الإنتقال الدولي للمعرفة والنمو الاقتصادي من خلال فرضية التعلم بالممارسة

دليل تجريبي من ليبيا

د. حسين فرج الحويج

قسم الاقتصاد/ كلية الاقتصاد والتجارة/ جامعة المرقب
Hussen.Alhwij@elmergib.edu.ly

المستخلص

هدف هذا البحث لقياس الأثر المباشـــر لواردات الســـلع عالية التكنولوجيا، والأثر التفاعلي لهذا النوع من الواردات ورأس المال البشـــري على النمو الاقتصـــادي في ليبيا، ولتحقيق أهدافه اســـتخدم البحث بيانات ســـنوية تغطي الفترة 1990-2020، وتبنى نموذج الانحدار الذاتي لفترات الإبطاء الموزعة المطور AARDL.

توصـــل البحث لوجود أثر موجب طويل الأجل لواردات الســـلع عالية التكنولوجيا على النمو الاقتصـــادي في ليبيا، وتوصـــل كذلك لوجود أثر مشـــترك موجب لواردات الســـلع عالية التكنولوجيا ورأس المال البشـــري على النمو الاقتصادي في ليبيا في المدى الطويل.

الكلمات الدالة: واردات الســـلع عالية التكنولوجيا، النمو الاقتصـــادي، الانحدار الذاتي لفترات الإبطاء الموزعة المطور، ليبيا.

International knowledge diffusion and economic growth through learning by doing hypotheses

Empirical evidence from Libya

Hussen Faraj Alhwij

Department of Economics, Faculty of Economics and Commerce, Elmergib University
Hussen.Alhwij@elmergib.edu.ly

The main aim of this study was to estimate the direct impact of high technology goods imports on economic growth in Libya. In addition it aimed to tests for the interactive influence of high technology goods imports and human capital on economic growth in Libya.

In order to achieve its objective, the study used annual data covering the period 1990-2020. Moreover, it adopted AARDL model.

The main findings of the study indicated a positive long run impact of high technology goods imports and interactive variable on economic growth in Libya.

Key words: high technology goods imports, economic growth, AARDL, Libya.

1. **المقدمة** *introduction*:

لقد كانت قضـايا التغير التكنولوجي technological change غائبة عن النماذج الاقتصـادية التي استندت للفكر الكينزي، وتلك التي كانت امتداداً له كنموذج Harrod-Domar Growth Model (Solow,1956)، وقد جاءت بدايات الإهتمام بهذا الجانب على يد النماذج النيوكلاسـيكية والحديثة للنمو الاقتصـادي Neoclassical and Modern Growth Models، وينبغي التأكيد هنا على أن النمـاذج النيوكلاسـيكيـة للنمو الاقتصـادي قد اعتبرت التغير التكنولوجي متغيراً خـارجيـاً exogenous يتحدد خـارج إطـار النظـام (Mankiw et al,1992)، واعتبرت النمـاذج الحديثـة للنمو الاقتصـادي ممثلـة بنظريـة النمو الـداخلي Endogenous Growth Theory أن التغير التكنولوجي متغير داخلي (Romer,1994)، وقد تعاملت النماذج المطورة بواسـطة Romer (1986) مع التغير التكنولوجي على أنـه المتغير الرئيس الذي يحكم تطورات النمو الاقتصـادي خلال الأجل الطويل.

رغم الأهمية الكبرى التي تمثلها نشاطات البحث والتطوير المحلية Local R&D Activities في عملية إنتاج وتراكم المعرفة Knowledge Accumulation التي تعد أسـاسـاً لعملية التغير التكنولوجي فقد أكد Romer (1994) على أن عمليـة الانتقـال الدولي للمعرفـة international Knowledge Diffusion من أهم أسـباب التغير التكنولوجي، ويرى Coe et al. (1997) أنها الأهم بالنسبة للدول النامية التي تعد نشاطات البحث والتطوير فيها ضعيفة إلى حدٍ كبير.

تتمثل القناة الرئيسـة التي تنتقل من خلالها المعرفة بين الدول في التجارة الخارجية، وذلك من خلال واردات السلع عالية التكنولوجيا high-tech products التي تعد بمثابة الجسر الذي تعبر المعرفة من خلاله إلى جسد الاقتصـادات الوطنية (Wei & Liu,2006)، وترتبط هذه العملية بوجه رئيس بما يعرف بفرضـية التعلم بالممارسـة learning by doing LBD hypotheses، التي يؤثر الانتقال الدولي للمعرفة من خلالها على مهارات العنصر البشري، ويشير Thompson (2010) إلى أن التعلم بـالممـارسـة إنمـا يشـير إلى تلك الظـاهرة التي يكون خلالهـا النمو في الإنتـاجيـة productivity مترافقاً وناتجاً عن النمو في الخبرات الإنتاجية للشـركات، التي تمر من خلال الخبرات التي يكتسبها العنصر البشري الذي يجري الاستثمار فيه لهذا الغرض.

يتبين مما سـبق أن الآثار التي تتركها واردات السـلع عالية التكنولوجيا إنما تنعكس على الإنتاجية الوطنية وبالتالي النمو الاقتصادي من خلال طريقين، يكون الأول مباشراً يتمثل في كون تلك السلع من السلع الإنتاجية، وأن ارتفاع وارداتها إنما يمثل زيادة في رصيد السلع الرأسمالية في الاقتصاد، ويكون الآخر غير مباشر عن طريق إسهام تلك الواردات في زيادة الخبرات الإنتاجية المحلية نتيجة التعلم بالممارسة، وبالنظر لحالة الاقتصاد الليبي يلاحظ أن بند واردات الألات والمعدات الذي يمثل السـلع عالية التكنولوجيا قد شـكَّل ما نسـبته 36.97% من إجمالي الواردات الليبية خلال الفترة

2017-1962 (الهيأة العامة للمعلومات، 2010؛ الهيأة العامة للمعلومات، 2005-2017)، الأمر الذي يدلل على أن نسبةً مهمةً من الواردات الليبية إنما تتمثل في واردات السلع عالية التكنولوجيا، ولهذا كله يمكن القول أن إشكالية هذا البحث إنما تتمحور حول الانتقال الدولي للمعرفة عبر واردات السلع عالية التكنولوجيا من خلال ظاهرة التعلم بالممارسة، وعلاقة ذلك بمعدلات النمو الاقتصادي في ليبيا.

يمكن عرض هذه الاشكالية في سؤال رئيس مفاده "**ما أثر واردات السلع عالية التكنولوجيا على النمو الاقتصادي في ليبيا؟**"، ويمكن بالتالي صياغة الهدف الرئيس لهذا البحث بالتالي في قياس أثر واردات السلع عالية التكنولوجيا على النمو الاقتصادي في ليبيا، وحيث إن لواردات السلع عالية التكنولوجيا أثرين على النمو الاقتصادي، أحدهما مباشر، وآخر غير مباشر، يمكن تقسيم هذا الهدف بناءاً على ما تقدم لهدفين فرعيين هما:

– قياس الأثر المباشر لواردات السلع عالية التكنولوجيا على النمو الاقتصادي في ليبيا.
– قياس الأثر التفاعلي لواردات السلع عالية التكنولوجيا ورأس المال البشري على النمو الاقتصادي في ليبيا.

