جامعة يحي فارس بالمدية

كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير

قسم العلوم الاقتصادية

الموضوع:

دراسة قياسية لأثر الابتكار التكنولوجي على النمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة (1990-2022) باستخدام نموذج *ARDL*

مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات نيل شهادة الماستر في العلوم الاقتصادية

تخصص: اقتصاد كمي

إعداد الطالبين:

- زكور ياسر
- خيش جلال

إشراف الأستاذ:

هدروق أحمد

أعضاء لجنة المناقشة:

الاسم واللقب	الرتبة	الجامعة	الصفة
موراد تهتان	أستاذ التعليم العالي	جامعة المدية	رئيسا
أحمد هدروق	أستاذ محاضر –أ–	جامعة المدية	مشرفا
جيلالي شرفي	أستاذ محاضر –ب–	جامعة المدية	ممتحنا

السنة الجامعية: 2024/2023


بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وتقدير

نحمد الله عز وجل على توفيقه لنا في إتمام هذا العمل، ونسأله التوفيق والسداد، نتقدم بجزيل الشكر إلى الأستاذ المشرف د. هدروق أحمد، على التوجيهات القيمة على طول مسار إنجاز البحث. كما نشكر لجنة المناقشة على تخصيص جزء من وقتهم الثمين لقراءة وتقييم ومناقشة هذا البحث. بدون أن ننسى كل الأساتذة الذين درسونا، وكل من ساهم في إعداد هذا البحث، من قريب أو بعيد.

إهداء

إلى نفسي الطموحة جدا لقد ظننت أني لا أستطيع ولكن من قال أنا لها نالها وإن أبت أتيت بها رغما عنها، أنا اليوم أقف على عتبة تخرجي وأقطف ثمار تعبي وأرفع قبعتي بكل فخر، فاللهم لك الحمد قبل أن ترضى ولك الحمد بعد إذا رضيت ولك الحمد بعد الرضا، لأنك وفقتني على إتمام هذا العمل وتحقيق حلمي ... أهدي هذا النجاح

إلى الذي زين اسمي بأجمل الألقاب، من دعمني بلا حدود وأعطاني بلا مقابل

إلى من علمني أن الدنيا كفاح وسلاحها العلم والمعرفة، إلى من غرس في روحي مكارم الأخلاق داعمي الأول في مسيرتي وسندي وقوتي وملاذي بعد الله ..

إلى فخري واعتزازي (والدي)

إلى من جعل الله الجنة تحت أقدامها واحتضنني قلبها قبل يدها وسهلت لي الشدائد بدعائها الي .. القلب الحنون والشمعة التي كانت لي في الليالي المظلمات.. سر قوتي ونجاحي ومصباح دربي إلى وهج حياتي (والدتي)

إلى ضلعي الثابت وأمان أيامي إلى ملهمي نجاحي .. إلى من شددت عضدي بهم فكانوا لي ينابيع ارتوي منها

إلى خيرة أيامي وصفوتها إلى قرة عيني (أخي وأخواتي)

لا أنسى رفيق الروح الذي شاركني في هذا العمل (جلال)

إلى من هونوا تعب الطريق إلى من شجعوني على المثابرة وإكمال المسيرة إلى رفقاء السنين ممتن لكم.

لله الشكر كله ان وفقني لهذه اللحظة، فالحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على نبيه الكريم.

YASSER

إهداء

بسم خالقي وميسر أموري وعصمت أمري، لك كل الحمد والإمتنان

أهدي هذا النجاح لنفسي أولا ثم إلى كل من سعى معي لإتمام هذه المسيرة، دمتم لي سندا لا عمر له..

من كلله الله بالهيبة والوقار.. إلى من أحمل اسمه بكل فخر.. إلى من حصد الأشواك عن دربي ليمهد لي طريق العلم

بعد فضل الله ما أنا فيه يعود إلى-أبي –

الرجل الذي سعى طوال حياتيه لكي نكون أفضل منه

-أبي الغالي-

إلى ملاكي في الحياة إلى معنى الحب وإلى معنى الحنان والتفاني ..إلى بسمة الحياة وسر الوجود إلى من كان دعاؤها سر نجاحي وحنانها بلسم جراحي التي كانت لي الأم والأخت والصديقة داعمي الأول ووجهتي التي استمد منها القوة

-أمي الحبيبة-

مصدر قوتي ,الداعمين الساندين ،ارضي الصلبة وجداري المتين، إلى من ساعد على نجاحي.. ويذكروني بمدى قوتي واستطاعتي ،الذين لي يؤمنوا بشجاعتي مهما ضعفت وارتخيت واقفين خلفي ..مثل ظلي مهما كثرت تخبطاني ،إلي من بذلوا جهدا في مساعدتي وكانوا عونا وسندا لي إلى الشموع التي تنير طريقي.

-إخواني وأخواتي –

ولا أنسى رفقاء الروح الذين شاركوني خطوات هذا الطريق إلى من هونوا تعب الطريق إلى من شجعوني على المثابرة وإكمال المسيرة إلى رفقاء السنين ممتن لكم .

ولا أنسى رفيق دربي الذي شاركني في تحقيق هذا النجاح زميلي وأخي ياسر

لله الشكر كله أن وفقني لهذه اللحظة، فالحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على نبيه الكريم.

DJALEL

مستخلص:

تناولت هذه الدراسة أثر الابتكار التكنولوجي على النمو الاقتصادي في الجزائر باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الموزع (*ARDL*)، بالاعتماد على بيانات سلاسل زمنية سنوية للفترة من (1990-2022). حيث أظهرت نتائج اختبار الحدود إلى وجود علاقة تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة (نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي، براءات الاختراع، رأس المال المادي، عدد المقالات العلمية والتكنولوجية)، كما توصلت النتائج إلى أن الزيادة في مؤشر الابتكار التكنولوجي تؤدي إلى زيادة النمو الاقتصادي في الجزائر.

