العلاقة بين البحث والتطوير والإنتاجية الكلية لعوامل الانتاج

منى محمد محمد عبده[1]

د/ أشرف لطفي السيد[2] د/ هاني محمد الدمرداش[3]

[1] باحثة في الاقتصاد للحصول علي درجة الماجستير – كلية التجارة – جامعة طنطا

[2] استاذ مساعد بقسم الاقتصاد والمالية العامة – كلية التجارة – جامعة طنطا

[3] استاذ مساعد بقسم الاقتصاد والمالية العامة – كلية التجارة – جامعة طنطا

العلاقة بين البحث والتطوير والإنتاجية الكلية لعوامل الانتاج

منى محمد محمد عبده

د/ أشرف لطفي السيد د/ هاني محمد الدمرداش

الملخص

تحاول هذه الدراسة التحقق من العلاقة بين البحث والتطوير و الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج، باستخدام بيانات مجموعة من دول منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا عن الفترة من (١٩٩٠- ٢٠١٧) ومن أجل تحقيق هذه الدراسة وتحديد الأثر بين متغيراتها قد تم اختبار مدي استقرار بياناتها، وتبين أنها مستقرة عند الفروق الأولي ، كما تم تطبيق كلا من نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الموزعة المتباطئة (ARDL) ونموذج تصحيح الخطأ من أجل التحقق من هدف الدراسة، وبناء علي هذين النموذجين أوضحت النتائج بوجود علاقة تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة وبتحليل هذا الأثر باستخدام نموذج الانحدار الذاتي أوضحت تقديرات هذا النموذج وجود علاقة معنوية طويلة الأجل بين البحث والتطوير والإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج، وانطلاقا من هذه النتائج توصي الدراسة بالدور الضروري والاستراتيجي للبحث والتطوير في نقل المجتمع النامي إلي أفاق جديدة ومتطورة ، لذا يجب ابتكار أليات جديدة لتحفيز الابتكارات العلمية وبراءات الاختراع من خلال الحوافز المادية والمعنوية، كما تقترح الدراسة بأن يتم دراسات أخري في هذا المجال باستخدام عينة أكبر من تلك التي قمنا بدراستها .

الكلمات المفتاحية : البحث والتطوير، الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج، (ARDL)، التكامل المشترك.

Abstract

This study attempts to verify the relationship between research and development and the total productivity of factors of production, using data from a group of countries in the Middle East and North Africa region for the period (1990 - 2017). In order to achieve this study and determine the impact between its variables, the extent of the stability of its data has been tested, and shows It is stable at the initial differences, as both the self-regression model for the slowdown distributed gaps (ARDL) and the error correction model were applied in order to verify the objective of the study, and based on these two models the results showed that there is a common complementarity relationship between the study variables and an analysis of this effect using the regression model T self-explained estimates of this model there is a significant long-term relationship between R & D and total factor productivity. Based on these results, the study recommends the necessary and strategic role for research and development in moving the developing society to new and advanced horizons. Therefore, new mechanisms must be devised to stimulate scientific innovations and patents through material and moral incentives. The study also suggests that other studies in this field should be conducted using a larger sample than The ones that we have studied.

Keywords : R&D, TFP, (ARDL), cointegration.

العلاقة بين البحث والتطوير والإنتاجية الكلية لعوامل الانتاج

١- مقدمة

يعد نمو الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج الأساس الجوهري للنمو الاقتصادي، وبما أن المحدد الرئيسي لنمو الإنتاجية هو أحد عناصر التغير التكنولوجي وهو البحث والتطوير الذي يعتبر مصدر للتغيير في تكنولوجيا الإنتاج التي تعمل علي تحسين الإنتاجية في الأنشطة الاقتصادية حيث يتم توجيه البحث والتطوير نحو اكتشاف سلع وخدمات ومدخلات جديدة (المواد والأجهزة) وطرق وأساليب حديثة من (توزيع وتسويق وترويج) للإنتاج، وبالتالي فهو يعزز قدرة الأفراد والشركات والمؤسسات علي تحديد واستيعاب وامتصاص وتطبيق المعرفة.

ويمكن تعريف البحث والتطوير على أنه العمل الإبداعي والمنهجي الذي يجرى على أساس منتظم، من أجل زيادة مخزون المعرفة، بما في ذلك معرفة الإنسان والثقافة والمجتمع، واستخدام مخزون المعرفة هذا لابتكار تطبيقات جديدة. لذا فإن نشاطات البحث والتطوير تعتبر المحرك الفعال والأساسي للتقدم في كل المجتمعات والقطاعات، فهي تعد من بين أهم الاليات التي تتبناها تلك القطاعات لتحقيق التنمية والتطوير في جميع الميادين، وبالتالي تقوم هذه النشاطات بدورها أيضا في تطوير الكفاءات البشرية وتوفير العوائد التي تكفل تنميتها بالشكل الذي يكفل تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية الشاملة. وكانت بداية التحليل النظري للعلاقة بين البحث والتطوير والإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج بالدراسة التي أجريت بواسطة (Wakelin (1997) واتبعه العديد من الاقتصاديين (جدول ١) حيث يرون أن العلاقة بين البحث والتطوير والإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج علاقة إيجابية وأن الزيادة في الإنتاجية يرجع إلي التراكم في رأس المال المادي من خلال إمداد الشركات بالتمويل اللازم لها.