لقد كان موضوع العلاقة بين واردات السلع عالية التكنولوجيا والنمو الاقتصادي موضوعاً للعديد من الدراسات السابقة على مستوى الدول النامية والدول المتقدمة على حدٍ سواء، ومن الدراسات التي تناولت حالة الدول المتقدمة ما قام به كلاً من Kubo & Kim (1996) في دراستهما التي هدفت لتحري أثر رأس المال البشري وتدفق التكنولوجيا من الخارج على النمو الاقتصادي في كل من كوريا واليابان واستخدمت مؤشراً لتدفق التكنولوجيا يربط بين رأس المال البشري والفجوة التكنولوجية بين كلاً من هاتين الدولتين والولايات المتحدة الأمريكية، وقد توصلت هذه الدراسة إلى وجود أثر موجب لرأس المال البشري وتدفق التكنولوجيا على النمو الاقتصادي، ومن ذلك أيضاً ما قام به كلاً من Cavallo & Laundry (2009) في دراستهما عن الاقتصاد الأمريكي التي هدفت لتحري مدى إسهام الانخفاض في أسعار واردات السلع الرأسمالية في النمو الاقتصادي في الاقتصاد الأمريكي، وذلك بتقييم مدى إسهام هذا الانخفاض في تخفيض الأسعار النسبية للسلع الرأسمالية في ذلك البلد، وتوصلت إلى أن الانخفاض في الأسعار النسبية للسلع الرأسمالية في أمريكا مسؤول عن 20% من النمو الحاصل في الاقتصاد الأمريكي خلال العقود الأربعة المنصرمة، وفي دراسة أخرى عن البرتغال هدفت لتحري ما إذا كان الاستثمار في رأس المال البشري والإنفاق على البحث والتطوير R&D يؤثران على النمو الاقتصادي خلال الأجل الطويل بالدرجة الأولى، من خلال قياس دور واردات السلع الرأسمالية على النمو الاقتصادي في الأجل الطويل فقد توصل كلاً من Teixeira & Fortuna (2010) إلى أن البرتغال بإمكانها بواسطة بناء القدرات الداخلية أن تصنع المعرفة التي تطور وتحاكي المعرفة الموجودة في الدول المتطورة، وقد توصلت الدراسة كذلك إلى أن رأس المال البشري يمارس أثراً إيجابياً على معدلات النمو

الاقتصادي أقوى من ذلك الذي تمارسه جهود البحث والتطوير R&D efforts، وتوصلت إلى أن التفاعل بين واردات الأجهزة والمعدات ورأس المال البشري يؤثر إيجابياً على معدلات النمو الاقتصادي في الأجل الطويل، ومن ذلك أيضاً ما قام به Cavallo & Landry (2018) في دراستهما عن الاقتصاد الأمريكي التي هدفت للتعرف على الدور الذي تلعبه واردات السلع الرأسمالية على النمو الاقتصادي، وذلك بالاستناد للنموذج الكلاسيكي الحديث للنمو الاقتصادي neo-classical growth model، في اقتصاد مفتوح يمارس التجارة الخارجية في السلع الرأسمالية، ذلك الوضع الذي تواجه فيه الشركات مسارات ومصادر خارجية للنمو في الانتاجية الكلية TFP بوجه عام، وإنتاجية الاستثمار investment-specific productivity بوجه خاص، وقد استخدم البحث أسعار واردات السلع الرأسمالية، وأسعار الاستثمار في المعدات الرأسمالية المحلية، وأسعار ما يعرف بمنتجات الملكية الفكرية intellectual property (IP) products كلها منسوبة لأسعار السلع الاستهلاكية، وتوصل في ذلك إلى أن واردات تلك السلع تسهم بمعدل 14% في نمو الناتج المادي للاقتصاد الأمريكي، وأن النمو الاقتصادي في ذلك الاقتصاد ينخفض بمعدل 18% دون وجود هذه الواردات، وفي دراسة أخرى عن الصين قام بها Li (2020) وهدفت للتحري عما إذا كانت واردات السلع الرأسمالية تعمل على زيادة عرض المهارات من خلال الدور الذي تلعبه تلك الواردات في رفع مهارة رأس المال البشري عبر عملية نقل التكنولوجيا والتعلم بالممارسة، أو من خلال تشجيع هجرة المهارات تم التوصل لوجود أثر موجب لواردات السلع الرأسمالية على صنع المهارات عبر التعلم بالممارسة، واستيراد المهارات عن طريق الهجرة.

الدراسات التي تناولت الحالة الخاصة للدول النامية متعددة، ومن ذلك ما قام به كلاً من Dulleck & Foster (2008) في دراستهما التي هدفت للتحري عن أثر الاستثمار في المعدات equipment investment على النمو الاقتصادي في 55 دولة نامية، وقد استخدم البحث واردات المعدات imports of equipment كمؤشر على هذا المتغير، وبشيء من التفصيل فقد اختبر البحث ما إذا كان مستوى رأس المال البشري في تلك البلدان يؤثر على قدرتها على الإستفادة من هذا الاستثمار، وبمعنىً آخر فإن هذه الدراسة تهتم بالتحري عما إذا كان رأس المال البشري مهيأ لاستقبال التكنولوجيا والتعلم منها، وقد توصلت هذه الدراسة لوجود علاقة سالبة بين الاستثمار في المعدات والنمو الاقتصادي، ووجدت علاقة معقدة بين رأس المال البشري وواردات المعدات، وفي دراسة أخرى شملت 53 دولة نامية وهدفت للتحري عن الدور الذي تلعبه واردات السلع الرأسمالية في تدفق التكنولوجيا من الخارج، وإسهام تلك العملية في النمو الاقتصادي توصل كلاً من Mayer & Mayer (2001) إلى وجود أثر موجب مشترك لكل من رصيد رأس المال البشري وواردات السلع الرأسمالية على النمو الاقتصادي، وفي دراسة أخرى شملت دول افريقيا جنوب الصحراء Sub-Saharan Africa وهدفت لشرح مدى اعتماد اقتصادات تلك الدول على واردات السلع

الرأسمالية المتدفقة من الصين توصل Munemo (2013) إلى أن واردات السلع الرأسمالية من الصين لدول افريقيا جنوب الصحراء تمثل قناة مهمة لنقل التكنولوجيا لتلك الدول، وتوصل Arawomo (2014) في دراسة عن دول WAMZ countries هدفت لقياس أثر واردات السلع الرأسمالية على النمو الاقتصادي إلى وجود أثر موجب في المدى القصير والطويل لواردات السلع الرأسمالية على النمو الاقتصادي في تلك الدول.

من الدراسات السابقة من شملت عينات من الدول المتقدمة والدول النامية ومن ذلك ما قام به Lee (1995) في دراسته التي هدفت لاختبار أثر واردات السلع الرأسمالية على النمو الاقتصادي في اقتصادات مفتوحة ثنائية القطاع two sector open economies، وتوصلت في ذلك إلى أن نسبة السلع الرأسمالية المستوردة إلى تلك المصنعة محلياً يؤثر إيجابياً على معدلات النمو في الدخل المحلي للفرد per capita income.

