس قيمة معامل الاختلاف النسبي التغاير السنوي بنحو ٣٦%.

بينما تبين أن صافي الدخل الزراعي الحقيقي بالمليار جنيه يقدر بنحو ٣٣,٧١ مليار جنيه عام ٢٠٠١ بينما بلغت بنحو ٩٣,٢٣ مليار جنيه عام ٢٠١٦وتبين أن متوسط صافي الدخل الزراعي الحقيقي يقدر بنحو ٦٣,٦٢ مليار جنيه خلال فترة الدراسة بانحراف قياسي يقدر بنحو ٢١,٩٩ وقد قدرت قيمة الالتواء الموجب بنحو ٠,١٧ وبدرجة تفرطح سالبة تقدر بنحو١,٥٤ وتعكس قيمة معامل الاختلاف النسبي التغاير السنوي بنحو ٣٣%.

يتبين أن عدد السكان قدر بنحو ٦٨,٣٣ مليون نسمة عام ٢٠٠٠ كحد ادني بينما بلغ نحو ٩٢,٩٠ مليون نسمة عام ٢٠١٦ كحد أقصي وتبين أن متوسط عدد السكان يقدر بنحو ٧٩,٧٦ مليون نسمة خلال فترة الدراسة بانحراف قياسي يقدر بنحو ٧,٧٩ وقد قدرت قيمة الالتواء الموجب بنحو ٠,٢٣ بمقدار لتفرطح سالب يقدر بنحو١,١٣ وتعكس قيمة معامل الاختلاف النسبي التغاير السنوي بنحو ٩,٧%.

قدرت المساحة المحصولية بنحو ١٣٩٢١,٨٧ ألف فدان عام ٢٠٠٠ كحد ادني بينما بلغت المساحة المحصولية بنحو ١٥٦٩٩,٦٥ ألف فدان كحد أقصي عام ٢٠١٦وتبين أن متوسط المساحة المحصولية يقدر بنحو ١٥٠٤٨ ألف فدان خلال فترة الدراسة بانحراف قياسي يقدر بنحو ٥٨٥,٣٩ وقد قدرت قيمة الالتواء الموجب بنحو ٠,٧٢ وقدرت قيمة التفرطح السالب بنحو٠,٧٦ وتعكس قيمة معامل الاختلاف النسبي التغاير السنوي بنحو ٣%.

كما يتضح من جدول (١) أن عدد أيام العمل قدرت بنحو٤٤٢,٤٩ مليون يوم عمل عام ٢٠٠٠ كحد ادني، بينما بلغت بنحو ٦٠٣,٥٢ مليون يوم عمل عام ٢٠١٦ كحد أقصي وتبين أن متوسط عدد أيام العمل بالمليون يوم عمل خلال الفترة (٢٠٠٠- ٢٠١٦) يقدر بنحو ٥١٢,٨٥ يوم خلال فترة الدراسة بانحراف قياسي يقدر بنحو ٥٧,٠٥ وقد قدرت قيمة الالتواء الموجب بنحو ٠,٣٧ وقدرت قيمة التفرطح السالب بنحو١,٢٤ وتعكس قيمة معامل الاختلاف النسبي التغاير السنوي بنحو ١١%.