وبالرغم من هذا الكم من الدراسات فإن التطور النظري لهذه الدراسات للعلاقة بين البحث والتطوير والإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج مازال غير حاسم فمعظم هذه الدراسات تري أن ارتفاع الإنتاجية يرجع إلى ارتفاع الطاقة الإنتاجية أو حجم النشاط (رأس المال المادي) ولكن توافر رأس المال المادي وحده غير كافي دون توافر العقلية العملية التي تعتبر مدخلا رئيسيا ترتكز عليه الإنتاجية من خلال تنمية رأس المال البشري.

ففي محاولة (Khan et al 2010)، لاكتشاف العلاقة بين البحث والتطوير والإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج وجد أن الأثر الموجب لهذه العلاقة اعتمد على أحد مكونات رأس المال

البشري (التعليم والصحة، المعرفة) ولكن هذه المكونات وحدها لا يعتمد عليها للحكم على معدلات الإنتاجية لأن هناك عوامل أخري يتضمنها العنصر البشري كالتدريب والمعرفة والخبرات والمهارات وغيرها من المحددات، لذا يجب دراسة هذه المكونات جميعها للحكم علي معدلات الإنتاجية.

كما أن هناك بعض الباحثين Eakin (2005)، الذين يرون أن العلاقة الإيجابية بين البحث والتطوير والإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج ترجع إلى الاهتمام بالمتطلبات التقنية (الابتكار والعامل التقني) حيث تعد تلك المتطلبات من المقومات الرئيسية لتوفير بيئة تكنولوجية متقدمة فضلا عن اندماجها معرفيا من خلال إنشاء أو تطوير المختبرات وتوافر الأجهزة وتأسيس المراكز والمعاهد المتخصصة كبنية ضرورية وداعمة لتحقيق الإنتاجية.

وبصفة عامة فإن الدراسات السابقة تناولت عنصر رأس المال البشري بالاقتصار علي أحد مكوناته أو مكونين علي الأكثر، وتتمثل هذه المكونات في التدريب والتعليم والخبرات والكفاءات والمعارف والمهارات، وبالتالي فإن الفجوة البحثية هنا تكمن في أن معظم الدراسات السابقة لم تهتم بالشكل الكافي بالعنصر البشري وكذلك لم تتطرق الدول محل الدراسة إلي هذا العنصر أي دراسة تضمنت عنصر رأس المال البشري بمكوناته المختلفة ودوره في زيادة أو تحسين الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج، كما أن الدراسات الخاصة بالإنتاجية الكلية وعلاقتها بالبحث والتطوير في الدول محل الدراسة تكاد أو تكون معدومة .

جدول (١) الدراسات التي تناولت العلاقة بين البحث والتطوير والإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج

اسم الباحث	الفترة والعينة	الدول محل الدراسة	نتائج الدراسة
Kyoji &Kwon (2003)	في الفترة من (1998 -1995)	اليابان	تأثير معنوي موجب
Wang &Tsai (2003)	في الفترة من (2000 - 1994)	تايوان	تأثير إيجابي على الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج
Graversen (&Mark (2005)	في الفترة من (2004 - 1999)	الدنمارك	أثر موجب على الإنتاجية
Bayar et al (2005)	كانت الفترة من (2004 -1990)	دول الاتحاد الأوربي	أثر موجب
Parham (2007)	الفترة من (2004 -1994)	استراليا	تأثير معنوي موجب
Mosahid Khan واخرون (2010)	في الفترة من (1990-1971)	ل 16 دولة في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية	تأثير معنوي موجب
Martin styrmoe	في الفترة من (2007 -1994)	النرويج	تأثير إيجابي على الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج.