الدراسات التي تناولت الحالة الليبية قليلة، ومنها ما قام به الحويج (2018) في دراسته التي هدفت للتعرف على أثر التغير التكنولوجي على النمو الاقتصادي في ليبيا من خلال فرضية الأثر الانتشاري للمعرفة، واعتمدت في ذلك على عملية التفاعل بين واردات الألات والمعدات وإنتاجية العمل، وقد توصلت هذه الدراسة لوجود أثر موجب لمؤشر نقل المعرفة عبر الواردات على النمو الاقتصادي في ليبيا، ومنها أيضاً ما قام به الحويج (2020) في دراسته التي هدفت إلى اختبار فرضية اللحاق بالركب Catching-Up hypotheses، وفرضية W. Arthur Lewis الخاصة بالاقتصاد المزدوج، وذلك من خلال انتقال التكنولوجيا عبر واردات السلع الرأسمالية في الاقتصاد الليبي، وتوصلت إلى وجود أثر موجب لمؤشر نقل المعرفة عبر الواردات على إنتاجية العمل.

يكمن الاسهام العلمي لهذا البحث في نقطتين، تتمثل الأولى في قلة الدراسات التي تناولت الحالة الليبية، وتتمثل الأخرى في أن هذه الدراسة تستخدم مؤشراً مختلفاً يعكس عملية التفاعل بين رأس المال البشري ممثلاً في معدل التمدرس "متوسط سنوات الدراسة" وواردات الألات والمعدات الأمر الذي لم تستخدمه الدراسات السابقة، كما يستخدم نموذج Augmented ARDL المقترح بواسطة Sam et al. (2019) الذي يعد من النماذج الحديثة التي لم تستخدمها الدراسات السابقة.

2. البيانات والمتغيرات والنموذج التجريبي *Data, variables and empirical model:*

يستند هذا البحث على النموذج النظري لدالة Cob-Douglass وفقاً للنموذج AK المعروف الذي يربط النمو الاقتصادي بمتغيرين يعبران عن رأس المال والتغير التكنولوجي technological change، ويمكن تمثيل هذا النموذج بالمعادلة الآتية:

$$Q = AK \qquad (1)$$

حيث يمثل Q الناتج الكلي للاقتصاد total output، وهو يمثل النمو الاقتصادي، وتمثل A حد

التغير التكنولوجي، الذي يرتبط في ليبيا بتدفق المعرفة من الخارج، وتمثل K رأس المال، وبناءاً على ما اقترحه Mankiw et al. (1992) فقد أضيف للنموذج متغير رأس المال البشري human capital، فصار النموذج كالآتي:

$$Q = AKH \quad (2)$$

حيث يمثل H رأس المال البشري، ولغرض تحقيق أهداف هذا البحث، وتفادياً لمكلة الازدواج الخطي multicollinearity سيتم تقسيم نموذج البحث بعد التحويل اللوغاريتمي إلى نموذجين يمكن وصفهما في الآتي:

$$\ln Q = \alpha_1 \ln A + \alpha_2 \ln H + \alpha_3 \ln K \quad (3)$$

$$\ln Q = \beta_1 \ln(A \times H) + \beta_2 \ln K \quad (4)$$

تم الاستدلال على متغير الانتقال الدولي للمعرفة بواردات السلع عالية التكنولوجيا، وتم الاستدلال على متغير رأس المال البشري بمؤشر معدل التمدرس المتمثل في متوسط سنوات الدراسة mean years of schooling، وتم الاستدلال على متغير رأس المادي بالتكوين الرأسمالي الثابت الحقيقي بأسعار سنة 2015، وتم الاستدلال على متغير النمو الاقتصادي بمؤشر الناتج المحلي الاجمالي الحقيقي بأسعار سنة 2015، ويبين الجدول التالي رقم (1) مصادر البيانات، ومتغيرات البحث، والمؤشرات المستخدمة للاستدلال عليها.

الجدول رقم (1): بيانات ومتغيرات البحث

Variable	Proxy	Symbol	Data source
Economic growth	Real gross domestic product (2015=100)	GDP	UNCTAD
Investment	Gross fixed capital formation (2015=100)	INV	UNCTAD
Human capital	Mean years of schooling	HUM	UN
Knowledge diffusion	imports of high technology products	TEC	BSC
Interaction term	TEC*HUM	TEC_HUM	-

باستخدام التحويل اللوغاريتمي واستخدام المؤشرات المبينة في الجدول السابق يمكن إعادة كتابة نموذجي البحث المتمثلين بالمعادلتين (3)، (4) في الآتي:

$$\ln GDP = \alpha \ln TEC + \beta_1 \ln HUM + \beta_2 \ln INV \quad (5)$$

$$\ln GDP = \beta_1 \ln TEC_ \ln HUM + \beta_2 \ln INV \quad (6)$$

لتحقيق أهدافه وفقاً للمنهجية المعروضة آنفاً يستخدم البحث بيانات سنوية مقومة بملايين الدينارات الليبية تغطي الفترة 1990-2020.

3. الأسلوب القياسي *Econometric technique*:

يتبنى هذا البحث نموذج الانحدار الذاتي لفترات الإبطاء الموزعة المطور Augmented

Autoregressive distributed lag AARDL model المقترح بواسطة كل من Sam et al. (2019)، ويتضمن اختبار الحدود المطور augmented bounds test المتضمن في هذا النموذج إحصاءة F جديدة تستخدم لاختبار إبطاءات المتغيرات المستقلة في المستوى the lagged levels of the independent variables، وذلك للكشف عن الحالة غير المولدة للتكامل المشترك degenerate cases 1، ويمكن صياغة النموذج النظري للبحث في الآتي:

$$\Delta(\ln GDP_t) = C_1 + \lambda_1 \ln GDP_{t-1} + \eta_1 \ln TEC_{t-1} + \omega_1 \ln HUM_{t-1} + \theta_1 \ln INV_{t-1} + \sum_{i=1}^{k} a_{11i}\Delta(\ln GDP_{t-i}) +$$
$$\sum_{i=0}^{k} a_{12i}\Delta(\ln TEC_{t-i}) + \sum_{i=0}^{k} a_{13i}\Delta(\ln HUM_{t-i}) + \sum_{i=0}^{k} a_{14i}\Delta(\ln INV_{t-i}) + \sigma_{ij} DUMI + \varepsilon_{t_1} \quad (6)$$

$$\Delta(\ln GDP_t) = C_1 + \lambda_2 \ln GDP_{t-1} + \eta_2 \ln TEC_HUM_{t-1} + \omega_2 INV_{t-1} + \sum_{i=1}^{k} a_{21i}\Delta(\ln GDP_{t-i}) +$$
$$\sum_{i=0}^{k} a_{22i}\Delta(\ln TEC_HUM_{t-i}) + \sum_{i=0}^{k} a_{23i}\Delta(\ln INV_{t-i}) + \sigma_{ij} DUMI + \varepsilon_{t_1} \quad (7)$$

تعبر $DUMI$ عن متغيرات وهمية نبضية Impulse dummy variables تستخدم للتحكم في القيم المتطرفة outliers والتغيرات الهيكلية structural breaks وتحييد آثارها عن النماذج المقدرة، وتعبر المعلمة λ عن حد تصحيح الخطأ ECT، وتشير $\eta_i, \omega_i, \theta_i$ إلى مقدرات يمكن من خلالها الوصول إلى معلمات الأجل الطويل، أما المعلمات a_i فهي عبارة عن مقدرات يمكن من خلالها التوصل لمعلمات الأجل القصير.