**جدول (١) أهم العوامل التي تؤثر علي العمالة الزراعية المؤجرة خلال الفترة (٢٠٠٠– ٢٠١٦)**

| السنوات | العمالة الزراعية المؤجرة بالإلف عامل ($Y$) | متوسط الأجر اليومي الحقيقي للعامل بالجنيه ($X_1$) | صافي الدخل الزراعي الحقيقي بالمليار جنيه ($X_2$) | عدد السكان بالمليون نسمة ($X_3$) | المساحة المحصولية بالألف فدان ($X_4$) | عدد أيام عمل الرجال بالمليون يوم عمل ($X_5$) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ٢٠٠٠ | ١٦٠٤,٠٠ | ٥,٦١ | ٣٤,٦٩ | ٦٨,٣٣ | ١٣٩٢١,٨٧ | ٤٤٢,٤٩ |
| ٢٠٠١ | ١٦١٧,٠٠ | ٥,٩٠ | ٣٣,٧١ | ٦٩,٦٠ | ١٤٠٢٧,٥٨ | ٤٣٨,٢٣ |
| ٢٠٠٢ | ١٦٢٨,٠٠ | ٥,٨٨ | ٣٥,٧٩ | ٧٠,٩١ | ١٤٣٥٠,٢٧ | ٤٤٩,٠٩ |
| ٢٠٠٣ | ١٦٥٤,٠٠ | ٥,٨٣ | ٣٨,٨٠ | ٧٢,٢٥ | ١٤٤٧٣,٦٢ | ٤٦٨,٤٨ |
| ٢٠٠٤ | ١٦٩١,٠٠ | ٦,٣٦ | ٤٥,٠٣ | ٧٣,٦٠ | ١٤٥٥١,٢٣ | ٤٦٣,١٤ |
| ٢٠٠٥ | ١٧٠٢,٠٠ | ٦,٤٥ | ٤٨,٠٠ | ٧٤,٩٤ | ١٤٩٠٤,٩٨ | ٤٩١,١٥ |
| ٢٠٠٦ | ١٧٢٣,٠٠ | ٧,٧٨ | ٥٢,٧٧ | ٧٦,٢٧ | ١٤٩٢٠,٤٥ | ٤٨٩,٩١ |
| ٢٠٠٧ | ١٨٤٤,٠٠ | ٨,٨١ | ٥٩,٢٤ | ٧٧,٦١ | ١٥١٧٥,٩٣ | ٥٤٢,٦٢ |
| ٢٠٠٨ | ٢٠٨٥,٠٠ | ١٠,٦٥ | ٦٦,٩٠ | ٧٨,٩٨ | ١٥٢٣٦,٩٨ | ٥٣٧,١٥ |
| ٢٠٠٩ | ٢١٧٠,٠٠ | ١١,٨٩ | ٦٥,٧٧ | ٨٠,٤٤ | ١٥٤٩٤,٥٦ | ٤٩٩,٤٤ |
| ٢٠١٠ | ٢٢٥٥,٠٠ | ١٣,٦٢ | ٧٠,٣٩ | ٨٢,٠٤ | ١٥٣٣٤,٤٨ | ٥٣٨,٦٩ |
| ٢٠١١ | ٢٣٤٠,٠٠ | ١٥,٠٥ | ٨١,٠٣ | ٨٣,٧٩ | ١٥٣٥٣,٥١ | ٥١٣,٥٣ |
| ٢٠١٢ | ٢٦٧٠,٠٠ | ١٥,٤١ | ٨٤,١٤ | ٨٥,٦٦ | ١٥٥٦٥,٣٦ | ٤٦٣,٧٣ |
| ٢٠١٣ | ٢٧١٠,٠٠ | ١٥,٩٣ | ٨٦,٥٨ | ٨٧,٦١ | ١٥٤٩٠,١٢ | ٥٨٥,٦٦ |
| ٢٠١٤ | ٢٧٩٧,٠٠ | ١٦,٩٢ | ٩٣,٤٦ | ٨٩,٥٨ | ١٥٦٨٩,٦٣ | ٥٩٢,٤٧ |
| ٢٠١٥ | ٢٨٥٨,٠٠ | ١٧,٦٤ | ٩٢,١١ | ٩١,٥١ | ١٥٦٣٧,٠٩ | ٥٩٩,٢٣ |
| ٢٠١٦ | ٢٩٣٦,٠٠ | ١٧,٩٩ | ٩٣,٢٣ | ٩٢,٩٠ | ١٥٦٩٩,٦٥ | ٦٠٣,٥٢ |
| **عدد السنوات** | ١٧ | ١٧ | ١٧ | ١٧ | ١٧ | ١٧ |
| **المتوسط** | ٢١٣٤,٣٥ | ١١,٠٤ | ٦٣,٦٢ | ٧٩,٧٦ | ١٥٠٤٨ | ٥١٢,٨٥ |
| **الانحراف لقياسي** | ٤٩٧,٣٢ | ٤,٧٥ | ٢١,٩٩ | ٧,٧٩ | ٥٨٥,٣٩ | ٥٧,٠٥ |
| **الالتواء** | ٠,٤٣٢ | ٠,١٨٩ | ٠,١٧ | ٠,٢٣ | -٠,٧٢ | ٠,٣٧ |
| **التفرطح** | -١,٤٩ | -١,٧٤ | -١,٥٤ | -١,١٣ | -٠,٧٦ | -١,٢٤ |
| **C.V.** | %٢٣ | %٣٦ | %٣٣ | %٩,٧ | %٣ | %١١ |

**الرقم القياسي لأسعار مستلزمات الإنتاج ١٩٩٠= ١٠٠ لتحويل القيم الجارية لقيم حقيقية.**

**متوسط الأجر اليومي بالأسعار الجارية لعامي ٢٠١٥، ٢٠١٦ قدر بنحو (٦٥، ٧٠ جنيه)علي التوالي.**

**المصدر:**

**١- وزارة التخطيط، تقارير المتابعة السنوية لخطة التنمية الاقتصادية والاجتماعية، أعداد متفرقة.**

**٢- جمع وحسب الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، الكتاب الإحصائي السنوي، نشرات التجارة الخارجية، أعداد متفرقة أعداد متفرقة.**

**أولاً: مصفوفة الارتباط البسيط بين المتغيرات موضع الدراسة خلال الفترة (٢٠٠٠– ٢٠١٦):**

يوضح جدول (٢) مصفوفة الارتباط البسيط لأهم المتغيرات المستقلة التي تؤثر علي العمالة الزراعية المؤجرة خلال الفترة ( ٢٠٠٠– ٢٠١٦) في مصر وأوضحت النتائج أنه تبين وجود ارتباط معنوي بين العمالة الزراعية المؤجرة ($Y$) ومتوسط الأجر اليومي الحقيقي للعامل ($X_1$) بنحو ٠,٩٨٥ وارتباط قوي بين ($Y$) وصافي الدخل الحقيقي بالمليار جنيه($X_2$) حيث تقدر بنحو ٠,٩٨٥.

تقدر قيمة معامل الارتباط بين العمالة الزراعية المؤجرة ($Y$) وعدد السكان بالمليون نسمة ($X_3$) بنحو ٠,٩٧٣ وهو ارتباط معنوي قوي وتبين وجود ارتباط بين ($Y$) وكلاً من المساحة المحصولية بالألف فدان ($X_4$)، عدد أيام عمل الرجال بالمليون يوم عمل ($X_5$) بنحو ٠,٨٦٧، ٠,٧٦٩ علي التوالي.

تبين وجود ارتباط معنوي موجب بين متوسط الأجر اليومي الحقيقي للعامل ($X_1$) وصافي الدخل الحقيقي بالمليار جنيه($X_2$) حيث تقدر بنحو ٠,٩٨٣ وتقدر قيمة معامل الارتباط بين ($X_1$) وعدد السكان بالمليون نسمة ($X_3$) بنحو ٠,٩٧٦ بينما يوجد ارتباط بين ($X_1$) و ($X_4$) ،($X_1$) و($X_5$) تقدر بنحو٠,٨٩٠، ٠,٧٧٩ علي التوالي أي يوجد ارتباط معنوي.

