

# أثر التطور التكنولوجي على الاقتصاد الأردني:

## دراسة حالة (1980-2013)

علي العساف

شعبة المرصد والدراسات الاقتصادية  
مركز الدراسات الاستراتيجية

الجامعة الأردنية  
a.alassaf@css-jordan.org

د. سامر علي عبدالهادي

استاذ مساعد في اقتصاد الأعمال  
قسم العلوم المالية والمصرفية

جامعة البترا  
samerabdelhadi@hotmail.com

### الملخص

يعتبر التقدم التكنولوجي ركن أساسي في التنمية الاقتصادية، حيث أن إدخال تكنولوجيا جديدة لن تقلل من تكاليف الإنتاج فحسب، ولكن يمكن أيضا أن تؤدي إلى زيادة كفاءة عمليات الإنتاج. والأردن يعتبر من تلك الدول التي حققت تقدما في تكنولوجيا في مختلف القطاعات، الأمر الذي انعكس وبشكل ايجابي على الاقتصاد الأردني، وتهدف هذه الدراسة إلى التعرف على التطور التكنولوجي وأثره على الاقتصاد الأردني وذلك للفترة (1980 – 2013) والذي يساهم في حل العديد من المشاكل الاقتصادية، ودوره في تنمية وزيادة حجم الإنتاج الوطني ولتحقيق الاكتفاء الذاتي وتوفير فرص العمل للعاطلين عنه. وقد تم استخدام اسلوب ..... في تقدير دالة كوب دوغلاس للإنتاج، وتوصلت الدراسة إلى ان التكنولوجيا تؤثر بشكل ..... على النمو الاقتصادي في الأردن، وبمقدار .....

كلمات مفتاحية: النمو الاقتصادي، التطور التكنولوجي، دالة كوب دوغلاس، اختبار جذر الوحدة، التكامل المشترك

### 1.1 المقدمة

يعتبر التقدم التكنولوجي ركن أساسي في التنمية الاقتصادية، حيث أن إدخال تكنولوجيا جديدة لن تقلل من تكاليف الإنتاج فحسب، ولكن يمكن أيضا أن تؤدي إلى زيادة كفاءة عمليات التصنيع. كما أن التقدم التكنولوجي يمكن أن يخلق فرصا جديدة في قطاعات أخرى، ويعمل على توسيع العرض والطلب في صناعات غير موجودة سابقا، بالإضافة إلى أن توفر وسيلة لوضع معايير للجودة والسماح لبلد نام لبناء المصدقية في السوق العالمية. وهذا كله سينعكس وبشكل ايجابي على الاقتصاد، فكما أكد البنك الدولي " أن فهم كيف يتم نشوء السلع والخدمات ونشر تلك المعرفة، تعد من العوامل الحاسمة لتحقيق التقدم الاقتصادي."

وقد شهدت البلدان النامية في الآونة الأخيرة مستوى غير مسبوق من التقدم التكنولوجي، لا سيما في مجالات التجارة الخارجية والاستثمار في رأس المال البشري. وفي الواقع، فقد زاد الإنجاز التكنولوجي في الدول المنخفضة والمتوسطة الدخل بسرعة أكبر منها في البلدان ذات الدخل المرتفع. على الرغم من هذا النمو الهائل، إلا أنه لا يزال هناك فجوة كبيرة في الجانب التكنولوجي، وذلك لأن العالم النامي لا يزال في مراحل تبني التقنيات الموجودة من قبل، بدلا من السعي إلى الابتكارات الجديدة. وبالإضافة إلى ذلك، وعلى الرغم من أن نشر التكنولوجيات الجديدة سريع بين الدول، إلا إنها تأخذ وقتا أطول لتنتشر داخل الدولة. وبشكل عام، سيكون من المهم وخاصة بالنسبة للحكومات النظر في الاستثمار في التكنولوجيا الحديثة لتسهيل إدراج بلادهم في الاقتصاد العالمي.

والأردن يعتبر من تلك الدول التي حققت تقدماً في تكنولوجيا في مختلف القطاعات، الأمر الذي انعكس وبشكل إيجابي على الاقتصاد الأردني، وعليه تأتي هذه الدراسة لبيان أثر التطور التكنولوجي على الاقتصاد الأردني وخلال الفترة من 1980 إلى 2013.

## 1.2 أهمية الدراسة

تنبع أهمية هذه الدراسة من شعورنا بأهمية التقدم التكنولوجي في تحقيق التنمية وزيادة حجم الناتج القومي، وحل العديد من المشاكل الاقتصادية والمتعلقة بالتوظيف والفقر والتخفيف من حدة العجز في الميزان التجاري، بالإضافة إلى تحقيق الكفاءة في الانتاج وما له من آثار إيجابية على معدلات النمو الاقتصادي في الأردن.