الكلمات المفتاحية: الابتكار التكنولوجي، النمو الاقتصادي، الجزائر، نموذج *ARDL*.

Abstract:

This study examines the impact of technological innovation on economic growth in algeria using the ARDL model, during the period (1990-2022).

The results of the bounds test showed the existence of a Cointegration relationship between the variables of the study (GDP per capita, patents, physical capital, number of scientific and technological innovation index leads to an increase in economic growth in algeria.

Keywords: technological innovation, economic growth, algeria, ARDL Model.

فهرس المحتويات

– العنوان	الصفحة
– شكر وتقدير	I
– إهداء	III - II
– مستخلص	IV
– فهرس المحتويات	VI- V
– فهرس الجداول، الأشكال والملاحق	IX-VII
–مقدمة	أ– و
الفصل الأول: الإطار النظري للابتكار التكنولوجي والنمو الاقتصادي والعلاقة بينهما	28-2
تمهيد	**2**
المبحث الأول: مدخل نظري للابتكار التكنولوجي	3
المطلب الأول: مفهوم الابتكار وأهميته	3
المطلب الثاني: تعريف الابتكار التكنولوجي	7
المطلب الثالث: قياس الابتكار التكنولوجي وآثاره	12
المبحث الثاني: مفاهيم ونظريات النمو الاقتصادي	15
المطلب الأول: مفهوم النمو والتنمية	15
المطلب الثاني: العوامل المحددة للنمو الاقتصادي	19
المطلب الثالث: نظريات النمو الاقتصادي	21
المبحث الثالث: علاقة الابتكار التكنولوجي بالنمو الاقتصادي	23
المطلب الأول: التأصيل النظري في الدراسات التجريبية	**23**
المطلب الثاني: الابتكار التكنولوجي والنمو الاقتصادي في الدراسات التجريبية	25
خلاصة	28
الفصل الثاني: دراسة تحليلية لواقع الابتكار التكنولوجي والنمو الاقتصادي في الجزائر	57-31
تمهيد	31
المبحث الأول: واقع الابتكار التكنولوجي في الجزائر ومقارنته ببعض الدول	32
المطلب الأول: تحليل مدخلات الابتكار والتطوير التكنولوجي في الجزائر	32
المطلب الثاني: تحليل مخرجات الابتكار والتطوير التكنولوجي في الجزائر	35
المبحث الثاني: واقع النمو الاقتصادي	39
المطلب الأول: تطور مؤشر النمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة (1990–2022)	39
المطلب الثاني: تطور مؤشر معدل النمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة (1990–2022)	42
المطلب الثالث: تطور مؤشر نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي في الجزائر خلال الفترة (1990–2022)	47

خلاصة	57
الفصل الثالث: دراسة قياسية لأثر الابتكار التكنولوجي على النمو الاقتصادي في الجزائر باستخدام نموذج ARDL	81-60
تمهيد	60
المبحث الأول: أساسيات النمذجة القياسية بواسطة نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الموزع ARDL	61
المطلب الأول: إستقرارية السلاسل الزمنية	61
المطلب الثاني: اختبارات التكامل المشترك	64
المطلب الثالث: منهجية التكامل المشترك باستخدام نموذج ARDL	68
المبحث الثاني: قياس أثر الابتكار التكنولوجي على النمو الاقتصادي بالاعتماد على نموذج ARDL	72
المطلب الأول: نموذج ومتغيرات الدراسة	72
المطلب الثاني: دراسة الاستقرارية واختبار التكامل المشترك	73
المطلب الثالث: تقدير نموذج ARDL	75
المطلب الرابع: دراسة صلاحية نموذجARDL	76
خلاصة	81
خاتمة	83-84
قائمة المراجع	91-86
الملاحق	110-93

فهرس الأشكال

الأشكال	الصفحة
1- تمثيل بياني يوضح معادلة النمو الاقتصادي ل Solow	34
2- نسبة الإنفاق على البحث والتطوير في بعض الدول النامية خلال الفترة (1990-2022)	39
3- متوسط عدد الباحثين العاملين لكل مليون شخص في بعض الدول النامية خلال الفترة (2005-2022)	41
4- تطور عدد الطلبة في التعليم العالي خلال الفترة (1970-2022)	42
5- تطور عدد البحوث العلمية والتكنولوجية في الجزائر خلال الفترة (1990-2022)	45
6- مؤشر طلبات براءات الاختراع للمقيمين وغير المقيمين خلال الفترة (1990-2022)	46
7- تطور العدد الإجمالي لطلبات براءات اختراع الباحثين الجزائريين (2011-2022)	47
8- تقسيم الطلبات حسب المجالات العلمية	50
9- تصنيفات الجزائر لمؤشرات GII السبعة لسنة 2022	51
10- تطور معدل النمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة (1990-2022)	52
11- تطور نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي خلال الفترة (1990-2022)	56
12- تطور نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي في بعض الدول النامية خلال الفترة (1990-2022)	79
13- تطور إجمالي الناتج المحلي في الجزائر خلال الفترة (1990-2022)	80
14- اختبار المجموع التراكمي للبواقي التراجعية (CUSUM)	
15- اختبار المجموع التراكمي لمربعات البواقي التراجعية (CUSUM of Squares)	