كما تبين وجود ارتباط بين صافي الدخل الحقيقي بالمليار جنيه($X_2$) وعدد السكان بالمليون نسمة ($X_3$) بنحو ٠,٩٨٩ و بين ($X_2$) و($X_4$) بنحو ٠,٩٣٧بينما كانت قيمة الارتباط بين ($X_2$) و ($X_5$) تقدر بنحو ٠,٨٢٠أي يوجد ارتباط معنوي بين $X_2$ و باقي المتغيرات.

أظهرت النتائج أيضاً وجود ارتباط معنوي بين عدد السكان بالمليون نسمة ($X_3$) وكلا من ($X_4$) و($X_5$) بنحو ٠,٩٣٥ و٠,٨٤٢ علي التوالي. بينما كانت قيمة الارتباط بين ($X_4$) و($X_5$) تقدر بنحو ٠,٧٩٥ وكان ارتباط معنوي بين المتغيرين.

**جدول (٢) مصفوفة الارتباط البسيط لأهم المتغيرات الكمية التي تؤثر علي العمالة المؤجرة خلال الفترة (٢٠٠٠ -٢٠١٦)**

| المتغيرات | $Y$ | $X_1$ | $X_2$ | $X_3$ | $X_4$ | $X_5$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $Y$ | ١ | ٠,٩٨٥** | ٠,٩٧١** | ٠,٩٧٣** | ٠,٨٦٤** | ٠,٧٦٩** |
| $X_1$ | | ١ | ٠,٩٨٣** | ٠,٩٧٦** | ٠,٨٩٠** | ٠,٧٧٩** |
| $X_2$ | | | ١ | ٠,٩٨٩** | ٠,٩٣٧** | ٠,٨٢٠** |
| $X_3$ | | | | ١ | ٠,٩٣٥** | ٠,٨٤٢** |
| $X_4$ | | | | | ١ | ٠,٧٩٥** |
| $X_5$ | | | | | | ١ |

**(**) معنوية عند مستوي ١%**

**Yالعمالة الزراعية المؤجرة. X1 متوسط الأجر اليومي الحقيقي للعامل، X2 صافي الدخل الحقيقي بالمليار جنيه، X3عدد السكان بالمليون نسمة، X4، المساحة المحصولية بالألف فدان ،X5 عدد أيام عمل الرجال بالمليون يوم عمل ،**

**المصدر: جمعت وحسبت من نتائج تحليل جدول (١).**

**اختبار التكامل المشترك لجرانجر[٨] (Granger):**

اقترح كلاً من انجل وجرانجر ١٩٨٧ طريقة لاختبار علاقة التكامل المشترك علي مرحلتين، حيث تقوم المرحلة الأولي علي تقدير علاقة انحدار y بالنسبة ل x وذلك باستخدام طريقة المربعات الصغرى، في حين تقوم المرحلة الثانية علي اختبار استقرارية البواقي لمعادلة الانحدار السابقة، فإذا كانت البواقي مستقرة عند مستوي I(0) فهذا يعني وجود علاقة تكامل مشترك بين المتغيرين[١٠].

لاختبار العلاقة الطويلة والقصيرة الأجل بين متغيرات الدراسة نستعمل اختبار التكامل المشترك *(Co integration test)* ونموذج تصحيح الخطأ *((ECM) Error Correction Model)* وهذا يعد إثبات وجود تكامل مشترك، [١١] ويقوم تحليل التكامل المشترك بتحديد العلاقة الحقيقية بين المتغيرات في المدى الطويل علي عكس نماذج الإحصاء التقليدية، ومفهوم التكامل المشترك يقوم علي انه في المدى القصير قد تكون السلسلتين الزمنيتين غير مستقرتين لكنها تتكامل في المدى الطويل، أي توجد علاقة ثابتة في المدي الطويل بينهما.

هذه العلاقة تسمي علاقة التكامل المشترك، وللتعبير عن العلاقات بين مختلف هذه المتغيرات غير المستقرة لابد أولاً من إزالة مشكلة عدم الاستقرار باختبارات جذور الوحدة واستعمال نماذج تصحيح الخطأ، أما مراحله فهي:

**المرحلة الأولي** نستعمل اختبار جذر الوحدة[١] (*Unit root test*) لمعرفة مدى استقرار السلاسل الزمنية الموجودة تحت الدراسة وتجنب النتائج غير الحقيقية لعدم استقرارها، وبعد أثبات أن السلاسل مستقرة ومن نفس الرتبة تتحول إلي اختبارات التكامل المشترك باستعمال أسلوب انجل جرانجر

**المرحلة الثانية** نستعمل نموذج تصحيح الخطأ *((The Error Correction Model(ECM)* لمعرفة ديناميكية تغيرات السلسلة في المدى القصير ومعرفة أيضا متى تقترب السلسلة من التوازن في المدى

الطويل وان اختبار التكامل المشترك له القدرة علي اختبار وتقدير العلاقة في المدى القصير والطويل بين متغيرات النموذج، كما انه يتفادى المشكلات القياسية الناجمة عن الارتباط غير الحقيقي.