4. النتائج والمناقشة *results and discussion*:

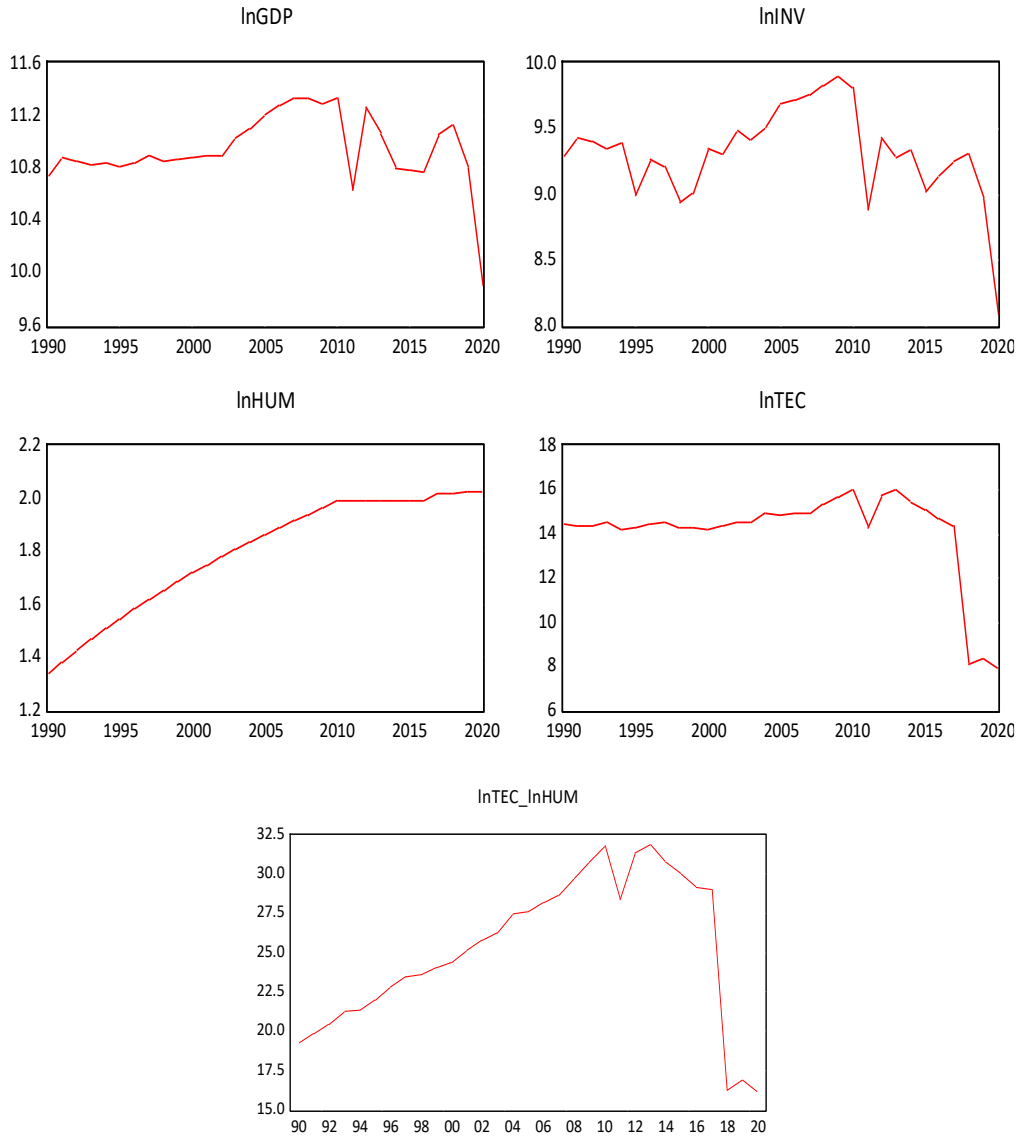
1.4. عرض نتائج البحث:

1.1.4. خصائص السلاسل الزمنية لمتغيرات البحث:

أولاً: الرسم البياني للسلاسل الزمنية لمتغيرات البحث *time series plots*:

يبين الشكل التالي رقم (1) الرسم البياني للسلاسل الزمنية لمتغيرات البحث، ويتضح من خلال الشكل احتواء السلاسل المذكورة على اتجاه عام trend، يبدوا موجباً في المتغيرات lnHUM, lnTEC-lnHUM، وتبدوا الاتجاهات العامة لبقية المتغيرات غير حادة وتميل للإتجاه السالب، ويستفاد من ذلك في معرفة نماذج اختبارات جذر الوحدة unit root tests المناسبة لهذه السلاسل، ويتضح من الرسم كذلك الأمر احتواء السلاسل الزمنية على تغيرات هيكلية structural breaks، على صعيد الحد الثابت intercept، ومن أهم أمثلة تلك التغيرات الهيكلية تلك المحتواة في المتغيرين lnTEC, LNTEC_LNHUM وتغيرات هيكلية على مستوى الاتجاه العام trend، ومن أمثلتها التغيرات الهيكلية في المتغيرين lnGDP, lnGCF، ويستفاد من معرفة هذه الخاصية في أمرين، يتمثل الأول في ضرورة استخدام أحد اختبارات جذر الوحدة التي تأخذ في الاعتبار

وجود تغيرات هيكلية في السلاسل الزمنية، ويتمثل الآخر في ضرورة التحكم في هذه التغيرات عن طريق متغيرات وهمية dummy variables لتحييد أثرها عن النماذج القياسية المقدرة.



الشكل رقم (1): الرسم البياني للسلاسل الزمنية لمتغيرات البحث

ثانياً: الخصائص الإحصائية الوصفية للسلاسل الزمنية لمتغيرات البحث:

يبين الجدول التالي رقم (2) أهم الخصائص الاحصائية الوصفية للسلاسل الزمنية لمتغيرات البحث، ويتضح من خلال الجدول أن الوسط الحسابي لهذه السلاسل قد بلغ ما قيمته 10.74253، و9.316015، و1.796704، و14.12418، و25.29672 للمتغيرات lnGDP، وlnINV، وlnHUM، وlnTEC، وlnTEC_lnHUM على التوالي، وبمقارنة الوسط الحسابي لهذه السلاسل بالقيم العظمى والقيم الدنيا للبيانات يلاحظ أن البيانات لا تحوي الكثير من القيم المتطرفة outliers، وذلك فيما عدا السلسلة lnTEC_lnHUM التي بلغ الفرق بين الوسط الحسابي لها والقيمتين

العظمى والصغرى ما قيمته 6.60149، و9.19176 على التوالي، وقد بلغ الفرق بين الوسط الحسابي والقيمة الصغرى للمتغير lnTEC ما قيمته 6.183452، ويدل كل ذلك على احتواء هاتين السلسلتين على بعض القيم المتطرفة، وتتأكد هذه النتيجة بشكل أدق من خلال قيمة الانحراف المعياري standard deviation التي بلغت في المتغيرين lnTEC، وlnTEC_lnHUM ما قيمته 2.07492، و4.748016 على التوالي، وقد كان الانحراف المعياري قليلاً بالنسبة لبقية المتغيرات، ويتضح من خلال اختبار JB للتوزيع الطبيعي أن السلسلتين lnHUM, lnTEC_lnHUM تتبعان التوزيع الطبيعي، الأمر الذي يعد مناسباً لعملية القياس، بينما لا تتبع بقية السلاسل هذا التوزيع، الأمر الذي يستلزم التعامل مع أي مشكلات قياسية قد تنشأ عن ذلك، ويبين الجدول أن عدد مشاهدات السلاسل الزمنية لمتغيرات البحث قد بلغ ما قيمته 31 مشاهدة، الأمر الذي يعني عدم وجود قيم مفقودة، وهذا جيد بالنسبة لعملية القياس، كما يعني أن عينة البحث من العينات الصغيرة، الأمر الذي ينبغي التنبه له عند اختيار النماذج القياسية التي سيتم تبنيها.