اسم الباحث	الفترة والعينة	الدول محل الدراسة	نتائج الدراسة
moen 2010			
Elif Kalayci 2012	في الفترة من(2003-2007)	تركيا	أثر إيجابي قوي على نمو الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج.
Luisa Blanco2013	في الفترة من (1963 - 2007)	الولايات المتحدة ل50 دولة	تأثير إيجابي قوى على الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج على المدي الطويل ، والعكس على المدي القصير.
Hugo Erken وآخرون 2014	في الفترة من (1971-2002)	ل 20 دولة من دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية	تأثير إيجابي قوي على الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج.
Elnasri &Fox (2014)	في الفترة من (1995 -2001)	استراليا	تأثير معنوي موجب
Edna Solomon وأخرون 2015	في الفترة من (1998-2012)	المملكة المتحدة	هناك علاقة قوية علي المدي الطويل بين الاستثمار علي البحث والتطوير والإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج.
(Fox 2015)	من(2005-2015)	استراليا	أثر معنوي موجب
(Xu&Jin 2016)	في الفترة من (2011-2013)	الصين ل 30 شركة	أثر معنوي موجب
(Apokin (2016)	في الفترة من (1990 -2011)	دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية	تأثير إيجابي قوي على الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج.
Ortega (2016)	في الفترة من (2004 -2012)	الولايات المتحدة الأمريكية	تأثير موجب على الإنتاجية
Baumann (2016)	في الفترة من (2000 -2009)	ألمانيا	أثر موجب
Henrekson (2016)	في الفترة من (1995 -2000)	السويد	أثر معنوي موجب
Santos (2016)	في الفترة من (2000-2011)	دول أوربا والولايات المتحدة	أثر موجب
Antonio Vezzani 2017	في الفترة من (2001-2013)	ل 33دولة من دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية	أثر موجب
Florin G. Maican2017	في الفترة من (2003-2010)	دول الاتحاد الأوربي	هناك تأثير إيجابي على الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج
(Kim 2017)	في الفترة من (1985-2011)	دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية	أثر إيجابي
Miloslavich 2017	في الفترة من (1965-2015)	دول الاتحاد الأوربي	أثر موجب على الإنتاجية الكلية.
Nekrep et al (2018)	في الفترة من (1995 -2013)	دول الاتحاد الأوربي	أثر معنوي موجب
Dumrul & Kilicarslan (2018)	في الفترة من (2000-2015)	دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية	أثر معنوي موجب
Mohnen (2019)	في الفترة من (1970-2007)	السويد	أثر معنوي موجب
Liu et al (2019)	في الفترة من (2003 -2016)	الصين	أثر معنوي موجب

اسم الباحث	الفترة والعينة	الدول محل الدراسة	نتائج الدراسة
Saleem et al (2019)	في الفترة من (1972-2016)	باكستان	أثر معنوي موجب
Soltanisehat et al (2019)	في الفترة من (1994-2010)	إيران	أثر معنوي موجب
Kijek (2020)	في الفترة من (2009-2014)	أوربا	تأثير إيجابي على الإنتاجية

٢- هدف البحث

الغرض من هذا البحث هو تحديد ما إذا كانت هناك علاقة بين البحث والتطوير والإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج وشكل هذه العلاقة ومدي قوتها وذلك بالتطبيق علي بعض دول الشرق الأوسط وشمال أفريقيا باستخدام عدد من الأساليب القياسية المناسبة في الفترة من (١٩٩٠ - ٢٠١٧).

٣- فروض البحث

يقوم هذا البحث باختبار الفرض الرئيسي التالي:- يوجد أثر معنوي للبحث والتطوير على الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج.

والذي سوف يتم اختباره من خلال اختبار الفروض الفرعية الأتية :

- يوجد أثر معنوي لإنتاجية العامل على الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج.
- يوجد أثر معنوي للصادرات التكنولوجية على الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج.
- يوجد أثر معنوي لعدد براءات الاختراع على الإنتاجية الكلية لعوامل الانتاج.

كمؤشرات للبحث والتطوير، كما تختبر الدراسة الفروض الأتية :-

- يوجد أثر معنوي لرأس المال المادي على الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج.
- يوجد أثر معنوي لرأس المال البشري على الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج.

٤- الإطار النظري

تعكس الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج TFP)) معدل النمو في الناتج الذي يعزي لعوامل أخري غير مدخلات الإنتاج (العمل ورأس المال) ويعرف ببواقي سولو، ولا تهدف الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج بالضرورة إلي قياس أثر التقدم التقني منفردا لكنها تحلل مساهمة

العوامل الأخرى، وبالاستناد علي دراسة (Luisa Blanco،et al (2013 التي تعتمد علي النموذج المقترح من الاقتصادي روبرت سولو (Robert solow) سنة 1956 باستخدام دالة كوب دوجلاس في تفسير عوامل الإنتاج.

فإن النموذج القياسي يأخذ الشكل التالي

$$(6) \quad TFP_{it} = f\left(HTec_{it}\ PAT_{it}\ HDI_{it} FCF_{it}\ \ LP_{it} \right)$$

حيث أن:

- $HTec_{it}$: مؤشر الصادرات الصناعية عالية التكنولوجيا (كمؤشر للبحث والتطوير).
- PAT_{it}: عدد طلبات تسجيل براءات الاختراع للمقيمين (كمؤشر للبحث والتطوير).
- HDI_{it}: مؤشر التنمية البشرية كمؤشر لرأس المال البشرى
- FCF_{it}: إجمالي تكوين رأس المال الثابت (% من إجمالي الناتج المحلي).
- $\boldsymbol{LP_{it}}$: إنتاجية العامل (الناتج المحلي الإجمالي الثابت لكل عامل بالدولار الأمريكي) كمؤشر للبحث والتطوير.