**اختبار جذر الوحدة لإستقرارية السلاسل الزمنية(٩):**

بين الاقتصادي *Yule* (١٩٨٩) نوعاً من العلاقات تسمي بالعلاقات الوهمية *Spurious Regression* بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة والتي تعني بعدم وجود علاقة بين عدد من المتغيرات في الواقع ولكن مع ذلك يتبين عند تقدير الانحدار أن معامل التحديد ذو قيمة عالية مقابل قيمة منخفضة لاختبار دربن واتسون مما يوحي بعلاقة قوية بين المتغيرات ولكن ذلك يخفي عدم صحة اتجاه تلك العلاقة أو حتى عدم وجودها في الواقع، ومن أهم أسباب هذه العلاقة هو عدم سكون السلاسل الزمنية للمتغيرات ومن هنا تأتي أهمية التكامل المشترك في محاولة التوصل إلي علاقة ساكنة بين المتغيرات ولو تبين أن الانحدار وهمي وذلك للتوصل إلي العلاقات الحقيقية التي تربط المتغيرات فيما بينها وتكون السلسلة الزمنية ساكنة عندما يكون متوسطها وتباينها ثابتين عبر الزمن وبالتالي تكون السلسلة غير ساكنة إذا كان متوسطها أو تباينها متغيراً أو كلاهما معاً.

يعتبر اختبار *Augmented Dickey Fuller* (*ADF*) واحد من أهم اختبارات جذر الوحدة *Unit Root* الذي يستخدم للتعرف على مدى استقرار السلسلة الزمنية للمتغيرات موضع الدراسة ودرجة تكاملها حيث أن كثيراً من السلاسل الزمنية تتسم بعدم الاستقرار لاحتوائها على جذر الوحدة، ويعني وجود جذر الوحدة في أي سلسلة زمنية هو أن متوسط وتباين المتغير غير مستقلين عن الزمن، ويمكن إجراء هذا الاختبار بحد ثابت واتجاه عام أو بحد ثابت فقط أو بدون حد ثابت واتجاه عام.

**أولاً:** بتقدير انحدار *Augmented Dickey Fuller* الذي يحتوي على حد ثابت واتجاه عام ( *Intercept and Trend*).

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta T + (p-1)Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{k} p_j \Delta Y_{t-1} + e_t$$

**ثانياً:** بتقدير انحدار *Augmented Dickey Fuller* الذي يحتوي على حد ثابت (*intercept*) فقط.

$$\Delta Y_t = \alpha + (p-1)Y_{t-1} + \sum_{j=1}^{k} p_j \Delta Y_{t-1} + e_t$$

**ثالثاً:** بتقدير انحدار *Augmented Dickey Fuller* بدون حد ثابت واتجاه عام ( *Without Intercept and Trend*).

$$\Delta Y_t = (p-1)Y_{t-1} + \sum_{j=1}^{k} p_j \Delta Y_{t-1} + e_t$$

حيث أن:

$\Delta$ = تشير إلى الفرق الأول للسلسلة الزمنية $Y_t$.

$Y_t$ = تشير إلى المتغير الذي يتم اختبار إستقرارية سلسلته الزمنية.

$p$ = معلمة المتغير المتباطئ، $t$ = الاتجاه الزمني $e_t$ = حد الخطأ العشوائي.

باستعمال اختبار ***The Augmented Dickey-Fullller (ADF)*** علي كل متغيرات النموذج وهي العمالة الزراعية المؤجرة*(Y)*. ومتوسط الأجر اليومي الحقيقي للعامل ($X_1$)، صافي الدخل الزراعي الحقيقي بالمليار جنيه($X_2$)، عدد السكان بالمليون نسمة ($X_3$) المساحة المحصولية بالألف فدان($X_4$)، عدد أيام العمل للرجال بالمليون يوم عمل ($X_5$)

يوضح جدول (٣) تطبيق اختبار *(ADF)* علي متغيرات النموذج ويعتمد تطبيق اختبار *(ADF)* علي تحديد استقرار السلسلة الزمنية من عدم استقرارها ويتبين من الجدول انه عند المستوي لم تثبت استقرار السلاسل محل الدراسة بدون ثابت ومع الثابت والاتجاه بينما أعطت معنوية عند الثابت والاتجاه مع عدد السكان بالمليون نسمة فقط.

بالنسبة للفرق الأول لم تظهر استقرار السلاسل محل الدراسة مع بدون ثابت وبينما أظهرت كلاُ من صافي الدخل وعدد السكان والمساحة المحصولية وعدد أيام العمل استقرار السلسلة مع الثابت بينما لم تظهر استقرار السلاسل إلا المساحة المحصولية وعدد أيام العمل مع الثابت والاتجاه فقط.

تبين عند الفرق الثاني استقرار السلاسل كلها عند بدون ثابت ومع ثابت ومع الثابت والاتجاه ماعدا عدد السكان بالمليون نسمة لذلك لم يتم إدخالها ضمن معادلات التكامل المشترك وذلك لان السلسلة لم تستقر في كلاُ من بدون ثابت أو بالثابت أو الثابت والاتجاه في الفرق الثاني فلذلك تم استبعادها بالرغم من إنها أظهرت وجود علاقة الارتباط بين عدد السكان وباقي العوامل وذلك اتضح من مصفوفة الارتباط البسيط.