فهرس الجداول

الجداول	الصفحة
1- الفرق بين النمو الاقتصادي والتنمية الاقتصادية	33
2- تصنيف الجزائر عالميا حسب مؤشر البحث والتطور التكنولوجي خلال الفترة (2011-2022)	35
3- عدد الباحثين العاملين في مجال البحث والتطوير في الجزائر (لكل مليون شخص) خلال الفترة (2000-2022)	36
4- مؤشر نسبة الإنفاق على البحث والتطوير من إجمالي الناتج المحلي خلال الفترة (2000-2022)	38
5- عدد مخابر البحث خلال الفترة (2000-2022)	40
6- متوسط عدد المقالات العلمية والتكنولوجية في بعض الدول النامية خلال الفترة (2000-2022)	42
7- متوسط عدد براءات الاختراع في بعض الدول النامية خلال الفترة (1990-2022)	43
8- تطور تصنيف الجزائر حسب مؤشر الابتكار العالمي للفترة (2011-2022)	45
9- التعريف بمتغيرات الدراسة	49
10- نتائج الدراسة الإحصائية لسلسلة LNGDP	48
11- نتائج الدراسة الإحصائية لسلسلة LNP	50
12- نتائج اختبارات جذر الوحدة (PP)	51
13- نتائج اختبار الحدود (BOUNDS Test)	53
14- نتائج تقدير النموذج في الأجل الطويل	54
15- نتائج اختبار الارتباط التسلسلي للأخطاء	55
16- نتائج اختبار عدم ثبات تباين الأخطاء	73
17- نتائج اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي	74
18- نتائج اختبار ملائمة الشكل الدالي للنموذج	75

فهرس الملاحق

الملاحق	الصفحة
1 بيانات متغيرات الدراسة	93
1-2 استقرارية نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي (LGDP)	95
2-2 استقرارية الابتكار التكنولوجي (LIT)	96
3-2 استقرارية رأس المال المادي (LK)	97
4-2 استقرارية عدد المقالات العلمية (LART)	98
3 تقدير نموذج ARDL	107
4 اختبار التكامل المشترك باستخدام اختبار الحدود	108
5 نتائج تقدير معاملات الأجل القصير والأجل الطويل	108
1-6 اختبار الارتباط التسلسلي	109
2-6 اختبار عدم ثبات تباين الأخطاء	109
3-6 اختبار ملائمة الشكل الدالي	109
7 حدود القيم الحرجة عند مختلف مستويات المعنوية المقترحة من قبل Narayan(2005)	110


مقدمة

مقدمة:

إن موضوع النمو الاقتصادي يلقى اهتماما متزايدا من قبل الباحثين على اختلاف توجهاتهم الفكرية الاقتصادية التي ينتمون إليها من أجل رفع المستوى المعيشي لأفراد المجتمع, ويتم ذلك عن طريق تطوير قطاعات الاقتصاد الوطني من خلال الدفع بمعدلات النمو الاقتصادي إلى الأعلى مما سيؤدي إلى رفع الدخل الوطني الإجمالي وبالتالي رفع الدخل الفردي. ونظرا لما يكتسبه موضوع الابتكار كذلك من أهمية كبيرة خاصة في الدول المتقدمة ولأنه يعتبر من العوامل المؤثرة في النمو الاقتصادي.

وباعتبار أن المجال التكنولوجي عرف مكانة عالية لدى الدول الصناعية الكبرى لجأت اغلب الدول إلى تحويل اقتصاداتها من اقتصاديات مصنعة إلى اقتصاديات مبتكرة وبما أن الجزائر كغيرها من الدول المتقدمة تهدف إلى استخدام التكنولوجيا كأحد محركات النمو الاقتصادي فنجدها تسعى جاهدة لترسيخ طاقاتها من اجل تطوير منتجاتها أو خلق منتجات مبتكرة لان دخول السوق الدولية أصبح مبني على أساس تطوير التكنولوجيا وابتكارات تكنولوجية جديدة تلبي الاحتياجات حيث اتبعت الجزائر العديد من السياسات تخص البحث والتطوير من خلال توجيه أغلب استثماراتها في هذا المجال حتى تطور الابتكار والنمو الاقتصادي

إشكالية البحث:

من خلال ما سبق فانه يمكننا أن نطرح السؤال الرئيسي التالي: **ما هو أثر الابتكار التكنولوجي على النمو الاقتصادي في الجزائر؟**

الأسئلة الفرعية:

1- هل هناك علاقة بين مؤشرات الابتكار ومحددات النمو الاقتصادي؟
2- ما هي مؤشرات الابتكار التكنولوجي الأكثر ارتباطا مع النمو الاقتصادي في الجزائر؟
3- هل توجد علاقة ايجابية في الأجلين الطويل والقصير بين الابتكار التكنولوجي والنمو الاقتصادي في الجزائر؟

فرضيات الدراسة:

إن الإجابة على مختلف الأسئلة هي بمثابة المحاور الرئيسية التي يتم تناولها في بحثنا ومنه يتسنى لنا صياغة الفرضيات الآتية التي نعتبرها توضيحا أوليا غير يقينيا لتلك الأسئلة:

1- تعتبر براءة الاختراع أحد أهم المؤشرات التي تعبر عن الابتكارات التكنولوجية.

2- وجود علاقة تكامل مشتركة بين الابتكار التكنولوجي والنمو الاقتصادي في الأجل الطويل.

3- وجود علاقة طردية بين الابتكار التكنولوجي والنمو الاقتصادي.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية البحث في محاولة تحديد أهمية الابتكار التكنولوجي والدور الحيوي الذي يلعبه في تعزيز النمو الاقتصادي، ومعرفة إذا كانت الجزائر قادرة على توجيه استثماراتها نحو الابتكار وإدخال التكنولوجيا في مختلف مجالاتها وفتح فرص عمل من أجل تحقيق النمو الاقتصادي.