تتمثل البيانات المستخدمة في تقدير العلاقة بين البحث والتطوير والإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج بالاعتماد علي البيانات الصادرة من البنك الدولي (WDI) في حساب مؤشرات عدد طلبات تسجيل براءات الاختراع للمقيمين، إجمالي تكوين رأس المال الثابت (% من إجمالي الناتج المحلي)، الصادرات الصناعية عالية التكنولوجيا ، أما بيانات مؤشر التنمية البشرية كمؤشر لرأس المال البشري، ومؤشر الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج بالأسعار الثابتة للعملة المحلية فقد تم الحصول عليها من Penn world Table، أما إنتاجية العامل مستمدة من منظمة العمل الدولية (ILO).

٥- النموذج القياسي

من أجل التحقق من وجود تكامل مشترك بين المتغيرات أي وجود علاقة توازنية طويلة الأجل يتم البدء باختبار استقرار أو عدم استقرار المتغيرات المستخدمة في النموذج. ومن الضروري قبل بناء نموذج **ARDL** التحقق من أن متغيرات النموذج مستقرة عند مستواها I(0) أو متكاملة من الدرجة الاولي I(1) أو مزيج من الاثنين، ومن أجل ذلك تم اختبار المتغيرات باستخدام **اختبار جذر الوحدة المشترك** common root- Levin –Lin and

(Individual root- Fisher – ADF) **واختبار جذر الوحدة الفردي** (chu2002(LLC)، لاختبار درجة تكامل المتغيرات. ويمكن كتابة معادلة اختبار(LLC) للمتغير $Y_{i،t}$ كما يلي:-

$$\Delta Y_{i،t=} \alpha_{i+} \rho Y_{i،t-1+} \sum_{k-1}^{n} \emptyset_k \ \Delta Y_{i،t-k+} \delta_i t + \theta_t + \mu_{it}$$

بحيث يأخذ في الحسبان الأثار الثابتة المقطعية والزمنية (tow- way fixed effects) من خلال المعلمتين (α_i) و(θ_t) ويختبر النموذج فرضية وجود عملية جذر وحدة مشترك (common unit root process) وبالتالي يفترض أن معلمة المتغير المبطأ لفترة واحدة (ρ) تكون متجانسة عبر الدول، ويصبح فرض العدم بوجود جذر وحدة مشترك.

($H_0: \rho = 0$) مقابل الفرض البديل بعدم وجود جذر وحدة مشترك ($H_1: \rho < 0$) إلا أن سلبية اختبار (LLC) تكمن في أنه يقيد (ρ) لتكون متجانسة عبر الدول.

كما يمكن كتابة معادلة اختبار(*ADF*) لنفس المتغير كما يلي:-

$$\Delta Y_{i،t=} \rho_i Y_{i،t-1+} \sum_{j=1}^{Pi} \theta_{iJ} \ \Delta Y_{i،t-J+} \alpha_i + \varepsilon_{i،t}$$

حيث أن ($\Delta Y_{i،t=} Y_{i،t} - Y_{i،t-1}$)،(($Y_{i،t}$) مستوي الفرق الأول للمتغير ($\varepsilon_{i،t}$) هي حد الخطأ العشوائي وبالتالي تم إضافة عدد مناسب من حدود الفرق المبطأة ($\sum_{j=1}^{Pi} \theta_{iJ} \ \Delta Y_{i،t-J+}$) للتخلص من الارتباط الذاتي لحد الخطأ حيث تصبح ($\varepsilon_{i،t}$) غير مرتبطة ذاتيا.

٦ـ البيانات والتحليل الإحصائي

الهدف من هذا الجزء هو عرض نتائج تقييم النموذج لمعرفة العلاقة بين البحث والتطوير والإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج. ومن أجل ذلك تم الاعتماد على بيانات مجموعة من دول منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا عن الفترة من (١٩٩٠- ٢٠١٧)، والتي تم الحصول عليها من مصادر متعددة " من البنك الدولي(WDI)، Penn world Table ، منظمة العمل الدولية (ILO)".

وأوضحت نتيجة اختبارات جذر الوحدة (جدول ٢) باستخدام الاختبارين (**اختبار جذر الوحدة المشترك** *(common root- Levin –Lin and chu2002(LLC)*، **واختبار جذر الوحدة الفردي**(*Individual root- Fisher – ADF*) بين متغيرات إجمالي تكوين رأس المال الثابت،

مؤشر التنمية البشرية، الصادرات الصناعية عالية التكنولوجيا، وعدد طلبات تسجيل براءات الاختراع للمقيمين، ، إنتاجية العامل، الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج، أن القيم التي تم الحصول عليها بعد تطبيق اختبار chu common root- Levin –Lin (LLC) تشير إلي غياب جذور الوحدة عند المستوي لمتغير الصادرات التكنولوجية (HTec)، أي أنه يكشف عن استقرار هذا المتغير وهذا ما يدل علي رفض فرضية العدم لجذور الوحدة، أما باقي المتغيرات المتمثلة في متغير براءات الاختراع (PATR)، ومتغير إجمالي رأس المال (FCFS) ومتغير إنتاجية العمل (LP) وكذلك متغير رأس المال البشري (HDI) ومتغير الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج (TFP) فهي تشير إلي وجود جذور الوحدة، وبالتالي فهي تكشف عن عدم استقرار هذه المتغيرات عند مستواها مما يدل علي قبول فرضية العدم لهذه المتغيرات، أما اختبار individual root- Im. Pesaran،shin (IPS) فتشير نتائجه إلي عدم استقرار المتغيرات المدروسة وبالتالي يكشف عن وجود جذور الوحدة لهذه المتغيرات، مما يدل علي قبول فرضية العدم لجذور الوحدة.