**جدول (٣ ) اختبار جذر الوحدة لسلسلة متغيرات النموذج باستخدام *ADF* عند مستوي ٥%**

| المتغيرات | المستوى *Level* | | | الفرق الأول *Difference 1* | | | الفرق الثاني *Difference 2* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | بدون ثابت | مع الثابت | الثابت والاتجاه | بدون ثابت | مع الثابت | الثابت والاتجاه | بدون ثابت | مع الثابت | الثابت والاتجاه |
| العمالة الزراعية المؤجرة بالإلف عامل (*Y*) | -٤,٠٠٨ | -٠,٨٤٦ | -٢,١٩٨ | -١,٩٣٩ | -٣,٢٨٨ | -٣,٤٥٢ | -٥,٩٩٧** | -٥,٧٧٦** | -٤,٤٧٢** |
| متوسط الأجر اليومي الحقيقي للعامل ($X_1$) | -١,٠٠١ | -٠,٤٠٣ | -٢,٥٤٩ | -١,١٤١ | -٢,٠٥٦ | -١,٨٢٦ | -٥,٦٤٩** | -٥,٤٤٧** | -٥,٧٦١** |
| صافي الدخل الحقيقي بالمليار جنيه ($X_2$) | -٣,٧٢٠ | -٠,٢٢٧ | -٢,٨٧٤ | -٠,٤٦٠ | -٣,٨٠٩** | -٣,٤٣٨ | -٦,١٣٥** | -٥,٨٤٤** | -٦,٥٦٩** |
| عدد السكان بالمليون نسمة ($X_3$) | -٢,٧١٣ | -٠٢,٠١ | -٧,٣٥٥ | -١,٢٢٧ | -٣,٦٢٣** | -١,٣٣١ | -٠,٢٩٩ | -٠,٤٢٦ | -٢,٥٠٣ |
| المساحة المحصولية بالألف فدان ($X_4$) | -٣,٠٨٢ | -٣,٦٤٨ | -١,٢٢٥ | -١,٤٨٨ | -٥,٤١٠** | -٧,٧٩٦** | -٥,٩٧٧** | -٥,٩٧٣** | -٥,٦٩٠** |
| عدد أيام العمل للرجال بالمليون يوم عامل ($X_5$) | -٠,٨٧٩ | -١,٢٣٩ | -٣,٢٥١ | -٤,٩٠٥ | -٥,٢٥٦** | -٥,٠٥٦** | -٦,٣٠٠** | -٦,٠٠٧** | -٥,٧٠٦** |

**المصدر: حسب من بيانات جدول(١)**

## نتائج تحليل برنامج EViews

### اختبار جرانجر للعلاقة السببية (*Granger Causality test*) [٢]:

يستخدم نموذج *Granger* في أغلب دراسات السلاسل الزمنية ويطلق على العلاقة السببية بين المتغيرات الاقتصادية أن التغير في القيم الحالية والماضية لمتغير ما يسبب التغير في متغير أخر وطبقاً لذلك أن التغير في قيم $X_t$ يتسبب بواسطة المتغير $Y_t$ إذا توقع قيمة $X_t$ بدقة أكبر باستخدام القيمة السابقة $X_t$ إضافة إلى القيم السابقة $Y_t$ فإذا كانت قيمة الاختبار الإحصائي $F$ أكبر من القيمة المحسوبة عندئذ يتم رفض فرضية $Y_t$ تسبب $X_t$ حسب مفهوم *Granger*، ومن أجل اختبار تحديد هل $X_t$ سبب $Y_t$ يتم إعادة نفس الخطوات السابقة بتقدير معادلة $X_t$ على قيمتها الماضية بالإضافة إلى القيم الحالية والماضية $Y_t$ .

**العلاقة السببية بين العمالة الزراعية المؤجرة والعوامل التي تؤثر فيها:**

يبين جدول (٤) العلاقة السببية بين المتغيرات المدروسة حيث يتبين ان المساحة المحصولية بالألف فدان ($X_4$) تؤثر علي متوسط الأجر اليومي الحقيقي للعامل ($X_1$)، ومتوسط الأجر اليومي الحقيقي للعامل ($X_1$) تؤثر علي العمالة الزراعية المؤجرة ($Y$)، صافي الدخل الحقيقي بالمليار جنيه ($X_2$) تؤثر علي عدد السكان بالمليون نسمة ($X_3$) و صافي الدخل الحقيقي بالمليار جنيه ($X_2$) تؤثر علي عدد أيام العمل للرجال

بالمليون يوم عمل ($X_5$)، صافي الدخل الحقيقي بالمليار جنيه ($X_2$) تؤثر علي العمالة الزراعية المؤجرة(y)، المساحة المحصولية ($x_4$) تؤثر علي عدد السكان بالمليون نسمة ($X_3$).

**جدول (٤) العلاقة السببية بين العمالة الزراعية المؤجرة والعوامل التي تؤثر فيها**

| العلاقة | المشاهدات | *F* | *Prob* |
|---|---|---|---|
| ***$X_4$ Granger Cause to $x_1$*** | ١٧ | ٩,٩٢٣ | ٠,٠٠٤ |
| ***$X_1$ Granger Cause to y*** | ١٧ | ٩,٣٠٩ | ٠,٠٠٥ |
| ***$X_2$ Granger Cause to $x_3$*** | ١٧ | ٨,١٠٠ | ٠,٠٠٨ |
| ***$X_2$ Granger Cause to $x_5$*** | ١٧ | ٤,٢٤٠ | ٠,٠٤ |
| ***$X_2$ Granger Cause to y*** | ١٧ | ٦,٧٩٠ | ٠,٠١٣ |
| ***$X_4$ Granger Cause to $x_3$*** | ١٧ | ١٨,٤١٩ | ٠,٠٠٠٤ |
| ***$X_3$ Granger Cause to $x_5$*** | ١٧ | ٤,١٦٣ | ٠,٠٤ |

**المصدر :نتائج تحليل برنامج EViews**

عدد السكان بالمليون نسمة ($X_3$) تؤثر علي عدد أيام العمل بالمليون رجل / يوم/ عامل ($X_5$)، نتيجة لوجود علاقة سببية بين المتغير التفسيري متوسط الأجر اليومي الحقيقي للعامل ($X_1$) والمتغير التابع العمالة الزراعية المؤجرة(y) وصافي الدخل الحقيقي بالمليار جنيه ($X_2$) والمتغير التابع فقط تم تطبيق انحدار التكامل المشترك ونموذج تصحيح الخطأ عليهما فقط وتم استبعاد المتغيرين التفسيريين الآخرين لعدم وجود علاقة سببية بين كل منهما والمتغير التابع.