أهداف الدراسة:

نحاول من خلال هذا البحث تحقيق الأهداف التالية:

- ✓ تحديد العلاقة بين الابتكار التكنولوجي والنمو الاقتصادي؛
- ✓ تحديد المؤشرات المثلى لقياس الابتكار التكنولوجي؛
- ✓ قياس أثر الابتكار التكنولوجي على النمو الاقتصادي في الجزائر.

منهج الدراسة:

للإحاطة بموضوع الدراسة والإجابة على الإشكالية تم الاعتماد على أكثر من منهج وذلك مرفقا لما اقتضته طبيعة الدراسة. واعتمدنا على المنهج التحليلي الوصفي في الجانب النظري من الدراسة. أما الجانب التطبيقي المتعلق بالدراسة القياسية فاستخدمنا المنهج الكمي من خلال تطبيق نماذج قياسية تتوافق مع مقتضيات الدراسة.

الدراسات السابقة:

✓ الدراسات باللغة العربية:

1- **دراسة زكاري (2023)**، بعنوان أثر الابتكار على النمو الاقتصادي بالصين: دراسة قياسية خلال الفترة(2011-2021)، مقال بمجلة العلوم التجارية. وقد هدفت هذه الدراسة إلى قياس أثر الابتكار على النمو الاقتصادي في الصين خلال الفترة (2011-2021) باستخدام نموذج ARDL. وخلصت النتائج إلى وجود علاقة توازنية طويلة الأجل ووجود تأثير ايجابي ومعنوي لمؤشر الابتكار التكنولوجي على النمو الاقتصادي.

2- دراسة بلحرش وبن معمر (2022). هدفت هذه الدراسة إلى قياس أثر الابتكار التكنولوجي على النمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة(1990-2019)، باستعمال نموذج ARDL، وتوصلت الدراسة إلى وجود تأثير سلبي غير معنوي لبراءات الاختراع على نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي في الأجلين الطويل والقصير، وعلاقة طردية معنوية بين الاستثمار الأجنبي المباشر ونصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي.

3- دراسة أقطي وآخرون (2019)، بعنوان تحليل مؤشرات الابتكار كركيزة لتبني اقتصاد المعرفة في الجزائر. قام الباحثون في هذه الدراسة بتحليل مؤشرات الابتكار في الجزائر خلال الفترة (2011-2016)، وتوصلت النتائج إلى أن مدخلات الابتكار ومخرجاته لا تؤثر على الابتكار في الجزائر باستثناء البيئة التنظيمية والاستدامة البيئية.

4- دراسة حامد وبن عربية (2017)، بعنوان دور الابتكار التكنولوجي في تحقيق التنمية المستدامة، مقال بمجلة دراسات وأبحاث. هدفت هذه الدراسة إلى تحليل كيف أن الابتكار التكنولوجي يساهم في تحقيق التنمية المستدامة، وتوصلت النتائج إلى أن الابتكار التكنولوجي يساهم في تحقيق التنمية المستدامة على المستويين الكلي والجزئي، من خلال زيادة الدخل القومي وجلب المستثمرين للحصول على التكنولوجيا الجديدة.

دراسات باللغة الأجنبية:

1- preethu. R et al (2023), Do technological innovation, foregion investment, trade and human capital have asymmetric effect on economic growth? Novel dynamic ARDL simulation study on Bangladesh, Article in economic change and restructuring journal.

هدفت خذه الدراسة إلى تقييم تأثير كل من الابتكار التكنولوجي، الاستثمار الأجنبي، والتجارة على رأس المال البشري في بنغلاديش خلال الفترة (1990-2020)، باستخدام نموذج ARDL. وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود علاقة طويلة الأجل بين الابتكار التكنولوجي ورأس المال البشري. ووجود تأثير إيجابي معنوي للابتكار التكنولوجي على النمو الاقتصادي.

3- Broughel J& thierer. A(2019) A, technological innovation and economic growth : A brief report on the évidence, article in SSRN electronic journal

هدفت هذه الدراسة إلى إبراز الأدبيات ذات الصلة التي توثق أثر الابتكار التكنولوجي على النمو الاقتصادي على نطاق أوسع. والاهتمام بكيفية تحسين الابتكار التكنولوجي، كما تهتم بمناقشة موسعة عن الدور الذي يمكن للسياسة العامة أن تؤديه في تعزيز الابتكار والنمو والتحسينات المستمرة في نوعية حياة المواطنين . وتوصلت الدراسة إلى أن عدم تشجيع الابتكار التكنولوجي يؤدي إلى انخفاض الديناميكية الاقتصادية وحصول ركود اقتصادي.

2- Romuald.i.z & Eulatia skawinska(2009) Impact of technological innovation on economic growth of nation, article in of systemics, cybernetics and information journal.

تناولت هذه الدراسة تأثير الابتكارات التكنولوجية على النمو الاقتصادي، من خلال مراجعة الانجازات الحالية المتعلقة بنظرية النشاط الابتكاري .وبينت نتائج الدراسة أن محرك النمو هو كفاءة البحث والتطوير وان الإنفاق على النشاط المبتكر يجب أن يكون الهدف الرئيسي للتحليل في المستقبل.

تقسيم البحث:

من أجل الإجابة على الإشكالية المطروحة وتحليلها بالاعتماد على الأسئلة الفرعية والفرضيات تم تقسيم هذا البحث إلى ثلاثة فصول وخاتمة وكانت على النحو التالي:

الفصل الأول: الإطار النظري للابتكار التكنولوجي والنمو الاقتصادي والعلاقة بينهما.

يتم في هذا الفصل عرض أهم المفاهيم النظرية الأساسية المتعلقة بالابتكار التكنولوجي والنمو الاقتصادي، حيث نتناول في البداية مفاهيم عامة حول الابتكار التكنولوجي وأهميته وقياسه وأثاره. ثم يتم التطرق إلى المفاهيم الخاصة بالنمو الاقتصادي ومحدداته والنظريات المفسرة له وأخيرا يتم عرض العلاقة المتبادلة بين الابتكار والنمو الاقتصادي.