## 1.3 هدف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى إعطاء رؤية محدّد حول واقع التطور التكنولوجي في الأردن، وانعكاساته على الاقتصاد الأردني، وذلك من خلال قياس ذلك أثر التطور التكنولوجي على الاقتصاد الأردني خلال فترة الدراسة (1980-2013).

## 1.4 مشكلة الدراسة

ترتبط مشكلة الدراسة في أن تحقيق النمو الاقتصادي المتواصل يعتبر أحد أهم أهداف الخطط التنموية في الدول النامية، وكما تشير العديد من الأدبيات الاقتصادية أن هناك العديد من العوامل التي تساهم في تحقيق هذا الهدف، وأحد هذه العوامل هو التطور التكنولوجي، وعليه سيتم إلقاء الضوء التطور التكنولوجي ومدى مساهمته في تحقيق النمو الاقتصادي في الأردن.

## 1.5 منهجية الدراسة

سيتم اعتماد الأسلوب النظري والوصفي لتحديد العلاقة بين التطور التكنولوجي والنمو الاقتصادي في الأردن، بالإضافة للتعرف على بعض آراء الاقتصاديين في طبيعة هذه العلاقة، كما سيتم استخدام الأسلوب الكمي المتمثل ببعض الاختبارات مثل اختبار جذر الوحدة (Unit Root Test) والتكامل المشترك (Co-integration)، بالإضافة إلى تحليل الانحدار المتعدد (Multiple Regression) واستخدام طريقة المربعات الصغرى (Ordinary Least Square Method, OLS) لتقدير دالة كوب دوغلاس الشهيرة في الإنتاج (Cobb Douglas Production Function). كما سيتم الاعتماد على البيانات من عدة مصادر مثل نشرات البنك المركزي ودائرة الإحصاءات العامة ووزارة التخطيط ونشرات المنتدى الاقتصادي العالمي ومنظمة أنسيد.

## 1.6 فرضية الدراسة

تم استخدام أسلوب النفي في صياغة الفرضية الأساسية للدراسة بحيث أصبح يقوم على فرضية مفادها أنه "لا يوجد أثر للتطور التكنولوجي على النمو الاقتصادي في الأردن".

## 1.7 العلاقة بين التطور التكنولوجي والنمو الاقتصادي

كلمة التكنولوجيا هي كلمة يونانية الأصل مكونة من مقطعين الأول هو ( Techno ) ويعني الفن أو المهارة، والثاني هو ( Logy ) ويعني العلم أو الدراسة. ويختلف مفهوم التطور التكنولوجي من اقتصادي لآخر، حيث عرفه ( Mansfield, 1982 ) بأنه تطبيق للأساليب الجديدة في التسويق والانتاج والتنظيم والادارة. أما ( Solow, 1956 ) فقد أعتبر التطور التكنولوجي متغير خارجي في نموذج النمو الاقتصادي، وأنه يؤثر على النمو الاقتصادي في المدى الطويل ولذلك سمي نموذج سولو بعد اضافة متغير التكنولوجيا بـ Exogenous Growth Model. في حين بين ( Arrow, 1962 ) أن التطور التكنولوجي ينمو بشكل ثابت عبر الزمن وأن النمو الاقتصادي في المدى الطويل يعتمد بشكل أساسي على النمو السكاني.

من جهة أخرى، فقد قدمت مساهمات هامة في الستينات من القرن الماضي من قبل بعض الاقتصاديين حول التطور التكنولوجي، فقد أجمع كل من ( Uzawa, 1965 ) ، ( Phelps, 1966 ) ، ( Conlisk, 1967 ) و ( Shell, 1967 ) على ان النمو التكنولوجي يستند وبشكل أساسي على الموارد البشرية القادرة على الاستمرار في تطوير التكنولوجيا من خلال الابداع والابتكار.

كما أشار كل من ( Romer, 1990 ) ، ( Grossman and Helpman , 1991 ) و ( Aghion and Howitt, 1992 ) فقد أجمعوا على أنه المزيد من الانفاق على تطوير التكنولوجيا سوف يؤدي بالنهاية إلى تحقيق المزيد من النمو الاقتصادي.