**التكامل المشترك:**

**تقدير دوال الانحدار للنموذج:**

يوضح جدول (٥) العلاقة بين العمالة الزراعية المؤجرة خلال الفترة ( ٢٠٠٠– ٢٠١٦) في مصر والعوامل المؤثرة عليها موضع الدراسة، وتشير المعادلة (١) إلى أن زيادة متوسط الأجر اليومي الحقيقي للعامل ($X_1$) بنحو جنيه واحد يؤدي إلى زيادة العمالة الزراعية المؤجرة بنحو ١٠٣,٢٠ ألف عامل، وأن التغيرات في متوسط الأجر اليومي الحقيقي للعامل تساهم بنحو ٩٧% من إجمالي التغيرات في العمالة الزراعية المؤجرة، و يتبين أن العلاقة معنوية إحصائياً.

**جدول (٥) العلاقة بين العمالة الزراعية المؤجرة والعوامل المؤثرة عليها خلال الفترة ( ٢٠٠٠– ٢٠١٦)**

| رقم المعادلة | المؤشر | المعادلة | *R* | $R^2$ | معنوية المعادلة |
|---|---|---|---|---|---|
| ١ | **متوسط الأجر اليومي الحقيقي للعامل($X_1$)** | $\hat{Y}_i = \underset{(8.52)^{**}}{994.75} + \underset{(23.00)^{**}}{103.20}\, X_i$ | ٠,٩٨ | ٠,٩٧ | ** |
| ٢ | **صافي الدخل الزراعي الحقيقي بالمليار جنيه($X_2$)** | $\hat{Y}_i = \underset{(8.06)^{**}}{735.17} + \underset{(16.19)^{**}}{22.00}\, X_i$ | ٠,٩٧ | ٠,٩٥ | ** |

**(**) معنوية عند مستوي ١%** **(–) غير معنوية**

**المصدر: حسب من جدول (١).**

تبين معادلة (٢) أن زيادة صافي الدخل الزراعي الحقيقي بالمليار جنيه ($X_2$) بنحو مليار جنيه يؤدي إلي زيادة العمالة الزراعية المؤجرة بنحو ٢٢ ألف عامل ، وأن التغيرات في صافي الدخل الزراعي الحقيقي تساهم بنحو ٩٧% من إجمالي التغيرات في العمالة الزراعية المؤجرة، ويتبين أن العلاقة معنوية إحصائياً خلال الفترة (٢٠٠٠– ٢٠١٦).

**نموذج تصحيح الخطأ** *(Error Correction Model (ECM))*

بعد التأكد من تكامل المتغيرات من الدرجة الثانية يأتي استخدام نموذج تصحيح الخطأ وذلك من اجل اختبار التوازن في المدى البعيد وتقرير ديناميكية المدى القريب، وخاصة أن نموذج *ECM* من أكثر النماذج

استخداما لدراسة العلاقة الديناميكية بين متغيرين اقتصاديين، لاشتقاق نموذج تصحيح الخطأ[٤] نفترض نموذج للانحدار الذاتي المتضمن فترات الإبطاء.

حيث y، $x_1$ عبارة عن سلاسل زمنية غير مستقرة ولكن يوجد بينها علاقة توازن في المدى الطويل، تم تقدير المعادلة التالية باستخدام طريقة المربعات الصغرى وذلك للوقوف علي مدي تأثير متوسط الأجر اليومي الحقيقي للعامل في كل من المدى القصير والمدى الطويل علي العمالة الزراعية المؤجرة بالإلف عامل ($Y$).

ويكتب النموذج بالشكل التالي.

$$Y = \alpha + B_0 X_i + e_i \ldots\ldots\ldots\ldots 1$$

$$\Delta Y = B_O \Delta X + B_1 z_{i-1} = e_t \ldots\ldots 2$$

**حيث:**

$\Delta y$ = التغير في العمالة الزراعية المؤجرة ، $\Delta x_i$ = التغير في العوامل المؤثرة علي العمالة الزراعية المؤجرة، $e_i$ = حد الخطأ العشوائي، $\alpha$ القاطع، $B_0$ $B_1$تعبر عن معاملات ميل النموذج.

**العلاقة بين العمالة الزراعية المؤجرة والأجر اليومي الحقيقي للعامل:**

تبين المعادلة التالية العلاقة المقدرة بين العمالة الزراعية المؤجرة بالإلف عامل ($Y$) ومتوسط الأجر اليومي الحقيقي للعامل ($X$)

$$\Delta y_t = \underset{(1.96)}{117.95} - \underset{(-1.81)}{0.81} e_{t-1} + \underset{(0.06)}{0.019} \Delta y_{t-1} - \underset{(0.22)}{0.096} \Delta y_{t-2} - \underset{(0.55)}{30.02} \Delta x_{t-1} + \underset{(0.15)}{8.79} \Delta x_{t-2}$$

$$R = 0.79 \qquad R^2 = 0.63 \qquad F = (2.76)$$

تعبر قيمة معامل الارتباط البالغة نحو٠,٧٩ عن وجود ارتباط معنوي موجب بين العمالة الزراعية المؤجرة والأجر اليومي الحقيقي للعامل. كما يتبين أن الأجر اليومي الحقيقي يفسر نحو٦٣% من إجمالي التغيرات في العمالة الزراعية المؤجرة خلال فترة الدراسة.