الفصل الثاني: تحليل واقع الابتكار التكنولوجي والنمو الاقتصادي في الجزائر.

نتناول في هذا الفصل تحليل واقع الابتكار التكنولوجي في الجزائر من خلال تقييم تطورات مؤشر البحث والتطوير، براءات الاختراع ومعدلات النمو وتحديد المؤشرات التي لها علاقة بالنمو الاقتصادي.

الفصل الثالث: دراسة قياسية لأثر الابتكار التكنولوجي على النمو الاقتصادي

هذا الفصل هو جوهر الدراسة، يخصص للدراسة الاقتصادية القياسية لأثر الابتكار التكنولوجي على النمو الاقتصادي. حيث نقوم في البداية بتحديد نموذج الدراسة بناء على الدراسات السابقة ثم دراسة الخصائص الإحصائية وبعدها نقوم بتطبيق النموذج القياسي لدراسة أثر الابتكار التكنولوجي على النمو الاقتصادي في الجزائر، وفي الأخير يتم اختبار صلاحية النموذج.

الخاتمة:

تضمنت النتائج المتوصل إليها وتحتوي كذلك على الإجابة على الإشكالية والأسئلة الفرعية المطروحة سابقا، واختبار الفرضيات من خلال تأكيدها أو رفضها.

الفصل الأول:

الإطار النظري للابتكار التكنولوجي

والنمو الاقتصادي والعلاقة بينهما

"مقدمة الفصل:

منذ القرن 19 نشأت فكرة أن الابتكار هو أحد المحددات الأساسية للنمو الاقتصادي حيث اعتبر Schumpeter Joseph (1883-1950) أن الابتكار يلعب دورا رئيسيا في تحريك وتعزيز الاقتصاد، وقام باستناد التنمية الاقتصادية إلى حد كبير على دور وريادة الأعمال ورائد الأعمال ،حيث تحدث عنها من قبل smitch بالفعل عند تأسيس الاقتصاد السياسي، يمكن القول أن الدور المركزي للابتكار هو نوعية عمله.

إن التقدم التكنولوجي لا يحدث بمجرد الصدفة أو بطريقة فورية ولكن يكون أو ينتج عن طريق الاستثمار الموجه نحو الهدف في رأس المال البشري والبحث والتطوير، حيث يساهم الأفراد والشركات في اتخاذ قرارات بشأن الابتكار.

تسعى الجزائر إلى امتلاك التكنولوجيات الحديثة واستقطابها ومحاولة استخدامها في شتى مجالاتها ومؤسساتها باعتبارها أحد محركات النمو الاقتصادي، بالإضافة إلى جعلها أداة تسهم في تخطي المشكلات الاقتصادية عن طريق زيادة معدلات نمو الصادرات من المنتجات التكنولوجية التي تتميز بارتفاع العائد عليها، مما يؤدي إلى تحقيق معدلات نمو مرتفعة.

من أجل تفصيل أكثر في هذا الموضوع تم تقسيم الفصل إلى ثلاث مباحث، حيث نتناول في المبحث الأول عن المفاهيم الأساسية حول الابتكار التكنولوجي انطلاقا من تعريفه، خصائصه، أهميته وتحديد طرق قياسه وآثاره. في حين نناقش في المبحث الثاني مفاهيم حول التنمية والنمو الاقتصادي، ثم العوامل المحددة للنمو الاقتصادي ونظرياته. أما المبحث الثالث فيتم التطرق فيه إلى العلاقة بين الابتكار التكنولوجي والنمو الاقتصادي.

المبحث الأول: مدخل نظري للابتكار التكنولوجي

تتجه الدول إلى توجيه اقتصادها بالاعتماد الشبه كلي على المعرفة، وهذا لثروة المعلومات والاتصالات وتطور التكنولوجيا الحديثة، وهذه التطورات حدثت بفضل الابتكارات المتجددة والبحث والتطوير.

المطلب الأول: مفهوم الابتكار وأهميته

1-تعريف الابتكار:

الابتكار هو مصطلح من أصل لاتيني "Novus" الذي يعني الجديد[1]، وهذا المصطلح لديه ثلاث أفعال: Novara Innovation وRenovare.

أتى مصطلح الابتكار من الكلمة اللاتينية Innovare والتي تعني "العودة إلى التجديد". من ناحية أخرى يتكون Innovare من الفعل Novare من الجذر والذي يعني "تغيير"، و"جديد"، وحرف in والذي يشير إلى حركة داخلية.

أن فيما يخص العصور الوسطى فإن المصطلحات القانونية كان يقصد به: "إدخال شيء جديد إلى شيء راسخ"، ومن هنا جاء معنى التجديد، وحتى القرن الثاني عشر كانت الكلمة تشير إلى الشباب.

لقد ظهر مصطلح الابتكار في عام 1297 ويتم تفسيره بحقيقة إدخال شيء جديد، فظهر مصطلح التجديد NEVIT في عام 1307 لإشارة إلى اتفاقية يتم بموجبها إنهاء الالتزام واستبداله بالتزام جديد، هو بمثابة جلب شيء جديد لفعل. أخيرا، سيظل مصطلح "التجديد" موعد من القرن الرابع عشر ويعني إعادة التأهيل في الدولة الأولى من خلال تحولات معمقة.