جدول (٢) اختبارات جذر الوحدة لمتغيرات النموذج في مستواها

LLC test		**IPS test**		**المتغيرات**
statistic	**prob**	**statistic**	**prob**	**الاحصائيات**
1.19885	0.8847	5.86557	1.0000	FCFS
- 0.96810	0.1665	0.37066	0.6446	HDI
-2.75901	0.0029***	1.43936	0.9250	HTec
2.02950	0.9788	5.03241	1.000	LP
0.09424	0.5375	1.99335	0.9769	PATR
0.73576	0. 7691	1.58585	0.9436	TFP

IPS test: Null: unit root (assumes Individual unit root process)

- LLLC test: Null: unit root (assumes common unit root process)
- معادلات الاختبارات اشتملت علي الثابت لكل المتغيرات فيما عدا متغير رأس المال البشري في اختبار IPS اشتمل علي ثابت واتجاه.
- تم اختيار فترات الإبطاء المناسبة بطريقة ألية وفقا لمعيار Schwarz Bayesian Criterion (SBC) ويعد معيار المعلومات (SBC) مقياسا للمساعدة في الاختيار بين النماذج المرشحة وباستخدام هذا المعيار يكون أفضل نموذج هو النموذج الذي لدية أدني قيمة ل (SBC).

وعلي ذلك نلاحظ أن هناك تضارب بين الاختبارين فهناك متغيرات مستقرة وأخري غير مستقرة لذا لابد من أخذ الفروق الأولي للتأكد من استقرار المتغيرات ، وأوضحت النتائج أن إحصائية الاختبارين للفروق الأولي للمتغيرات معنوية عند 1% أي رفض فرضية العدم بوجود جذر وحدة في بيانات panel وقبول الفرض البديل باستقرار المتغيرات، وعليه يمكن استنتاج أن المتغيرات متكاملة من الدرجة I(0) بينما فرقها الأول متكامل من الدرجة الأولي I(1)، كما هو واضح في جدول (٣).

جدول (٣) اختبارات جذر الوحدة لمتغيرات النموذج في الفرق الأول باستخدام اختبارات (IPS،LLC)

LLC test		IPS test		المتغيرات
Statistic	prob	statistic	prob	الاحصائيات
- 8.57954	0.0000***	- 7.04162	0.0000***	FCFS
- 11.9250	0.0000***	- 10.5019	0.0000***	HDI
		-8.58336	0.0000***	HTec
- 15.0545	0.0000***	- 12.6867	0.0000***	PATR
- 7.44790	0.0000***	- 9.12975	0.0000***	LP
- 11.4616	0.0000***	- 9.88998	0.0000***	TFP

*،**،*** تمثل مستويات المعنوية ١٠%، ٥% ،١% علي الترتيب.

كما يمكن أيضا فحص العلاقة بين المتغيرات المفسرة والإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج من خلال نموذج ARDL في الأجلين الطويل والقصير ويوضح جدول (٤) نتائج العلاقة طويلة

الأجل لنموذج ARDL بوجود أثر إيجابي ومعنوي للبحث والتطوير علي الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج، لجميع متغيرات الدراسة فيما عدا متغير عدد طلبات براءات الاختراع له أثر سالب علي الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج يرجع الأثر السالب إلي ارتفاع تكاليف البحث والتطوير، فقد تتسم الموارد المالية اللازمة للبحث والتطوير بأنها كبيرة وذات أمد طويل، وقد يتغير هذا الأثر عندما تتوافر الأرباح الاحتكارية فيزيد الحافز علي إجراء البحث والتطوير من خلال السماح بتعويض التكاليف الثابتة ، وبالتالي تحقق الحوافز مكاسب ديناميكية طويلة الأجل في صورة تكنولوجيا محسنة ومنتجات أفضل فيزداد الإنتاج ومن ثم تزداد الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج، وكذلك وجود أثر غير معنوي لإنتاجية العامل ويعني هذا أن نمو إنتاجية العمل لم تصل بعد إلي المستوي الذي يكون لها تأثير ملموسا علي الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج.

جدول (٤) نتائج العلاقة طويلة الأجل لنموذج الـARDL

Long Run coefficients				
variable	**coefficient**	**Std.Error**	**T- statistic**	**prob**
FCFS	0.000462	0.000212	2.181642	0.0310
HDI	0.999320	0.003976	215.3556	0.0000
HTec	0.002779	0.001427	1.947022	0.0538
PAT	-0.002651	0.001132	-2.342437	0.0208
LP	3.13E-08	2.03E-08	1.540681	0.1259

وكذلك يوضح جدول (٥) نتائج العلاقة قصيرة الأجل بين البحث والتطوير والإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج، وأوضحت أن هذه العلاقة منها ما يؤثر إيجابيا علي المتغير التابع مثل متغيرات (عدد طلبات براءات الاختراع، إجمالي تكوين رأس المال الثابت) ومنها ما يؤثر سالبا علي الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج مثل متغيرات (رأس المال البشري، إنتاجية العامل، الصادرات عالية التكنولوجية) ويرجع ذلك الأثر إلي عدم وصول هذه المتغيرات إلي المرحلة التي يقود فيها نمو الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج، باعتبار أن فوائد التطوير والتنمية لا تقاس أو يظهر نتائجها في المدي القصير وأن صاحب العمل سيجني ثمارها علي المدي الطويل.