تبين من المعادلة أن معامل تصحيح الخطأ يقدر بنحو ٠,٨١ له إشارة سالبة حيث يبين تقارب التوازن من المدى القصير إلي التوازن في المدى الطويل حيث يقيس نسبة اختلال التوازن في العمالة الزراعية المؤجرة الذي يمكن تعديله من سنة إلي أخري،أي انه عندما تنحرف قيم الأجر اليومي الحقيقي للعامل من خلال المدي القصير في الفترة t−1 عن قيمتها التوازنية في المدي البعيد فانه يتم تصحيح ما يعادل ٠،٨١ من هذا الانحراف في الفترة t، ونسبة معامل التصحيح تعبر عن مدي سرعة التعديل نحو التوازن أي أنy تستغرق سنة واحدة باتجاه قيمتها التوازنية نتيجة أي صدمة او نتيجة التغير في المتغير المستقل، وتبين عدم المعنوية الإحصائية لمعالم النموذج وهو يشير إلي الثبات النسبي للخطأ علي المدى الطويل عند تقدير التكامل المشترك بين الأجر اليومي الحقيقي للعامل والعمالة الزراعية المؤجرة مما يدل علي وجود علاقة ديناميكية في المدى القصير بين المتغير المستقل والمتغير التابع للنموذج.

**العلاقة بين العمالة الزراعية المؤجرة و صافي الدخل الحقيقي:**

تبين المعادلة التالية العلاقة المقدرة بين العمالة الزراعية المؤجرة بالإلف عامل ($Y$) وصافي الدخل الحقيقي بالمليار جنيه($x$)، وتعبر قيمة معامل الارتباط البالغة نحو٠,٧٥ عن وجود ارتباط معنوي موجب بين العمالة الزراعية المؤجرة وصافي الدخل الحقيقي. كما يتبين أن صافي الدخل الحقيقي يفسر نحو٥٦% من إجمالي التغيرات في العمالة الزراعية المؤجرة خلال فترة الدراسة.

$$\Delta y_t = \underset{(0.819)}{58.727} - \underset{(-1.630)}{0.514}\, e_{t-1} - \underset{(0.164)}{0.058}\, \Delta y_{t-1} + \underset{(0.753)}{0.182}\, \Delta y_{t-2} + \underset{(0.479)}{5.531}\, \Delta x_{t-1} + \underset{(0.029)}{0.307}\, \Delta x_{t-2}$$

$$R = 0.75 \qquad R^2 = 0.56 \qquad F = (2.05)$$

تبين من المعادلة أن معامل تصحيح الخطأ يقدر بنحو ٠,٥١٤ له إشارة سالبة حيث تؤكد تقارب التوازن من المدى القصير إلي التوازن في المدى الطويل حيث يقيس نسبة اختلال التوازن في العمالة الزراعية المؤجرة الذي يمكن تعديله من سنة إلي أخري، وتبين عدم المعنوية الإحصائية لمعالم النموذج وهو يشير إلي الثبات النسبي للخطأ علي المدى الطويل عند تقدير التكامل المشترك بين المتغير موضع الدراسة مما يدل علي وجود علاقة ديناميكية في المدى القصير بين المتغير المستقل والمتغير التابع للنموذج.

بالنظر لقيمة $\alpha$ نجد أنها موجبة ومعنوية إحصائياً في كل المعادلات وهو ما يعني أن قيمة e اقل من الواحد الصحيح ومعنوية إحصائياً في جميع المعادلات أيضاً وهذا يتضمن أن هناك علاقات تكامل مشترك بين المتغيرات الموضحة في المعادلات السابقة وأن التغيرات التي تطرأ علي المتغيرات محل الدراسة الأجر اليومي الحقيقي للعامل وصافي الدخل الحقيقي ( المتغيرات المستقلة) تنتقل بشكل مباشر إلي العمالة الزراعية المؤجرة( المتغير التابع) وذلك يوضح ان السلاسل ذات قدرة جيدة عند التنبؤ ويكون التنبؤ أكثر دقة بعد استعمال نموذج تصحيح الخطأ ***(ECM)*** وذلك لان الخطأ اقل ما يمكن كما ظهر في المعادلات السابقة.

**الملخص**

تناولت الدراسة توضيح واختبار العلاقة التوازنية للسلاسل الزمنية في المدى الطويل وتقرير ديناميكية المدي القصير بين العمالة الزراعية المؤجرة والعوامل المؤثرة عليها خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠١٦) ، وتحديد درجة تكاملها حتى يتسنى إيجاد مقدرات دقيقة بدرجة ثقة عالية يمكن الاعتماد عليها في التنبؤ بدقة أكبر، وتبين بدراسة اختبار جذر الوحدة لاستقرار السلاسل الزمنية أن السلسلة الزمنية لكل العمالة الزراعية المؤجرة والمتغيرات التفسيرية غير مستقرة في مستواها وعند الفرق الأول بينما استقرت عند أخذ الفرق الثاني(ما عدا عدد السكان لم تستقر وتم استبعادها) .

أوضح اختبار السببية أن كلا من الأجر اليومي الحقيقي للعامل والدخل الزراعي الحقيقي يسبب المتغير التابع العمالة الزراعية المؤجرة وعليه تم استبعاد المتغيرات الأخرى التي لم تحقق وجود العلاقة السببية بينها وبين المتغير التابع وتبين وجود علاقة تكامل مشترك بين العمالة الزراعية المؤجرة والمتغيرات التفسيرية ( الأجر اليومي والدخل الزراعي الحقيقي) وبالتالي أمكن تقدير العلاقات القياسية في كل من المدى القصير والمدى الطويل بين تلك السلاسل الزمنية من خلال ما يعرف بنموذج تصحيح الخطأ ويتبين من النتائج إن جميع التقديرات لمعامل تصحيح الخطأ سالبة خلال النموذجين محل الدراسة واقل من الواحد الصحيح مما يبين قدرتها علي التعديل السريع نحو التوازن لكل من المتغيرات التفسيرية وهي متوسط الأجر اليومي الحقيقي للعامل بالجنيه و صافي الدخل الزراعي الحقيقي بالمليار والمتغير التابع وهي العمالة الزراعية المؤجرة حيث تشكل العمالة الزراعية المؤجرة مشكلة كبيرة من حيث ندرتها وهجرة العمال الزراعيين لأنواع أخري من مجالات العمل مثل العمل في مجال البناء أو العمل في مجال الصناعة مما يؤثر بالضرر علي النشاط الزراعي.