الجدول رقم (2): الخصائص الاحصائية الوصفية للسلاسل الزمنية لمتغيرات البحث

	LNGDP	LNINV	LNHUM	LNTEC	lnTEC_lnHUM
Mean	10.94253	9.316015	1.796704	14.12418	25.29672
Maximum	11.33887	9.902883	2.028146	16.03535	31.89821
Minimum	9.894209	8.072997	1.337629	7.940728	16.10496
Std. Dev.	0.281459	0.355392	0.219100	2.074916	4.748016
Jarque-Bera	33.61969	18.94571	3.302605**	54.61680	1.905405**
Observations	31	31	31	31	31

ثالثاً: نتائج اختبارات جذر الوحدة للسلاسل الزمنية لمتغيرات البحث *unit root tests*:

يبين الجدول التالي رقم (3) نتائج اختبارات جذر الوحدة للسلاسل الزمنية لمتغيرات البحث، وقد بينت نتائج اختبار ADF أن السلاسل الزمنية لمتغيرات البحث ساكنة عند أخذ الفرق الأول stationary at first difference، وذلك فيما عدا السلسلتين lnHUM, lnTEC_lnHUM، فهما ساكنتين عند المستوى، وتتوافق هذه النتائج فيما يتعلق بهذين المتغيرين مع نتائج اختبار LS الذي يأخذ في الإعتبار وجود تغيرات هيكلية في السلاسل الزمنية، وبالتالي يمكن القول أن هاتين السلسلتين ساكنتين عند المستوى stationary at level، ومتكاملتين من الدرجة صفر I(0)، وتبين نتائج اختبار PP أن كل السلاسل الزمنية لمتغيرات البحث ساكنة عند الفرق الأول stationary at first difference، وهي بالتالي متكاملة من الدرجة الأولى I(1)، أما نتائج اختبار LS فتبين أن كل السلاسل الزمنية لمتغيرات البحث ساكنة عند المستوى stationary at level، ومتكاملة بالتالي من الدرجة صفر I(0)، ما عدا المتغير lnINV فالسلسلة الزمنية له ساكنة عند الفرق الأول stationary at first difference، ومتكاملة من الدرجة الأولى، وحيث إن

اختبار LS هو الأقوى في حال احتواء السلاسل الزمنية على تغيرات هيكلية فسيتم اعتماد نتائجه في حال اختلافها عن نتائج الاختبارين الآخرين.

الجدول رقم (3): اختبارات جذر الوحدة للسلاسل الزمنية لمتغيرات البحث

Variables	ADF	PP	LS	Decision
lnGDP	-4.930882**	-4.721196**	-11.38782*	I(0)
lnINV	-5.444050**	-5.397476**	-16.83506**	I(1)
lnHUM	-2.959218*	-4.179832**	-8.946755*	I(0)
lnTEC	-5.606350**	-5.522705**	-12.09116*	I(0)
lnTEC_lnHUM	-3.182380*	-5.568543**	-12.30259*	I(0)

* Stationary at level (5%), ** Stationary at first difference (5%)

2.1.4. نتائج تحليل الارتباط بين متغيرات البحث *correlation analysis among research variables*:

يبين الجدول التالي رقم (4) نتائج تحليل الارتباط بين متغيرات البحث، ويكمن الهدف من هذا التحليل في أمرين، يتمثل الأول في التعرف على طبيعة وقوة العلاقة بين المتغيرات المستقلة والتابعة في نموذجي البحث، ويتمثل الآخر في التحقق من عدم وجود ارتباط قوي بين المتغيرات المستقلة في هذين النموذجين والتحقق بالتالي من عدم وجود مشكلة الازدواج الخطي Multicollinearity، ومن خلال الجدول يتبين أن كل متغيرات البحث المستقلة ترتبط إيجابياً مع المتغير التابع الممثل للنمو الاقتصادي في ليبيا، وقد كان متغير الاستثمار المادي أكبرها ارتباطاً بالنمو الاقتصادي، حيث بلغت قيمة معلمة الارتباط لهذا المتغير ما قيمته 0.899254 وكانت معنوية إحصائياً عند مستوى المعنوية 5%، أما متغير رأس المال البشري فقد كان ارتباطه بالنمو الاقتصادي غير معنوي إحصائياً عند مستوى المعنوية 5%، وبالنظر لمتغيري البحث الرئيسين المتمثلين في متغير واردات السلع عالية التكنولوجيا والمتغير التفاعلي فإن علاقتهما بالمتغير التابع موجبة ومعنوية إحصائياً عند مستوى المعنوية 5%، وقد بلغت قيمة معلمتي الارتباط لهما على التوالي ما قيمته 0.506332، و0.562947، ولهذا فإن التفاعل بين متغيري واردات السلع عالية التكنولوجيا ورأس المال البشري أكبر ارتباطاً بالمتغير التابع من متغير واردات السلع عالية التكنولوجيا، الأمر الذي يعني أن عملية الانتقال الدولي للمعرفة عبر واردات السلع عالية التكنولوجيا أكبر ارتباطاً بالنمو الاقتصادي في ليبيا، من واردات السلع عالية التكنولوجيا في حد ذاتها كعنصر من عناصر الانتاج.

من ناحية أخرى يلاحظ أن قيم بعض معلمات الارتباط بين المتغيرات المستقلة ضعيف، وبعضها الآخر غير معنوي إحصائياً عند مستوى المعنوية 5%، وذلك فيما عدا العلاقة بين متغيري **LNTEC, lnTEC_lnHUM**، وحيث إنهما لا يجتمعان في نموذج واحد، فإن ذلك يؤكد خلو

نموذجي البحث من مشكلة الازدواج الخطي Multicollinearity.

الجدول رقم (4): مصفوفة الارتباط correlation matrix بين متغيرات البحث

	LNGDP	LNGCF	LNHUM	LNTEC	TEC_HUM
LNGDP	1				
LNINV	0.899254**	1			
LNHUM	0.179338	-0.025788	1		
LNTEC	0.506332**	0.586678**	-0.182420	1	
lnTEC_lnHUM	0.562947**	0.497658**	0.498569**	0.761312**	1

** Significant at 5%.

3.1.4. نتائج اختبار الحدود المطور *augmented bounds test* للتكامل المشترك:

يبين الجدول التالي رقم (5) نتائج اختبار الحدود المطور augmented bounds test للتكامل المشترك cointegration، ويتضح من خلال الجدول أن متغيرات البحث في كلا النموذجين ترتبط بعلاقة توازنية طويلة المدى long run equilibrium relationship "علاقة تكامل مشترك".