ويرتبط التطور التكنولوجي بعنصر التنمية، إذ أن احداث تغيرات شاملة لمختلف نواحي الحياة الاقتصادية والاجتماعية يحتاج إلى التراكم المعرفي والتقدم العلمي لتحقيق مستوى حياة أفضل ورفاه اقتصادي أعلى (محمد، 2007). وهذا التراكم المعرفي لا يأتي إلا بالمزيد من الأبحاث والدراسات، ومن هنا تأتي أهمية الإنفاق على البحث والتطوير (R&D)، حيث لم تبلغ نسبة الإنفاق على البحث والتطوير من الناتج المحلي الاجمالي 0.5% في الدول النامية، مقارنة مع الدول المتقدمة التي تجاوزت أكثر من 2.5%. كم يجب تشجيع مؤسسات البحث العلمي، والتي بدورها ستساهم في إحداث التطور التكنولوجي في الدول النامية، ولكن يجب الأخذ بعين الاعتبار أن تكون هذه التكنولوجيا المتطورة كثيفة عنصر العمل وليس عنصر رأس المال، وذلك لأن معظم الدول النامية تمتاز بوفرة عنصر العمل.

كما وأشار ( R. Vernon, 1966 ) من خلال نظرية دورة المنتج، أن من أسباب قيام التجارة الخارجية بين الدول هو امتلاك احداها للميزة التكنولوجية النسبية والتي تتجسد في الابتكارات.

وإزاء هذه الآراء والنظريات حول طبيعة العلاقة بين التطور التكنولوجي والنمو الاقتصادي، فإنه من الأهمية بمكان بيان أثر التطور التكنولوجي بالإضافة لحجم القوى العاملة والتراكم الرأسمالي كمتغيرات مستقلة على النمو الاقتصادي كمتغير تابع.

## 1.8 التطور التكنولوجي في الأردن

إن التطورات الاقتصادية العالمية التي شهدتها دول العالم في السنوات الماضية أدت إلى انصهار اقتصاديات تلك الدول المتقدمة منها والنامية في بوتقة العولمة الاقتصادية الحديثة، فأصبحت تلك الدول المتقدمة من جهة تحاول المحافظة على المستوى الاقتصادي لها، والبحث والتطوير لأساليب الانتاج لتحقيق المزيد من النمو الاقتصادي والارتقاء بالمستوى المعيشي لشعبها، ومن جهة أخرى ما زالت الدول النامية تسعى جاهدة للخروج من المرحلة الأولى من مراحل التنمية والانتقال إلى مصاف الدول المتقدمة.

وتعتبر الفجوة التكنولوجية إحدى إفرزات العولمة الاقتصادية الحديثة، التي بدورها أدت إلى اتساع الفارق الاقتصادي والاجتماعي بين الدول المتقدمة والدول النامية، ويطلق على هذه الفجوة اسم فجوة الفجوات أو الفجوة الأم، التي تحمل في رحمتها كل بذور التخلف المجتمعي، وكل ما نجم عن فشل للمشاريع التنموية السابقة (علي، حجازي، 2005).

والأردن كغيره من الدول النامية يعاني من وجود هذه الفجوة التكنولوجية، على الرغم من المحاولات المستمرة والرامية لتجسير تلك الفجوة. ويمكن استخدام مؤشر تنافسية النمو ( Growth Competitiveness Index (GCI) كقياس لفجوة التكنولوجيا في الاقتصاد، وذلك لأنه يحتوي في مكوناته على المؤشرات المتعلقة بالاقتصاد الكلي، حيث يعكس هذا المؤشر مدى قدرة البلد على تحقيق معدل نمو اقتصادي مستمر في الأجل المتوسط، وفضلا عن ذلك فإنه يستخدم كأداة في يد متخذي القرار لتوجيه السياسات الاقتصادية لدولهم على المستويين الكلي والجزئي بغية رفع تنافسية اقتصاداتهم، وكذلك يتيح هذا المؤشر لرجال الأعمال والمستثمرين توجيه استثماراتهم بالشكل الأمثل (عبدالهادي، 2010)

ويعتمد هذا المؤشر في احتسابه على ثلاثة عوامل رئيسية هي:

1. **مؤشر التكنولوجيا**: وهو يعكس مدى تطور التكنولوجيا للدول وذلك من خلال المؤشرات الفرعية التالية: مؤشر الابتكار، مؤشر الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، ومؤشر نقل التكنولوجيا.
  2. **مؤشر المؤسسات العامة**: حيث يعكس هذا المؤشر مدى تطور المؤسسات العامة من خلال العوامل الفرعية التالية: مؤشر العقود والقوانين، ومؤشر الفساد.
  3. **مؤشر بيئة الأعمال على مستوى الاقتصاد الكلي**: وهو يعكس مدى تطور هذه البيئة بناء على المؤشرات التالية: مؤشر الاستقرار في الاقتصاد الكلي، ومؤشر التصنيف الائتماني للدولة، ومؤشر الانفاق الحكومي للدولة. والأرقام المتعلقة بهذا المؤشر يتم إعدادها ضمن تقرير يصدر عن المنتدى الاقتصادي العالمي في دافوس/سويسرا، وكان أول ظهور للأردن في هذا التقرير عام 1996، ويذكر أن وحدة التنافسية في وزارة التخطيط والتي أنشئت عام 1997، تقوم بمتابعة هذا التقرير وخاصة فيما يتعلق بالاقتصاد الأردني كوسيلة لمتابعة أداء الاقتصاد الأردني ومقارنته مع الدول الأخرى النامية منها والمتقدمة.
- في عام 1996 احتل الأردن الترتيب 28، وهذا قد شكل دافعا للحكومة الأردنية في أن تبذل المزيد من الجهد للوصول إلى المراتب المتقدمة، وعليه فقد حقق الأردن تقدما في عام 2003 حيث احتل المركز 34 من أصل 102 دولة، وبعد ذلك تراجع ترتيب الأردن حسب هذا المؤشر، حيث احتل المرتبة 52 عام 2006.