لم تكن دلالة هذا المفهوم إيجابيا دائما كما صرح به من قبل Edward V ملك إنجلترا عام 1546 لحماية الدولة من الفوضى والانحراف.[2]

أعاد Machiavel صياغة الكلمة بعد ذلك بالمعنى السياسي في كتابه "prince" عام 1513، ثم على يد Francis Bacon سنة 1625.[3]

وعليه يمكن القول بأن "الابتكار هو إدخال التجديد في الاقتصاد".

[1] Lachman, "Financer l'innovation des PME", édition Economica, Paris, 1993, P112
[2] Godin, B., &Lucier, P. (2008).Project on the Intellectual history of innovation. No, 1,1-60.
[3] Godin, B., &Lucier, P. (2008), opcit, p.24

2-أهمية الابتكار:

عرف الابتكار خلال الخمسينيات كنتائج لتطوير البحوث فقط، أما حاليا فهو مصدر أساسي للتعامل مع المشكلات وحلها من خلال تطوير العملية الإنتاجية بغرض تحقيق رغبات المستهلكين من جهة وزيادة نسب نموها ومرد وديتها من جهة أخرى وبالتالي تحقيق الأهداف الإستراتيجية للمؤسسة الاقتصادية والتي يمكن حصرها في النقاط التالية[1]:

- الحفاظ على البقاء والاستمرارية.
- زيادة معدل العائد على الاستثمار.
- زيادة حصص الأسواق ومن ثم تعظيم مكانة المؤسسة في الأسواق.
- تحقيق رضا المستهلكين من خلال المنتجات الجديدة.
- مواجهة جودة المنافسة.

تعزيز القدرات المعرفية والعملية من خلال المعارف والخبرات الناتجة عن عمليات الابتكار والتطور الفني.[2]

المطلب الثاني: تعريف الابتكار التكنولوجي

أصبح الابتكار التكنولوجي قوة دافعة للنمو الاقتصادي والتنمية الاجتماعية. ويلعب دورا مهما في تطوير منتجات وخدمات جديدة وتحسين جودة الحياة، وخلق فرص عمل جديدة. ويتوقع أن يستمر الابتكار التكنولوجي في النمو في المستقبل، حيث من المتوقع أن تؤدي التطورات الجديدة في مجالات مثل الذكاء الاصطناعي والواقع الافتراضي والطباعة ثلاثية الأبعاد إلى تغيير الطريقة التي نعيش بها ونعمل بها.

1-الابتكار التكنولوجي:

رغم تعدد التعريفات للابتكار التكنولوجي ووجود بعض الاختلافات بينها إلى أن الأطر العامة لهذه التعريفات تكون متقاربة، نذكر منها:

[1] -مصطفى بشير، المعرفة والابتكار التكنولوجي ود ورها في تحفيز النمو الاقتصادي ،مجلة تصدر عن مركز البصيرة للبحوث والدراسات الإنسانية والاقتصادية، العدد7، الجزائر، دار الخلدونية، 2006، ص: 67.

[2] -أسامة خيري، إدارة الإبداع والابتكارات، دار الراية للنشر، الطبعة الأولى، الأردن، 2012، ص:45

- عرفه Damanpour & Evan أنه الابتكار التقني ويشير إلى تنفيذ فكرة أو منتج جديد أو خدمة جديدة أو إدخال عناصر جديدة في عملية الإنتاج أو الخدمة الخاصة بالمؤسسة أي أنه وسيلة لتغيير وتحسين أداء النظام الفني للمؤسسة.[1]
- عرفه Nelson(1993) على أنه إدخال التقنيات الجديدة في الشركاء وإتقانها، بحيث تكون الشركات هي المصدر الأساسي للابتكار.[2]
- عرف Pavon & Hidalgo (1997) الابتكار التكنولوجي بأنه مجموعة من المراحل الفنية والصناعية والتجارية التي تؤدي إلى إطلاق السلع المصنعة كذلك الاستخدام التجاري للعمليات التقنية الجديدة كل هذه الجوانب هي القوة الدافعة للشركة نحو تحقيق أهداف طويلة المدى من خلال تجديد الهياكل الصناعية وظهور قطاعات جديدة في الاقتصاد.[3]
- حسب Hervas & semepere (2015) فإن الابتكار التكنولوجي موجه إلى الخارج وهو مرتبط بشكل أساسي بالعملية الكاملة للتصور والبحث والتطوير وتقديم منتجات وخدمات جديدة إلى السوق.[4]
- وقد أكد Azar & Ciabuschi بأن التغيرات والابتكارات في النظام التكنولوجي للمؤسسة تتطلب تغييرات وابتكارات مقابلة في نظام الإدارة أي يتوافق الجوهر التقني والإداري مع الابتكار.

وهذا شرط ضروري لاستغلال الابتكارات التكنولوجية[5].

- ووفقا لمنظمة التعاون والتنمية الاقتصادية فإن الابتكار التكنولوجي يشمل المنتجات والعمليات التكنولوجية الجديدة أو المعدلة بشكل كبير، حيث تظهر الحداثة التكنولوجية عليها على عكس التحسينات الطفيفة في أدائها.

[1] -Damanpour.F& Evan.W M, Organizational innovation and performance the problème of Organisation lag, Administrative science quarterly, Vol 29, No 03, 1984, P:394.
[2] - Xielin L, Steven.W,Comparing innovation Systems: a Framework and application to china' s transitionnel context,Research Policy, Vol 30, 2001,P:1096.
[3] -Zorrilla, D.M.N. et al, Relevance of technological innovation in the business competitiveness of medium entreprises in Hidalgo State. Eouropen scietific journal, Vol 10, No 16, 2014, P: 358.
[4] -Chen .H & S hanxing .G, A chain multiple médiation model linking strategic, management and technological innovations to firm competitiveness, Review of business management, Sao Paulo , Vol 21, NO 5, 2019, P:883.
[5] -Azar. G & Ciabuschi .F, organisationnel innovation, technological innovation and export performance:the effect in innovation radicalness and extensiveness, International business, Vol 26, No 2, 2017, P:329.