الجدول رقم (5): نتائج احتبار الحدود المطور Augmented Bounds test للتكامل المشترك

Tests			Results	
			Model (1)	**Model (2)**
Joint F test	*Test statistic*		**13.66106**	**29.37619**
	(5%) Critical values	I(0)	3.71	4.267
		I(1)	5.018	5.473
Lagged dependent variable T test	*Test statistic*		**5.300423−**	**7.679333−**
	Critical values (5%)	I(0)	−2.86	−2.86
		I(1)	−3.78	−3.53
Lagged independent variables F test	*Test statistic*		**17.79788**	**39.75644**
	Critical values (5%)	I(0)	2.96	3.36
		I(1)	5.14	5.90
Decision			*Cointegrated*	

تم الاستدلال على ما سبق ذكره من خلال قيم إحصاءات الاختبار الثلاثة عند مقارنتها بالقيم الحرجة critical values للاختبار، حيث بلغت قيمة إحصاءة joint F test ما قيمته 13.66106 للنموذج رقم (1)، وما قيمته 29.37619 للنموذج رقم (2)، وقد تفوقت على الحد الأعلى I(1) للقيم الحرجة عند مستوى المعنوية 5% في كلا النموذجين، ولهذا فإن متغيرات البحث في هذين النموذجين ترتبط بعلاقة تكامل مشترك، وللتحقق من عدم معاناة نموذجي البحث من الحالات غير المولدة للتكامل المشترك degenerate cases فقد تم إجراء اختبار lagged levels of the dependent variable T test، واختبار اختبار lagged levels of the independent variables F test، وقد كانت قيمتي احصاءتي الاختبار أعلى من الحد الأعلى للقيم الحرجة في

الاختبارين، الأمر الذي يؤكد ارتباط متغيرات البحث بعلاقة تكامل مشـــترك cointegration relationship في كلا النموذجين.

4.1.4. ديناميكيات الأجل القصـــير من خلال نموذج تصـــحيح الخطأ غير المقيد *short run dynamics through UECM model*:

يبين الجدول التالي رقم (6) نتائج تقدير نموذج تصـــحيح الخطأ غير المقيد unrestricted error correction model UECM، ويتضـــح من النموذج أن معلمة تصـــحيح الخطأ قد كانت ســـالبة ومعنوية إحصـــائياً عند مســـتوى المعنوية 5%، ولهذا فإن عملية تصـــحيح الخطأ تتم فعلاً، وأن أي انحراف عن العلاقة التوازنية طويلة المدى بين متغيرات البحث التي تم اثباتها من خلال اختبار الحدود المطور سـيتم تصـحيحه، وذلك في كلا النموذجين، وقد بلغت قيمة معلمتي تصـحيح الخطأ error correction coefficients لكلا النموذجين ما مقداره 0.805985-، 0.779309-، على التوالي، ويدل ذلك على أن ما نسبته 81% تقريباً من أخطاء الأجل القصـير يتم تصـحيحه في وحدة الزمن "السـنة في هذا البحث" بالنسـبة للنموذج الأول، وأن ما نسـبته 78% تقريباً من أخطاء الأجل القصير يتم تصحيحه في وحدة الزمن بالنسبة للنموذج الثاني.

من خلال نموذج تصـحيح الخطأ يمكن أيضـاً تقدير معلمات الأثر خلال الأجل القصـير short run coefficients، ويتضح من الجدول أن متغير الاستثمار المادي يؤثر إيجابياً على النمو الاقتصادي في ليبيا خلال الأجل القصير، وذلك في كلا النموذجين، أما متغير رأس المال البشري فلم يظهر في النموذج الأول خلال الأجل القصير نظراً لفترات الإبطاء الصفرية التي تم تحديدها آلياً لهذا النموذج وفقـاً لمعيـار SIC، وبـالنظر لأهم متغيرات النموذج الأول المتمثـل في واردات الســـلع عـاليـة التكنولوجيا نجد أنها تؤثر ســـلبياً على النمو الاقتصـــادي في ليبيا خلال الأجل القصـــير، وقد بلغت قيمتي معلمتي الانحدار لهذا المتغير في فترتي الإبطـاء الأولى والثـانيـة مـا قيمتـه 0.005183-، و0.048115-، وكانت معنوية إحصـائياً عند مسـتوى المعنوية 5%، ويعني ذلك أن أي تغير نسـبته 1% في هذا المتغير ســـوف يســـتتبع بتغير نســـبته 0.005%، و0.05% تقريباً في متغير النمو الاقتصـــادي في الســـنة الحالية والســـنة المقبلة وذلك في الاتجاه المعاكس، وبالنظر لأهم متغيرات النموذج الثاني المتمثل في المتغير التفاعلي الذي يربط بين متغيري رأس المال البشـــري وواردات السلع عالية التكنولوجيا نجد أنه لا يؤثر في النمو الاقتصـادي للسـنة الحالية، ويؤثر سـلبياً على النمو الاقتصـــادي في الســـنة المقبلة، وقد بلغت قيمة معلمة الانحدار لهذا المتغير ما قيمته 0.001512-، ويعني ذلك أن أي تغير نسـبته 1% في هذا المتغير سـوف يسـتتبع بتغير نسـبته 0.002% تقريباً في النمو الاقتصـادي في السنة المقبلة وذلك في الإتجاه المعاكس.

الجدول رقم (6): نموذج تصحيح الخطأ غير المقيد UECM

Variables	Model (1)	Model (2)
C	3.483597**	4.508314**
D(LNINV)	0.725585**	0.777773**
D(LNINV(-1))	-	0.064350
D(LNTEC)	-0.005183**	-
D(LNTEC(-1))	-0.048115**	-
D(TEC_HUM)	-	-0.001512
D(TEC_HUM(-1))	-	-0.020769**
D_1995	0.230926**	0.238906**
D_1998	0.210224**	0.206534**
D_2000	-	-0.180457**
D_2002	-	-0.169043**
D_2014	-0.332316**	-0.353525**
D_2016	-0.215277**	-0.235452**
CointEq(-1)*	**-0.805985****	**-0.779309****

** T statistic is Significant at 5% significance level

5.1.4. تقدير معلمات الأثر خلال الأجل الطويل باستخدام طريقة *OLS*:

يبين الجدول التالي رقم (7) نتائج تقدير معلمات الأجل الطويل long run coefficient عن طريق انحدار التكامل المشترك cointegration regression بطريقة OLS، ويتضح من خلال الجدول أن متغير الاستثمار المادي، ورأس المال البشري يؤثران إيجابياً في النمو الاقتصادي في ليبيا خلال الأجل الطويل، وذلك في كلا النموذجين القياسيين المقدرين، وبالنظر لأهم متغيرين في نموذجي البحث المتمثلين في متغير واردات السلع عالية التكنولوجيا، والمتغير التفاعلي الذي يربط بين واردات السلع عالية التكنولوجيا ورأس المال البشري يلاحظ أن معلمة الانحدار طويل الأجل للمتغير الأول قد بلغت ما قيمته 0.059118، وهذا يعني أن أي تغير نسبته 1% في متغير واردات السلع عالية التكنولوجيا سوف يستتبع بتغير نسبته 0.06% تقريباً في المتغير التابع المتمثل في النمو الاقتصادي خلال الأجل الطويل، ويلاحظ أيضاً أن معلمة الانحدار طويل الأجل للمتغير الثاني قد بلغت ما قيمته 0.027891، وهذا يعني أن أي تغير نسبته 1% في المتغير التفاعلي سوف يستتبع بتغير نسبته 0.03% تقريباً في المتغير التابع المتمثل في النمو الاقتصادي، وذلك خلال الأجل الطويل، وقد كانت كل معلمات الانحدار معنوية إحصائياً عند مستوى المعنوية 5%.