ولقد أظهر المسح السنوي للمنتدى الاقتصادي العالمي لعام 2014، تقدم الأردن 4 درجات في مؤشرات التنافسية ليحتل المرتبة 64 عالميا والثامنة عربيا، حيث أشاد تقرير التنافسية العالمي لعام 2014 والمتخصص بتقييم تنافسية 144 دولة بالتحسن النسبي لمؤشرات المملكة الاقتصادية من حيث تخفيض عجز الموازنة والتطورات التي شهدتها في مجالات التعليم والسوق المالي. ويرتكز تقييم المنتدى للتنافسية على عوامل عدة أبرزها الإطار المؤسسي والبنية التحتية والصحة والتعليم وحجم السوق وبيئة الاقتصاد الكلي وتطور أسواق المال والاستعداد التكنولوجي، وتطور إدارة الأعمال والإبداع كما يأخذ التقرير في الحسبان آراء رجال الأعمال بشأن مدى كفاءة الحكومة والشفافية.

وبشكل عام يمكن القول ومن خلال هذه الإحصائيات، أن الأردن يسير بخطوات ثابتة نحو تحقيق مراكز متقدمة في جميع المؤشرات التي تدخل في تقييم الدولة وإعطائها ترتيب عام حسب مؤشر تنافسية النمو، والذي بدوره سيعمل على تجسير الفجوة التكنولوجية بين الأردن والدول المتقدمة.

## 1.9 تقدير دالة الإنتاج

بعد أن اتضحت معالم العلاقة بين التطور التكنولوجي والنمو الاقتصادي من الناحية النظرية، فإن دراسة هذه العلاقة من الناحية العملية يمكن أن يعمل على تدعيم الجانب النظري لهذه الدراسة من جهة، وتحقيق أهداف هذه الدراسة من جهة أخرى. إذ إن الهدف الرئيس من هذا الجزء هو التحليل القياسي لأثر التطور التكنولوجي على النمو الاقتصادي في الأردن وذلك خلال الفترة 1980 – 2013 من خلال تقدير دالة إنتاج كوب دوغلاس.

## 1.9.1 الجانب النظري لدالة الإنتاج

وتشير دالة الإنتاج إلى أقصى كمية من الإنتاج يمكن الحصول عليها باستخدام توليفة معينة من العناصر الإنتاج في ظل مستوى معين من التكنولوجيا. وتمتلك دالة الإنتاج مجموعة من الخصائص حيث أنها دالة متجانسة تفترض تحقيق الكفاءة الفنية تفترض تحقيق الكفاءة الفنية في الإنتاج، وأن زيادة أي عامل إنتاجي سيؤدي إلى زيادة الإنتاج الكلي، أي ان الإنتاجية الحدية لعوامل الإنتاج تكون موجبة، كما أن الإنتاجية الحدية لكل عامل إنتاجي تتناقص مع زيادة هذا العامل ( Henderson, 1980:65-72).

وسيتم تقدير دالة إنتاج كوب دو غلاس، ومن خلالها يتم التعرف على حجم التطور التكنولوجي، حسب الصيغة التالية:

$$Q = f(L,K,t) \dots\dots\dots (1)$$

حيث أن الإنتاج هو دالة في كل من العمل ورأس المال والزمن، ويقاس عنصر الزمن أثر التغير التكنولوجي غير المتضمنة (Disembodied Technical Change)، والذي يقصد به الانتقال في العملية الإنتاجية خلال الزمن بغض النظر عن التغير الذي يحدث في مدخلات الإنتاج، وذلك من خلال التعليم والتدريب والتنظيم (الحموري، 1999:59).

ويمكن تتبع أثر التغير التكنولوجي من خلال عدة طرق، منها (محمد، 2007):

### 1. الكفاءة الفنية

ويقصد بها إنتاج أكبر قدر ممكن من السلع والخدمات باستخدام الموارد الاقتصادية المتاحة وبأقل كلفة

$$Q = T L^\alpha K^\beta \dots\dots\dots (2)$$

حيث أن:

Q: الناتج المحلي الحقيقي.