ويكتمل الابتكار التكنولوجي عندما يتم إدخاله إلى السوق، أو استعماله في أساليب الإنتاج[1].

2-أنواع الابتكار التكنولوجي:

إن التصنيف الأكثر شيوعا الذي يصنف الابتكار التكنولوجي إلى ابتكار جذري، وابتكار جزئي[2].

❖ **الابتكـــار التكنولـــوجي الجـــذري:** ينطلـق مـن فكـرة جديـدة تأتي بالصـدفة. وتـؤدي إلى تغيـير جـذري وجـوهري للوضـع السـائد. أي هـو تغيـير لمـا سـبق في مجالـه يتميـز بفـترة طويلـة لتطبيقـه وانتشـاره وكـذلك تقـويم للتأهيـل المهـني يفصـل بـين ابتكـار تكنولـوجي وآخـر. أي مـا يسـمى بـدورة الابتكـار والـتي تمتـد مـا بـين عشـرة إلى خمـس عشـرة سـنة. يتطلـب إدخـال مهـارات جديـدة خاصـة في حالة تطبيق تكنولوجيا جديدة ومن آثاره:

- ظهور انقطاعات تكنولوجية يمكن أن يكون لها آثار مذهلة في السوق.
- الحصص النسبية من السوق يمكن أن تضطرب.
- دخول منتجين جدد يمكن أن يحتلوا مكانا في السوق.
- وضعية المؤسسة الرائدة في السوق يمكن أن تتزعزع.
- يسـاهم في تحريـك الاقتصـاد، كمـا يـؤدي إلى هـزة كبـيرة وشـاملة في الهيكـل الاقتصـادي والاجتماعي.

❖ **الابتكـار الجزئـي (التـدريجي):** يقـوم علـى إدخـال تحسـينات صـغيرة نسـبيا في المنتجـات والتقنيـات والعمليـات والإجـراءات وأن بعـض هـذه التحسـينات قـد تكـون جوهريـة وأن تراكمهـا يحقـق ابتكـارا جـذريا. والخاصـية الأساسـية لهـذا النـوع هـو اعتمـاده علـى مجهـودات بسـيطة غـير مكلفـة يمكـن أن تكون متوفرة ويمكن الحصول عليها دون عناء كبير ويمكن حصر آثاره فيما يلي:

- الابتكار الجزئي له آثار أيضا على التنافسية.
- للابتكارات التدريجية المنفردة تأثيرات ضعيفة ولكن تراكمها له تأثير مهم.

[1] – نـور الـدين حامـد وبـن عربيـة مونيـة، دور الابتكـار التكنولـوجي في تحقيـق التنميـة المسـتدامة، مجلـة دراسـات وأبحـاث، الجلفـة، المجلـد6، العدد 14، 2017، ص: 77.

[2] – نبيل جواد، إدارة وتنمية المؤسسات الصغيرة والمتوسطة، مؤسسة مجد للدراسات والنشر، لبنان، الطبعة الأولى، 2007، ص: 184.

- يـؤدي إلى تحريـك وتنشـيط الجهـود باسـتمرار، وإلى التوعيـة والحيويـة واسـتمرارية التطـورات في الاقتصاد.

المطلب الثالث: قياس الابتكار التكنولوجي وآثاره

1-مؤشر قياس الابتكار التكنولوجي:

لتحديد مؤشرات قياس الابتكار التكنولوجي تم الاعتماد على الأدبيات الاقتصادية، والدراسات التجريبية:

لقـد اسـتخدم العديـد مـن البـاحثين مـن بيـنهم Scherer(1965)[1]، Schomookler (1966)[2]، Basber (1983)[3]، Griliche (1990)[4]، schmoch.L (1997) [5]، Acs et al (2002)[6]، Schilling & Phelps (2007)[7] على نطاق واسع بيانات وإحصاءات براءات الاختراع باعتبارها مؤشرات جيدة لقياس الابتكار التكنولوجي، فهي تربط أكثر بمخرجات الابتكار ومن السهل قياس بيانات البراءات والوصول إليها وتحديد كميتها، كما يمكن مقارنتها بسهولة مع البلدان الأخرى. ويتمثل القيد الرئيسي لاستخدام بيانات البراءات في عدم قدرته على التقاط مجموعة كاملة من الابتكارات حيث لا تحصل جميع الاختراعات على براءات الاختراع ولا تؤدي جميع براءات الاختراع إلى ظهور ابتكارات ناجحة.[8]

وقد جادل kumaresan & miyazak (1990) بأنه يمكن اعتبار عدد براءات الاختراع وكيل للابتكار التكنولوجي لأنه يشير إلى مصلحة المنظمات الصناعية والخاصة في استكشاف تكنولوجيا جديدة.[9]

[1] -Scherer, F.M.Firm Size, Market Structure, Opportunity, and the output of Patented Inventions. The American Economic Review, vol 55, No 05, 1965, P: 1097-1125.
[2] -Scherer, F, M, Demand – Pull and technological invention : Schmookler Revisted, Working paper, No 54, 1982, P:9-12.
[3] -Basberg BL, Foreign Patenting in the US as a tecgnology indicator, the case of Norway, Res Policy, Vol 12, No 04, 1983, P:227-237.
[4] -Griliches Z, Patent statistics as economic indicators:a survey, J Econ Lit 4, 1990, P: 1661-1707.
[5] -Schmoch. U, indicators and the relation between science and technology, scieniometrics, Vol 38, No 1, p:103-116.
[6] -Acs Z, Anselin L, Varga A Patenets and innovations counts as a measures of regional production of new knowledge. Res Policy 31, (2002), P:1069-1085.
[7] -Shilling & Pheleps, Interfirm collaboration Network: The Impact of large- scale Network structure on firm Innovation, management science, vol 53, No 07,2007.
[8] -Comanor, W.S., & Scherer, F.M. (1969). Patenet Statistics as a Measure of technical Change. Journal of political Economy, Vol 77, No 03, 1969, P: 392-398.
[9] -Kumaresan. N & Miyazaki. K, An integrated network approach to Systems of innovation the case of robotics in japan, research policy, Vol 28, 1999, P: 563-585.