جدول (٥) نتائج العلاقة قصيرة الأجل لنموذج الـARDL

Short Run coefficients				
variable	**coefficient**	**Std.Error**	**T- statistic**	**prob**
FCFS	0.007576	0.007331	1.033413	0.3034
HDI	- 0.062838	0.091727	- 0.685056	0.4946
HTec	- 0.015173	0.018601	- 0.815690	0.4162
PAT	0.010091	0.007510	1.343787	0.1815
LP	- 2.16E-07	8.45E-07	- 0.255948	0.7984

وبناء على معلمة تصحيح الخطأ بقيمة (1.029390 -) معنوية (0.0000)، فإن ذلك يدل على وجود علاقة توازنيه طويلة الأجل بين المتغيرات ويعبر ذلك عن معدل سرعة تصحيح الاختلالات التي تحدث في المدي القصير على المدي الطويل.

وبعد تقدير نموذج التكامل المشترك يوضح جدول (٦) نتائج المعاملات في الأجل القصير لكل دولة للتعرف على ما هو متطابق مع الدراسات السابقة والنظريات الاقتصادية، ومنها ما هو لا يتطابق كما يلي :-

كما تظهر من نتائج معاملات الأجل القصير أن بعض الدول لديها تأثير إيجابي على المتغير التابع وهذا ما يتطابق مع الدراسات السابقة مثل دول(الأردن – تركيا - المغرب) في مؤشر التنمية البشرية، وكذلك دول (قبرص – الأردن - المغرب) في متغير الصادرات عالية التكنولوجية. كما في متغير براءات الاختراع دول(مصر –إسرائيل – إيران – قبرص - المغرب)، وفي دول (تونس – إيران – قبرص - الأردن) لمتغير إجمال التكوينات الرأسمالية، ويوجد دول(الأردن – قبرص – إيران -تركيا) لديها تأثير إيجابي على الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج في متغير إنتاجية العمل.

وكذلك هناك دول تتعارض مع الدراسات السابقة ويرجع ذلك إلى عدم وضوح أثر متغيرات الدراسة على هذه الدول علي الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج في الأجل القصير.

جدول (٦) نتائج معاملات الأجل القصير

	الدولة	prob	T- statistic	Std.Error	coefficient
مؤشر التنمية البشرية	مصر	0.2772	1.324324	0.038250	- 0.50655
	تونس	0.4890	- 0.786495	0.038783	- 0.030502
	إسرائيل	0.0017	10.84572	0.026136	- 0.283463
	قبرص	0.0031	- 8.746507	0.046133	- 0.403500
	إيران	0.0000	- 7.097925	0.037673	- 0.267399
	الأردن	0.4618	0.841624	0.037061	0.031192
	تركيا	0.1489	1.931697	0.041822	0.080787
	المغرب	0.0000	37.19869	0.011313	0.420836
الصادرات عالية التكنولوجيا	مصر	0.0001	-30.55580	0.000118	-0.003599
	تونس	0.0002	-21.08620	0.004307	-0.090813
	إسرائيل	0.0000	-94.56132	0.000735	-0.069482
	تركيا	0.0000	-35.49274	0.001116	-0.039614
	إيران	0.0000	-58.98589	0.000617	-0.036391
	الأردن	0.0000	53.96736	0.000605	0.032641
	قبرص	0.0002	20.94344	0.002793	0.058491
	المغرب	0.0004	17.82103	0.001537	0.027385
براءات الاختراع	مصر	0.0000	73.05862	E-051.4	0.001058
	تونس	0.0000	47.01955	0.000699	0.032884
	إسرائيل	0.0001	31.70775	0.000867	0.027476
	تركيا	0.0000	-68.00979	0.000218	-0.014847
	إيران	0.0001	-30.38640	0.000278	-0.008456
	الأردن	0.0000	-42.54605	0.000146	-0.006199
	قبرص	0.0000	37.91883	0.000182	0.006893
	المغرب	0.0000	518.6068	E-058.08	0.041922
اجمالي التكوينات الرأسمالية	مصر	0.0331	-3.749937	0.000159	-0.000596
	تونس	0.0144	5.117227	0.007023	0.035938
	إسرائيل	0.0000	-52.01789	0.000505	-0.026287
	تركيا	0.0000	-293.9631	E-065.70	-0.001676
	إيران	0.0011	12.65835	0.001650	0.020885
	الأردن	0.0000	36.09871	0.000792	0.028580
	قبرص	0.0003	19.20458	0.000647	0.012434
	المغرب	0.0009	-13.36916	0.000649	-0.008672
إنتاجية العمل	مصر	0.0000	-294461.1	E-111.28	-E-063.76
	تونس	0.0000	499228.1	E-121.75	E-078.74
	إسرائيل	0.0000	-2509174	E-131.90	E-07-4.77
	تركيا	0.0000	1645990.	E-139.36	E-061.54
	إيران	0.0000	-18458.92	E-11-1.15	-E-07212
	الأردن	0.0000	230371.7	E-111.15	E-062.66
	قبرص	0.0000	1074617	E-121.27	E-061.37
	المغرب	0.0000	-822954.0	E-124.53	E-06-3.73