T: التطور التكنولوجي.

L: العمل.

K: التراكم الرأسمالي.

$\alpha, \beta$ : مرونة الإنتاج بالنسبة للعمل والتراكم الرأسمالي على التوالي.

### 2. قياس التغير التكنولوجي عن طريق البواقي

حيث يتم الإشارة إلى التغير التكنولوجي بأنه التغير في الناتج الحقيقي مطروحا منه التغير في كل من العمر والتراكم الرأسمالي، فيكون المتبقي هو مقدار التغير التكنولوجي كما في المعادلة رقم 3:

$$\Delta T = \Delta Q - \alpha \Delta L - \beta \Delta K \dots\dots\dots (3)$$

### 3. العائد على الحجم

ويقصد بالعائد على الحجم هو التغير في الانتاج الناتج عن التغير في واحد أو أكثر من العناصر الإنتاجية، فإذا كانت قيمة  $(\alpha + \beta)$  أكبر من واحد صحيح يعني أن الانتاج في مرحلة تزايد الحجم ( Increasing Return to Scale )، أما إذا كانت قيمة  $(\alpha + \beta)$  أقل من واحد صحيح يعني أن الانتاج في مرحلة تناقص الحجم ( Decreasing Return to Scale )، أما إذا كانت قيمة  $(\alpha + \beta)$  تساوي من واحد صحيح يعني أن الانتاج في مرحلة ثبات الحجم ( Constant Return to Scale ).

ولتقدير المعلمات  $(T, \beta, \alpha)$  نأخذ اللوغاريتم للمعادلة رقم (2) على النحو التالي:

$$\text{Log } Q = \text{Log } T + \alpha \text{Log } L + \beta \text{Log } K + e \dots\dots\dots (4)$$

### 1.9.2 التقدير القياسي لدالة الإنتاج

المعادلة رقم (4) يمكن تقديرها بطريقة المربعات الصغرى بالاعتبارية (OLS)، علماً بأن الأخطاء العشوائية تتوزع عتوز يعاً طبيعياً بوسط حسابي صفر وتبايناً بمقداره، و عدم وجود ارتباطات بين قيمتها والأخطاء العشوائية المتسلسلة، وكذلك عدم وجود ارتباطات بين المتغير التفسيري في ما بينها، وبينها وبين الحد الخطأ العشوائي . ويجب أن تكون السلاسل الزمنية للمتغير المستقرة ( Stationary )، أي أن يكون المتوسط والتباين ( Variance ) والتباين المشترك ( Covariance ) لها ثابتاً عبر الزمن. أما في حال عدم تحقق أحد هذ الشرط، فإن البيانات تكون مستقرة، وفيهذه الحالة فإن تقدير معاملات النموذج بطريقة المربعات الصغرى بالاعتبارية لا يكون نمائماً و حقيقياً، بل قد يدل على تقدير معاملات ذات انحدار زائف أو مضلل ( Spurious Regression )، وإذا كان أحد هذ المتغير التفسيري علماً أقل غير ساكن، فإن الاتجاه العام ( Trend ) سوف يظهر في المعادلة وستكون معاملات المتغير التفسيري غير مستقرة وغير معنوية إحصائياً، وكذلك معاملات التحديد تكون قيمته مرتفعة، وستكون النتيجة مضللة وغير واقعية. وعليه سيتم فيما يلي إجراء كل منا اختبار جذر الوحدة ( Unit Root Test )، واختبار سببية جرينجر ( Granger Causality Test )، بالإضافة إلى اختبار التكامل المشترك ( Cointegration Test ) على السلاسل الزمنية لمتغيراتها لدراسة.

#### 1. اختبار جذر الوحدة (Unit Root Test)

تعتبر اختبارات السكون من أولى الخطوات التي ينبغي القيام بها للتأكد فيما إذا كانت السلاسل الزمنية ساكنة، أي ساكنة عند المستوى وتكون في هذه الحالة متكاملة من الدرجة  $I(0)$ ، أو ساكنة عند الفرق الأول، أي متكاملة من الدرجة  $I(1)$ ، أو ساكنة عند الفرق الثاني، أي متكاملة من الدرجة  $I(2)$  وهكذا. وبناءً على ذلك فقد تم استخدام اختبار ديكي فولر (ADF). ويلخص الجدول (1)، نتائج اختبار جذر الوحدة لمتغيرات النموذج باستخدام اختبار (ADF):