توصي الدراسة بإجراء مزيد من الدراسات التي يمكن من خلالها تأكيد هذه النتائج، فضلاً عن توجيه البحوث لتطبيق دراسة وتحليل سلوك السلاسل الزمنية، وإجراء المزيد من البحوث في مجال استقرار

السلاسل الزمنية والعلاقات السببية وانحدار التكامل المشترك في المدى القصير والمدى الطويل واللجوء لنموذج تصحيح الخطأ كأحد وسائل الوصول لأقل قدر من الخطأ في السلاسل الزمنية مما يزيد من قدرتها علي التنبؤ.

**المراجع:**


١- أبو طالب عبد الوكيل محمد ( ٢٠٠٢)، عدم استقرار السلاسل الزمنية وأثرها علي نتائج البحوث الاقتصادية الزراعية ، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، الجمعية المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد (١٢)، العدد (٤)، ص ص ١٢٠٩- ١٢٢٦.

٢- احمد سلامي ومحمد شيخي(٢٠١٤)، اختبار العلاقة السببية والتكامل المشترك بين الادخار والاستثمار في الاقتصاد الجزائري خلال الفترة (١٩٧٠- ٢٠١١)، جامعة قاصدي، الجزائر مجلة الباحث، العدد (١٣) ، ص ص ١-١٤.

٣- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، الكتاب الإحصائي السنوي، نشرات التجارة الخارجية، أعداد متفرقة أعداد متفرقة

٤- بو الشعور شريفة (٢٠١٦)، اثر تقلبات أسعار النفط علي الناتج المحلي الإجمالي في الجزائر باستخدام نموذج تصحيح الخطأ، جامعة باجي مختار، عنابة، الجزائر، مجلة الباحث الاقتصادي، العدد ٥ يونيو ص ص ١٠١- ١١٣.

٥- حمود، نوال محمود (٢٠١١)، استخدام منهجه تحليل التكامل المشترك لبيان اثر المتغيرات النقدية والحقيقية في التضخم،مجلة جامعة الأنبار للعلوم الاقتصادية والإدارية، مجلد ٤، عدد ٧، العراق، ص ص ١٧٩-١٨٩.

٦- محمد بدير العراقي (٢٠١٧)، أسعار الغذاء والتضخم في مصر، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، الجمعية المصرية للاقتصاد الزراعي، المؤتمر (٢٥)، ص ص ٧٩-٩٤.

٧- وزارة التخطيط، تقارير المتابعة السنوية لخطة التنمية الاقتصادية والاجتماعية، أعداد متفرقة

٨- يحي بوشتة وخضر عدوكة وزهرة بوقلي ( ٢٠١٦)، محددات البطالة في الجزائر: دراسة قياسية باستعمال نماذج تصحيح الخطأ، مجلة الدراسات الاقتصادية الكمية . الجزائر، العدد (٢)، ص ص ٦١-٧٨.


**المراجع باللغة الإنجليزية:**


9- uller. W.A. (1996): Introduction to Statistical Time Series (2nd Ed.). New York: John Wiley.

**10-** Granger**.** C.W. And new bold. P. (1987). Spurious Regression in Econometrics. Journal of Econometrics. Vol. 2. PP. 111-120.

11- MacKinnon. James G. (1991): Critical Values for Co integration Tests. in: Robert F. Engle and C. W. J. Granger (eds.). Long-Run Economic Relationships: Readings in Co integration. Oxford: Oxford University Press. PP. 267-276.

# *INCREASING THE EFFICIENCY OF TIME SERIES ANALYSIS USING THE ERROR CORRECTION MODEL (ECM)*

**Dr. Sahar Abdelsalaam Ibrahim**

**Cent. Lab. for Design and Stat. Analysis Res.. ARC.**

**Summary**

The study investigated equilibrium relationship of time series in the long-term and the short-term dynamics between agricultural employment labor and the factors influencing it during the period (2000-2016) and the degree of their integration so that accurate estimations can be found with a high level of confidence to depend on in the prediction with high precision. By examining the unit root test for time series stability. the time series for employment agricultural labor and explanatory variables is unstable at their level and at the first difference. while it was stable at the second difference (except the population was not settled and excluded).

The causal test showed that both the real daily wage of the worker and the real agricultural income caused the dependent variable (the agricultural employment). Therefore. the other variables that did not achieve the existence of the causal relationship between them and the dependent variable were excluded. The results showed co-integration relations between the agricultural employment and each of the real daily wage of the worker and the real agricultural income. Therefore. the standard relationships in both the short and long terms between these time series could be estimated through the so-called error correction mode. The results showed that all the estimates of the error correction coefficient were negative in the two models under study and less than the unity indicating their ability to quickly adjust to the balance of each of the explanatory variables. namely the average real daily wage per worker in pound and the net real agricultural income in billion and the dependent variable which is the agricultural employment that is considered a major problem in terms of scarcity and the migration of agricultural workers to other types of work

such as working in the field of construction or industry which affects with damage to the agricultural activity.

The study recommends further studies to confirm these results. as well as directing research to study and analyzing time series behavior. and to conduct further research in the field of time series stability. causal relations. co-integration regression in the short and long term and error correction model (ECM) to reach least error in time series to increase their ability to prediction.