الجدول رقم (7): تقدير معلمات الأثر خلال الأجل الطويل بطريقة *OLS*

Variable	Model (1)	Model (2)
lnINV	0.536301**	0.481186**
lnHUM	0.430979**	-
lnTEC	0.059118**	-
TEC_HUM	-	0.027891**

* T statistic is significant at 5% significance level.

6.1.4. الاختبارات التشخيصية للنموذجين القياسيين المقدرين *diagnostic tests of the estimated models*:

يبين الجدول التالي رقم (8) نتائج الاختبارات التشخيصية diagnostic tests للنموذجين القياسيين المقدرين، ويتضح من الجدول بادئ ذي بدء أن بواقي الانحدار لكلا النموذجين موزعة طبيعياً، ويبدوا ذلك جلياً من خلال نتائج اختبار Jarque-Bera normality test، حيث بلغت قيمة إحصاءتي الاختبار ما مقداره 3.086862، و1.062654 وكانت غير معنوية إحصائياً عند مستوى المعنوية 5%، الأمر الذي يعني قبول فرض العدم القاضي بأن بواقي الانحدار لنموذجي البحث موزعة طبيعياً.

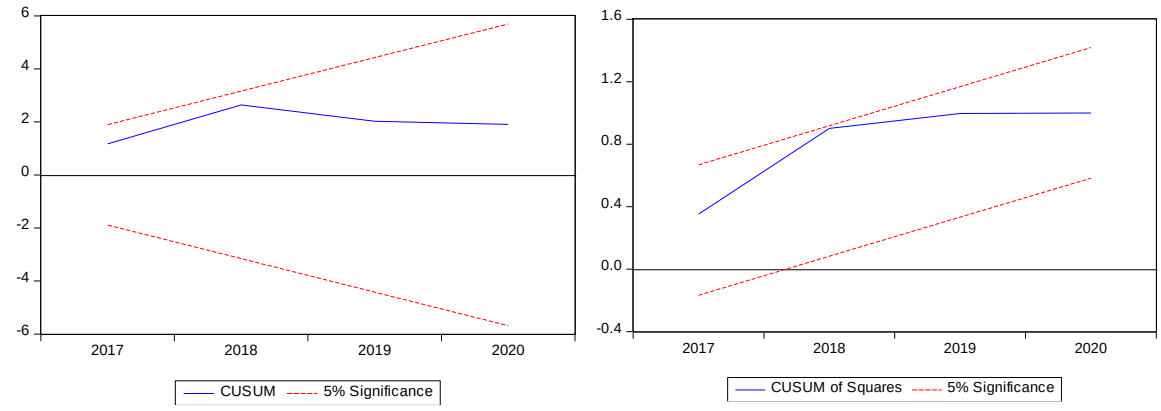
الجدول رقم (8): الاختبارات التشخيصية لنموذجي البحث

Tests	Model (1)	Model (2)
Jarque-Bera normality test	3.086862**	1.062654**
Breusch-Godfrey serial correlation LM Test	4.282233**	3.833576**
Breusch-Pagan-Godfrey Heteroskedasticity test	4.872743**	6.672413**
ARCH test	0.029957**	0.264407**
Ramsey RESET Test (F-statistic)	0.014107**	0.000313**

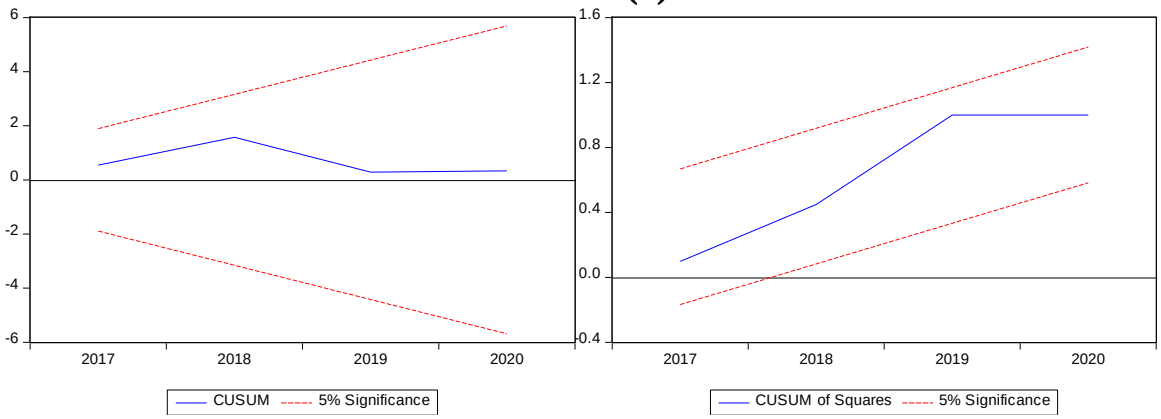
** P-Value is more than 5%.

يبين الجدول كذلك نتائج اختبار Breusch-Godfrey serial correlation LM test للارتباط الذاتي المتسلسل، وتدل قيمة إحصاءة الاختبار في كلا النموذجين أن بواقي الانحدار خالية من هذه المشكلة، وتدل نتائج اختباري Breusch-Pagan-Godfrey Heteroskedasticity test, ARCH test كذلك على خلو بواقي الانحدار من مشكلتي عدم تجانس التباين heteroskedasticity، وعدم تجانس التباين الشرطي conditional heteroskedasticity، وتدل نتائج اختبار Ramsey RESET Test على خلو النموذج من مشكلة سوء التوصيف misspecification problem.

يبين الشكل التالي رقم (2) نتائج اختباري CUSUM, CUSUM of squares لاستقرار هيكل نموذجي البحث، ويتضح من الشكل أن المنحنى الممثل لإحصاءتي الاختبارين قد وقعت بين الحدين الحرجين عند مستوى المعنوية 5%، ويدل ذلك على استقرار هيكل نموذجي البحث.



Model (1)



Model (2)

الشكل رقم (2): اختبارات استقرار هيكلي النموذجين القياسيين المقدرين

يتضح من خلال الاختبارات التشخيصية التي تم إجراؤها في هذا البحث خلو النموذجين القياسيين المقدرين من المشكلات القياسية، وأنه يمكن الاستئناس للنتائج المتحصل عليها من خلالهما.