الجدول رقم (1): نتائج اختبار جذر الوحدة ADF

Augmented Dickey-Fuller Test					
Variables	Test	Level	1st difference	2st difference	integrated
	ADF Statistic	1.071135	-3.124661	-4.661040	
Log(GDP)	critical values				I(2)
	1%	-3.679322	-3.670170	-3.679322	
	5%	-2.967767	-2.963972	-2.967767	
	10%	-2.622989	-2.621007	-2.622989	
Log(K)	ADF Statistic	-0.358910	-5.184830	-6.571574	I(1)
	critical values				
	1%	-3.646342	-3.653730	-3.670170	
	5%	-2.954021	-2.957110	-2.963972	
	10%	-2.615817	-2.617434	-2.621007	
Log(L)	ADF Statistic	-1.219503	-4.974912	-5.745530	I(1)
	critical values				
	1%	-3.646342	-3.653730	-3.679322	
	5%	-2.954021	-2.957110	-2.967767	
	10%	-2.615817	-2.617434	-2.622989	

- تم إجراء الاختبار باستخدام برنامج 8 e-views

تشير نتائج اختبار أن القيمة المحسوبة وفقاً لـ ADF Statistic للمتغير اتانموذج (log(L), log(GDP), log(K)) أنها كانت أقل من القيمة الحرجة عند المستوى، وهذا يعني أن هذا المتغير اتغير ساكنة عند المستوى، ولكن المتغيرات ((log(K), log(L)) أصبحت ساكنة عندما تم استخدام الفرق الأول، إذ كانت القيمة المحسوبة أكبر من القيمة الحرجة، أي أنها أصبحت متكاملة من الدرجة I(1) عند مستوى معنوية 1%، أما المتغير (log(GDP)) فقد كانت ساكنة عندما تم استخدام الفرق الثاني، أي أنهم متكامل من الدرجة I(2)، إذ كانت القيمة ADF Statistic المحسوبة أكبر من الجدولية عند مستوى معنوية 1%. وبشكل عام، وبعد أخذ الفرق الأول للسلاسل الزمنية، نجد أن جميع المتغيرات تتصف بالسكون عند مستوى معنوية 5%.

## 2. اختبار سببية جرينجر (Granger Causality Test)

يعتبر اختبار السببية من الاختبارات الاحصائية المهمة، وذلك لتحديد اتجاه العلاقة بين المتغير اتالاقتصادية، وللتحقق من اتجاهها العلق بين متغير اتتماذج السلاسل الزمنية. وتقوم فكر سببية جرينجر على افتراض أن الماضي يمكن أن يسبب الحاضر، ولكن المستقبل لا يمكن أن يؤثر على الحاضر أو الماضي، ويعتقد جرينجر أن مشكلة الارتباط الذاتي تعد من المشاكل التي لا يمكن حلها للسلاسل الزمنية، مما يجعل عملية تحديد اتجاه السببية أمراً صعباً (Gujarati, 2003).

تدل نتائج اختبار العلاقات السببية المعروضة في الجدول (2)، على قبول فرضية العدم بمستوى معنوية 5% للتيقن لأن GDP لا يساعد في تفسير التغير اتفي K، حيث أن إحصائية F بلغت (5.15685) باحتمالية (0.0127)، بينما رفض فرضية العدم للتيقن لأن L تساعد في تفسير التغير اتفي GDP، حيث أن إحصائية F بلغت (0.71184) باحتمالية (0.4997).

الجدول رقم (2): اختبار سببية جرينجر

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
LOG_K_CONSTANT does not Granger Cause LOG_GDP	34	0.18391	0.8330
LOG_GDP does not Granger Cause LOG_K_CONSTANT		5.15685	0.0127
LOG_L does not Granger Cause LOG_GDP	34	0.48805	0.6191
LOG_GDP does not Granger Cause LOG_L		0.71184	0.4997
LOG_L does not Granger Cause LOG_K_CONSTANT	34	1.55901	0.2287
LOG_K_CONSTANT does not Granger Cause LOG_L		1.00560	0.3791

- تم إجراء الاختبار باستخدام برنامج 8 e-views

### 3. اختبار طول الفترة

تم عمل اختبار طول الفترة لمعرفة الفترة الزمنية الأنسب للتقدير، ومن خلال الاطلاع على النتائج الواردة في الجدول رقم (3)، وبالاستناد الى معيار شوارتز ( Schwarz information criterion ) تبين ان الابطاء الزمني ( 1 ) (Lag 1) هو الأنسب لإجراء عملية التقدير.