أما أهم نتيجة تم الحصول عليها من نموذج ال**ARDL** وجود علاقة توازنية طويلة الأجل، ولأن هذا النموذج يعتبر هو أفضل نموذج تم توفيقه وفق معيار معلومات (SBC) لقياس محددات الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج خلال فترة الدراسة.

٧- الخلاصة والتوصيات

في هذه الدراسة تم اختبار العلاقة بين الحث والتطوير والإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج، وتم استخدام نموذج الARDL من أجل دراسة العلاقة في الأجلين الطويل والقصير.

ومن خلال الدراسة القياسية اتضح أن متغيرات الدراسة مستقرة ومتكاملة من نفس الدرجة خلال الفترة من (١٩٩٠- ٢٠١٧)، وأوضحت نتيجة اختبار الحدود للتكامل المشترك وجود علاقة توازنيه طويلة الأجل تتجه من (مؤشر التنمية البشرية، براءات الاختراع (كمؤشر للبحث والتطوير)، الصادرات التكنولوجية (كمؤشر للبحث والتطوير)، إجمالي التكوينات الرأسمالية، إنتاجية العامل (كمؤشر للبحث والتطوير)) نحو الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج.

وكذلك بينت نتائج تحليل نموذج تصحيح الخطأ وجود أليه لتصحيح الخطأ في النموذج وأن دالة الإنتاجية الكلية في الأجل القصير تتجه للتوازن في الأجل الطويل، وانطلاقا من هذه النتائج توصي الدراسة بأن الاستثمار في نشاطات البحث والتطوير يعد أفضل أنواع الاستثمارات الأخرى كونها تزيد من إنتاجية العمل وتحسين نوعيته، لذا يجب وضع خطط واستراتيجيات تعتمد علي التدريب والخبرة للعاملين من أجل زيادة إنتاجيتهم، الأمر الذي يفرض علي الحكومة العمل علي تطوير أنظمة التعليم والتدريب من أجل خلق مهارات متخصصة، كما توصي بالدور الضروري والاستراتيجي للبحث والتطوير في نقل المجتمع النامي إلي أفاق جديدة ومتطورة ، وتبعا لذلك يجب ابتكار أليات جديدة لتحفيز الابتكارات العلمية وبراءات الاختراع من خلال الحوافز المادية والمعنوية، كما تقترح الدراسة بأن يتم دراسات أخري في هذا المجال باستخدام عينة أكبر من تلك التي قمنا بدراستها وعلي الرغم من إتباع الخطوات والمنهجية في الدراسة التطبيقية إلا انه من الممكن التوصل إلي نتائج مكملة لما توصلنا إليها، حيث اقتصر حجم عينة الدراسة علي عدد محدد من الدول وكذلك كان بالاعتماد علي مصادر بيانات بسيطة .

المراجع الأجنبية

1- *Apokin A.Yu. (2016). Technological Factor Role in Long-term Forecasting of World Economy. Voprosy Economiki, 1 (in Russian).*

2- *Baumann, J, Martin Carree, and Boris Lokshin. 2016. "Cooperative R&D and Firm Performance". Research Policy 33 (10): 1477–1492.*

3- *Bayer M. 2005. The Market Valuation of R&D intensive Firms and the Capitalization of R&D Expenditures (In Danish: Aktiemarkedets prisfastsættelse af FoUintensive virksomheder, herunder aktivering af FoU-udgifterne).*

AFSK Report 2005/1, The Danish Institute for Studies in Research and policy.

4- *Blanco، Luisa; Prieger، James; and Gu، Ji، (2013)، "The Impact of Research and Development on Economic Growth and Productivity in the US States". Pepperdine University، School of Public Policy Working Papers. Paper 48.*

5- *Diewert, W. E. and K. J. Fox. 2015. "Sunk Costs and the Measurement of Commercial Property Depreciation." University of British Columbia, Department of Economics Discussion Paper No.14-06*

6- *Dos-Santos, M.J.P.L., Diz, H. (2016), "Competitiveness of Portuguese exports in the last decade". (Ed), 8th Annual Conference Innovation, Entrepreneurship and Sustainable Value Chain in a Dynamic Environment Verona, Italy, September 16th-18th, 2015. EuroMed Press. Conference Book of Proceedings - pp.544-557.*