2.4. مناقشة نتائج البحث:

أثبتت النتائج التي تم التوصل لها في هذا البحث أن متغيري البحث الرئيسين المتمثلين في واردات السلع عالية التكنولوجيا والمتغير التفاعلي الذي يربط بين واردات السلع عالية التكنولوجيا ورأس المال البشري يرتبطان بعلاقة إيجابية مع المتغير التابع المتمثل في النمو الاقتصادي، وقد كان ارتباط المتغير التفاعلي المذكور بالنمو الاقتصادي هو الأكبر، وقد تم التوصل ضمن هذه النتائج إلى أن هذين المتغيرين يمارسان أثراً إيجابياً ضعيفاً على النمو الاقتصادي في ليبيا، وقد كان هذا الأثر أكبر بالنسبة لمتغير واردات السلع عالية التكنولوجيا، ويدل كل ذلك على أن النمو الاقتصادي في ليبيا يستفيد من واردات السلع عالية التكنولوجيا مباشرة كعنصر من عناصر الانتاج، ويستفيد منها في رفع كفاءة العناصر البشرية من خلال عمليات التعلم بالممارسة، التي تعد القناة الأشهر لانتقال المعرفة والتكنولوجيا دولياً، ولكن تبقى الاستفادة المباشرة من هذه الواردات أكبر بالنسبة لهذا الاقتصاد، ويفسر ذلك بأن واردات السلع عالية التكنولوجيا تتركز في الغالب في قطاع النفط والغاز، الذي يعد من القطاعات كثيفة رأس المال، التي لا تعتمد كثيراً على العنصر البشري، وهي

تسيطر بشكل ملحوظ على هيكل النمو الاقتصادي في البلاد.

تتوافق هذه النتائج مع ما توصلت له العديد من الدراسات السابقة في هذا المجال، ومن ذلك دراسات كل من: Kubo & Kim (1996) ; Mayer & Mayer (2001) ; Munemo Lee (1995) ; (2013)، وتختلف في ذلك مع ما توصل له كلاً من Cavallo & Landry (2018) ; Li (2020). Dulleck & Foster (2008).

5. **الخلاصة** *conclusion*:

هدف هذا البحث بشكل عام للتحري حول مسألة انتقال المعرفة عبر واردات السلع عالية التكنولوجيا في ليبيا من خلال فرضية التعلم بالممارسة، وذلك من خلال قياس الأثر المباشر لواردات السلع عالية التكنولوجيا، والأثر التفاعلي لهذا النوع من الواردات ورأس المال البشري على النمو الاقتصادي في ليبيا.

لتحقيق أهداف البحث تم استخدام بيانات سنوية تغطي الفترة 1990-2020، وتم تبني نموذج الانحدار الذاتي لفترات الإبطاء الموزعة المطور AARDL.

توصل البحث لجملة من النتائج من أهمها وجود أثر موجب طويل الأجل لواردات السلع عالية التكنولوجيا على النمو الاقتصادي في ليبيا، وتوصل أيضاً لوجود أثر مشترك لواردات السلع عالية التكنولوجيا ورأس المال البشري على النمو الاقتصادي في ليبيا في المدى الطويل، ويستنتج من كل ذلك أن المعرفة تنتقل عبر واردات السلع عالية التكنولوجيا، وتؤثر على رأس المال البشري عن طريق عملية التعلم بالممارسة.

6. **المراجع** *references*:

1.6. **المراجع العربية**:

الحويج، حسين فرج. (2020). *النمو الاقتصادي في ليبيا وفرضية اللحاق بالركب – هل تؤدي قناة الواردات إلى نقل المعرفة*. مجلة التخطيط والتنمية، 4(8) 1-26.

الحويج، حسين فرج.*(2018 ب). التغير التكنولوجي والنمو الاقتصادي من خلال فرضية الأثر الانتشاري للمعرفة-دليل تجريبي من ليبيا*. بحث منشور ضمن فعاليات المؤتمر العلمي الدولي الثاني لكلية الاقتصاد والتجارة. (97-128). الخمس. جامعة المرقب.

الهيأة العامة للمعلومات. (2010). قطاع الاحصاء والتعداد. *السلسلة الزمنية لاحصاءات التجارة الخارجية خلال الفترة 1954-2003*.

الهيأة العامة للمعلومات. قطاع الاحصاء والتعداد. *ملخص احصاءات التجارة الخارجية*، 2005، 2006، 2008، 2010، 2012، 2014، 2015، 2017.

2.6. المراجع الانجليزية:

Arawomo, D. F. (2014). Nexus of capital goods import and economic growth: evidence from Panel ARDL Model for WAMZ. Journal of international and global economic studies, 7(2), 32-44.

Bureau of statistics and Census BSC-Libya. https://bsc.ly.

Cavallo, M., & Landry, A. (2018). Capital-goods imports and us growth (No. 2018-1). Bank of Canada Staff Working Paper.

Cavallo, M., & Laundry, A. (2009). Capital-goods imports, investment-specific technological change and US growth. In Meeting Papers (Vol. 1166).

Coe, D., Helpman, E., & Hoffmaister, A. (1997). *North-South R & D Spillovers*. The Economic Journal, 107(440), 134-149.

Dulleck, U., & Foster, N. (2008). Imported equipment, human capital and economic growth in developing countries. Economic Analysis and Policy, 38(2), 233-250..

Kubo, Y., & Kim, H. D. (1996). Human capital, imported technology and economic growth: a comparative study of Korea and Japan. Discussion Paper.

Lee, J. W. (1995). Capital goods imports and long-run growth. Journal of development economics, 48(1), 91-110

Li, L. (2020). Skill-biased imports, human capital accumulation, and the allocation of talent (No. crctr224_2020_189). University of Bonn and University of Mannheim, Germany.

Mankiw, N. G., Romer, D., & Weil, D. N. (1992). *A contribution to the empirics of economic growth*. The quarterly journal of economics, 107(2), 407-437.

Mankiw, N. G., Romer, D., & Weil, D. N. (1992). *A contribution to the empirics of economic growth*. The quarterly journal of economics, 107(2), 407-437.

Mayer, J., & Mayer, J. (2001, June). Technology diffusion, human capital and economic growth in developing countries. United Nations Conference on Trade and Development.

Munemo, J. (2013). Examining imports of capital goods from China as a channel for technology transfer and growth in Sub-Saharan Africa. Journal of African Business, 14(2), 106-116.

Romer, P. M. (1986). Increasing returns and long-run growth. Journal of political economy, 94(5), 1002-1037.

Romer, P. M. (1994). *The origins of endogenous growth*. Journal of Economic perspectives, 8(1), 3-22.

Sam, C. Y., McNown, R., & Goh, S. K. (2019). An augmented autoregressive distributed lag bounds test for cointegration. Economic Modelling, 80, 130-141.

Solow, R. M. (1956). *A contribution to the theory of economic growth*. The quarterly journal of economics, 70(1), 65-94.

Teixeira, A. A., & Fortuna, N. (2010). Human capital, R&D, trade, and long-run productivity. Testing the technological absorption hypothesis for the Portuguese economy, 1960–2001. Research Policy, 39(3), 335-350.

Thompson, P. (2010). Learning by doing. Handbook of the Economics of Innovation, 1, 429-476.

UNCTAD. https://unctadstat.unctad.org/wds/TableViewer/tableView.aspx

United Nations. UN. https://hdr.undp.org/data-center.

Wei, Y., & Liu, X. (2006). Productivity spillovers from R&D, exports and FDI in China's manufacturing sector. Journal of international business studies, 37(4), 544-557.