### الجدول رقم (3): اختبار طول الفترة

VAR Lag Order Selection Criteria  
 Endogenous variables: LOG(GDPR) LOG(L)  
 LOG(K)  
 Exogenous variables: C  
 Date: 04/07/15 Time: 18:25  
 Sample: 1980 2013  
 Included observations: 27

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	5.493076	NA	0.000167	-0.184672	-0.040690	-0.141859
1	102.6578	165.5400	2.45e-07	-6.715395	-6.139468*	-6.544142
2	106.6782	5.956049	3.65e-07	-6.346531	-5.338658	-6.046837
3	112.3354	7.123901	5.04e-07	-6.098917	-4.659099	-5.670784
4	130.2471	18.57508*	3.02e-07	-6.759042	-4.887278	-6.202469
5	140.0056	7.951398	3.76e-07	-6.815230	-4.511520	-6.130216
6	152.8639	7.619728	4.61e-07	-7.101029	-4.365374	-6.287576
7	185.3561	12.03415	2.06e-07*	-8.841192*	-5.673590	-7.899298*

\* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion



#### 4. اختبار التكامل المشترك

وتشير نتائج اختبار التكامل المشترك للمتغيرات في النموذج، إلى وجود تكامل مشترك بين تلك المتغيرات، وبالنظر إلى الجدول رقم (4)، يتبين أن هناك متجه تكاملية واحدة عند مستوى معنوية 5%، وهذا يعني قبول الفرضية البديلة  $r = 1$  ورفض فرضية العدم  $r = 0$ ، علماً أن  $r$  تعبر عن عدد المتجهات التكاملية.

الجدول رقم (4): اختبار التكامل المشترك

Date: 04/08/15 Time: 19:29  
Sample (adjusted): 1980 2013  
Included observations: 34 after adjustments  
Trend assumption: Linear deterministic trend  
Series: LOG(GDP) LOG(L) LOG(K)  
Exogenous series: D89 D92 D08 D86  
Warning: Critical values assume no exogenous series  
Lags interval (in first differences): 1 to 1

#### Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.531066	34.52668	29.79707	0.0132
At most 1	0.167761	10.29330	15.49471	0.2588
At most 2 *	0.128927	4.416955	3.841466	0.0356

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

\* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

## 5. نتائج التقدير لدالة كوب دوغلاس

عندما يكون هناك تكامل مشترك بين متغيرات النموذج، فيمكن استخدام أسلوب لتقدير الدوال الاقتصادية من خلال اختبار تصحيح متجهات الخطأ (Vector Error Correction Model (VECM))، والذي يقدم منهجية قادرة على بحث مسألة عدم سكون السلاسل الزمنية والإرتباط المُضلل، ويحتوي ضمناً فرض وجود علاقة قصيرة الأجل بين المتغيرات في النموذج.

يتضح من الجدول رقم (5)، يبين أن هناك علاقة طويلة الأجل، حيث أن تغير العمل بمقدار وحدة واحدة سيؤثر بشكل سلبي على الانتاج بمقدار (0.002509)، وهذا التأثير ليس له دلالة احصائية حيث أن قيمة t المحسوبة (0.01073) أقل من القيمة الجدولية عند مستوى دلالة 5%. بينما تغير رأس المال بمقدار وحدة واحدة سيؤثر بشكل ايجابي على الانتاج بمقدار (1.035799)، وهذا التأثير له دلالة احصائية حيث أن قيمة t المحسوبة (11.0462) أكبر من القيمة الجدولية عند مستوى دلالة 5%. وكذلك نجد أن قيمة الثابت والذي يمثل التغير التكنولوجي له أثر ايجابي على الانتاج، حيث يؤثر بمقدار (1.107802).

الجدول رقم (5): تقدير نموذج متجه تصحيح الخطأ

Vector Error Correction Estimates

Date: 04/07/15 Time: 19:08

Sample (adjusted): 1980 2013

Included observations: 34 after adjustments

Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

Cointegrating Eq:	CoIntEq1		
LOG(GDP(-1))		1.000000	
LOG(L(-1))		- 0.002509 (0.23390) [ 0.01073]	
LOG(K(-1))		1.035799 (0.09377) [11.0462]	
C		1.107802	
R-squared	0.699470	0.102348	0.528770
Adj. R-squared	0.594937	-0.209879	0.364864
Sum sq. resids	0.029336	0.250238	0.330974
F-statistic	6.691422	0.327799	3.226060

كما وتشير النتائج إلى أن الانتاج يعمل في مرحلة تزايد العائد الاقتصادي في المدى الطويل، حيث أن  $(1 < \beta + \alpha)$ ، وهي 1.03329. كما تبلغ قيمة  $(\alpha/\beta)$  ما مقداره 0.002، في حين ان قيمة  $(\beta/\alpha)$  ما مقداره 412.83، وهذا يدل على أن التغير التكنولوجي اكثر كثافة لرأس المال في المدى الطويل.