7- *Dumrul, Y., Kilicarslan, Z. (2018). The effect of research and development (R&D) expenditures on export: evidence from a panel of selected OECD countries. Journal of Economics, Finance and Accounting (JEFA), V.5(3), p.234-241.*

8- *Edquist, Harald, and Henrekson, Magnus (2015), "Swedish Lessons: How Important are ICT and R&D to Economic Growth." IFN Working Paper No. 1073. Stockholm: Research Institute of Industrial Economics*

9- *Elnasri, A. and K. J. Fox. 2014. "The Contribution of Research and Innovation to Productivity and Economic Growth. ." School of Economics Discussion Paper UNSW.*

10- *Feng, C.;Wang, M.; Liu, G.; Huang, J. Sources of economic growth in China from 2000–2013 and its further sustainable growth path: A three-hierarchy meta-frontier data envelopment analysis. Econ. Model. 2017, 64, 334–348. [CrossRef]*

11- *Fukao, Kyoji, and Hyeog Ug Kwon (2003) "Nippon no Seisansei to Keizai Seicho (The Productivity and Economic Growth of Japan)," paper presented at the Semi-annual Conference of the Japan Economic Association, June 14th, 2003, Oita.*

12- *Graversen E.K. and M. Mark. 2005. The Effect of R&D on Productivity and Employment. (In Danish: Forskning og Udviklingsarbejdes påvirkning af produktivitet og beskæftigelse). CFA Report 2005/1, The Danish Centre for Studies in Research and Research Policy.*

13- *Kalaycı, E. (2012), "A Look at the Turkish Higher Education System from the Institutional Economics Point of View", International Journal of Business and Social Science, vol.3, No2, pp.202-209.*
http://www.ijbssnet.com/journals/Vol_3_No_2_Special_Issue_January_2012/22

14- *Khan, M., and Luintel, K., 2010. Sources of Knowledge and Productivity: How Robust is the Relationship? OECD Science, Technology and Industry Working Papers 2010/6, OECD, Paris.*

15- *Kijek, A.; Kijek, T. Knowledge Spillovers: An Evidence from The European Regions. J. Open Innov. 2019, 5, 68. [CrossRef]*

16- *Kim, Young Eun, Norman Loayza, and Claudia Meza-cuadra. 2016. "Productivity as the Key to Economic Growth and Development." World Bank Research Policy Brief,no.3.*
http://documents.worldbank.org/curated/en/314741472533203058/Productivity-as-the-key-to-economic-growth-and-development.

17- *Maican, F. (2017), "Productivity Dynamics, R&D Investments, and Competitive Pressure," SSRN Working Paper 2189898.*

18- *Mehregan, N., & Soltanisehat, L. (2014). Identified the Impact of Different Factors on TFP Growth in Iran's Industry. Journal of The Macro and Srat*

19- *Mignon and, Hurlin. (2006), .Approximate Asymptotic Distribution Functions for Unit Root and Cointegration., Journal of Business and Economic Statistics, 12, 167- 176*

20 - miloslavich, Alfred. (2013). Principles of Economics [8th ed.; first ed. published 1890]. New York, NY: Palgrave Macmillan. egic Policies, 2(5), 1- 24.

21- Mohnen، P. and B. Hall (2019)، "Innovation and productivity: An update"، Eurasian Business Review، 3(1)، 47-65.

22- Nekrep, A., Strašek, S., & Boršič, D. (2018). Productivity and Economic Growth in the European Union: Impact of Investment in Research and Development. Naše gospodarstvo/Our Economy, 64(1), 18-27. DOI: 10.2478/ngoe-2018-0003.

23- OECD (2015)، Main Science and Technology Indicators، OECD Publishing.

24- Parham, D. (2007). Empirical Analysis of the Effects of R&D on Productivity. Productivity Measurement and Analysis, Retrieved from https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264044616-17-en.pdf?expires=1569048340&id=id&accname=guest&checksum=877CF0F5457D0BFEAEAFD6488421E9A7.

25- saleem B, Golovko E (2019) Innovation and internationalization through exports. J Int Bus Stud 42(1):56–75

http://edoc.bbaw.de/volltexte/2014/2629/pdf/ BBAW_Publikationssystem_Taubert.pdf [Accessed 30 October 2015].

26- Tsai, K-H. (2003), 'The impact of R&D on patents in Taiwan', Sun Yat Sen Management Review, 5(2): 25-46 (in Chinese).

27- Ugur, M., Solomon, E., Guidi, F. and Trushin, E. (2015), "R&D and productivity in OECD firms and industries: A hierarchical meta-regression analysis"

28- Vezzani, A. (2017). Manufacturing the future: is the manufacturing sector a driver of R&D, exports and productivity growth?. JRC Working Papers on Corporate R&D and Innovation, No 06/2017, Joint Research Centre.

29- Wakelin, K. (1997) Trade and Innovation: Theory and Evidence, Edward Elgar: Aldershot, forthcoming

30- Y. H. Zhao and M. Xu, "Research of the influence of R&D input on enterprises' performance-based on the panel data of the Yangtze delta from 2006 to 2010," Science and Technology Management Research, vol. 12, no. 12, pp. 95-98, Dec. 2016.