وبلغت قيمة معامل التحديد المعدل (R2) ما مقداره 0.60 تقريباً، مما يعني أن 60% من التباين في الانتاج يمكن تفسيره بواسطة المتغيرات المستقلة (العمل، رأس المال، والزمن)، كما أن قيمة F مرتفعة مما تدل على ملاءمة النموذج ككل.

وعليه يصبح تقدير دالة كوب دوغلاس في المدى الطويل، وحسب النتائج السابقة كما في المعادلة رقم (5):

$$\text{LOG(GDP)} = -0.0025 * \text{LOG(L)} + 1.03579 * \text{LOG(K)} + 1.1078 \dots\dots (5)$$

## 1.10 النتائج

توصلت الدراسة للعديد من النتائج أهمها:

1. أن الأردن يسير بخطوات ثابتة نحو تحقيق مراكز متقدمة في جميع المؤشرات التي تدخل في تقييم الدولة وإعطائها ترتيب عام حسب مؤشر تنافسية النمو، والذي بدوره سيعمل على تجسير الفجوة التكنولوجية بين الأردن والدول المتقدمة.
2. وتشير النتائج إلى أن الانتاج يعمل في مرحلة تزايد العائد الاقتصادي في المدى الطويل، حيث أن  $(1 < \beta + \alpha)$ .
3. التغير التكنولوجي له أثر ايجابي على الانتاج، وهذا يعني رفض الفرضية الصفرية للدراسة والتي تنص بأنه لا يوجد أثر ايجابي للتطور التكنولوجي على النمو الاقتصادي في الأردن.
4. حسب النتائج الاحصائية، تبين أن التغير التكنولوجي اكثر كثافة لرأس المال في المدى الطويل.

## 1.11 المصادر والمراجع:

المراجع باللغة العربية

- البنك المركزي الأردني، النشرة الاحصائية السنوية، أعداد متفرقة.
- الكتاب الإحصائي السنوي، أعداد متفرقة، دائرة الإحصاءات العامة، عمان، المملكة الأردنية الهاشمية.
- الحموري، ندى (1999) " تقدير دالة الانتاج لقطاع خدمات المال والتأمين والعقارات وخدمات الأعمال في الأردن"، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، إربد، المملكة الأردنية الهاشمية.
- عبدالهادي، سامر ( 2010) " التمويل الخارجي وأثره على الفجوات الاقتصادية: حالة الأردن للفترة (1990-2009)"، رسالة دكتوراة منشورة، دار الأيام للنشر والتوزيع، عمان، المملكة الأردنية الهاشمية 2013.

- علي، نبيل؛ حجازي، نادية (2005)، الفجوة الرقمية: رؤية عربية لمجتمع المعرفة، سلسلة عالم المعرفة، أغسطس 2005، الكويت.
- محمد، سعد عبد (2007) " أثر التطور التكنولوجي على ناتج القطاع الصناعي في العراق للفترة 1970-1990"، مجلة التقني، المجلد العشرون، العدد 2-2007، الجمهورية العراقية.
- المراجع باللغة الانجليزية
- Aghion, P. and Howitt, H., 'A Model of Growth through Creative Destruction', *Econometrica* 60 (1992), pp. 323-351.
  - Arrow, K., 'The Economic Implications of Learning by Doing', *Economic Studies* 29 (1962), pp. 155-173
  - Conlisk, J., 'A Modified Neoclassical Growth Model with Endogenous Technical Change', *The Southern Economic Journal* 34 (1967), pp. 199-208.
  - Edwin Mansfield. *Microeconomics :Theory and Applications* . P. 508 . 1982.
  - Grossman, G.M. and Helpman, E., *Innovation and Growth in the Global Economy*, MIT Press, Cambridge, 1991 (a).
  - Gujarati, D. (2003), "Basic Econometrics", McGraw Hill, 4th ed., New York
  - Phelps, E.S., 'Models of Technical Progress and the Golden Rule of Research', *Review of Economic Studies* 33 (1966), pp. 133-145.
  - Romer, P.M., 'Growth Based on Increasing Returns Due to Specialization', *American Economic Review* 77 (1987), pp. 56-62.
  - Shell, K., 'A Model of Innovative Activity and Capital Accumulation'. In: Shell, K. (ed.), *Essays on the Theory of Optimal Economic Growth*, MIT Press, Cambridge, 1967, pp. 67-85.
  - Solow, R.M., 'A Contribution to the Theory of Economic Growth', *Quarterly Journal of Economics* 70 (1956), pp. 65-94.

- Uzawa, H., 'Optimum Technical Change in an Aggregate Model of Economic Growth', *International Economic Review* 6 (1965), pp. 18-31.
- Vernon R., "International Investment and International Trade in Product Cycle" in Buckley P. (ed.), *Internalisation of the Firm*, Academic Press, London 1993.