وعلى الرغم من الاستخدام المتزايد لبراءات الاختراع كمؤشر تكنولوجي، لاحظت المقترحات الجديدة أهمية استخدام مقاييس إضافية للابتكار التكنولوجي. حيث يقترح Fenny & Roggers(2001)[1] استخدام العلامات التجارية والرسوم والنماذج الصناعية وبراءة الاختراع.

ووفقا لتقرير التنمية البشرية لعام 2001 الصادر عن برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، فإن مؤشر الابتكار التكنولوجي ينقسم إلى مؤشرين: مؤشر عدد براءات الاختراع الممنوحة للفرد. ومؤشر متحصلات التصاريح وحقوق الملكية.[2]

2-آثار الابتكار التكنولوجي:

2-1 أثر الابتكار التكنولوجي على التنمية الاقتصادية: يساهم الابتكار التكنولوجي في تحقيق التنمية المستدامة على المستويين الجزئي والكلي كما يلي:[3]

- ✓ إدخال أساليب وطرق جديدة في العملية الإنتاجية تمكن من زيادة كمية الإنتاج من جهة وتحسين جودته من جهة أخرى، ويهدف هذا إلى زيادة العرض الذي يؤدي إلى تغطية السوق بأرقى السلع والخدمات خاصة في حالة حدوث زيادة في كمية الطلب على منتجات المؤسسة مما يتطلب ابتكار آلة جديدة.
- ✓ تخفيض التكاليف بصفة عامة والتكلفة الوحدوية بصفة خاصة وذلك لإقرار المؤسسة بميزة المنتجات الجديدة، ونظرا للحقوق التي توفرها لها براءات الاختراع من احتكار الابتكار الذي بحوزتها لفترة من الزمن فذلك يمنحها سلطة احتكارية تمكنها من تقديم أسعار تتحكم فيها ونظرا لتمتعها بمزايا التكلفة المنخفضة ومن ثم تحقيق أرباح أعلى من منافسيها.
- ✓ القدرة على جعل الجهاز الإنتاجي مرنا لمواجهة الطلب المتغير، واستيعاب التحولات الجديدة في ظروف السوق.

[1] -Feeny S, Rogers M, Innovation and performance: benchmarking Australian firms. Melbourne Institute, Working Paper number 7/01, 2001.

[2] – محمد سيد أبو السعود، الإمكانات التكنولوجية والنمو الاقتصادي، مجلة جسر التنمية، المعهد العربي للتخطيط، الكويت، العدد 95، 2010، ص: 07.

[3] – فاطمة الزهراء عنان، الابتكار التكنولوجي ودوره في تحقيق التنمية الاقتصادية، مذكرة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية جامعة عنابة، 2007، ص ص: 99-110.

- ✓ يضمن خلق قدرة صناعية جديدة أو إدخال نظام إنتاجي جديد معين مع الحفاظ على استمرارية ديناميكية البعد الفكري (المعرفة) والبعد المالي (الرأسمالي) لتوليد عملية الابتكار.
- ✓ يؤدي إلى زيادة الدخل الفردي بفعل زيادة الإنتاجية وتحريك التطور الاقتصادي.
- ✓ خلق أسواق جديدة من خلال إدخال تكنولوجيا حديثة تعمل على خلق النشاطات التي تتسم بكفاءات أعلى للمنتجات الخاضعة للتسويق.
- ✓ القدرة على تنمية الإنتاج القومي وجعل معدل نمو الإنتاج يتجاوز معدل استخدام الموارد.
- ✓ الشركات أو الدول الأكثر ابتكارا قادرة على خلق منافذ لأسواق جديدة وفرص عمل إضافية وتحقيق ربح ومبيعات أعلى.

2-2 أثر الابتكار التكنولوجي على التنمية الاجتماعية:

- ✓ نشر الأفكار والقيم الجديدة داخل المجتمع من خلال وسائل الاتصال المتوفرة.
- ✓ تحقيق مشاريع تنموية ضخمة، وبالتالي فتح مناصب شغل جديدة خاصة للإطارات وذوي الكفاءات المهنية والتعليمية.
- ✓ الاستثمار في رأس المال البشري من خلال تطوير قدراتهم البحثية.
- ✓ تحويل أنماط الاستهلاك وأنماط الحياة بطريقة تسمح بزيادة نوعية المعيشة.
- ✓ اعتبر والت روستو الابتكارات التكنولوجية أنها النقطة الجوهرية في تغيير العديد من المجتمعات العالمية إلى الأحسن.

2-3 أثر الابتكارات التكنولوجية في الحفاظ على البيئة:[1]

- ✓ تنويع مصادر الطاقة آنيا وبنفس الأجهزة مما يساهم في تقليل نسبة التلوث.
- ✓ إنتاج بدائل متشابهة ومن مواد أكثر فاعلية وبأرخص تكلفة وأقل تلوث الشيء الذي يساهم في ارتفاع مرونة الجهاز الإنتاجي، وتقليل تكاليف الإنتاج والتسويق.
- ✓ تؤدي التكنولوجيات الحديثة إلى زيادة الدقة في الإنتاج من خلال الالتزام بالمقاييس والمواصفات المحددتين وفق أصول علمية وغير مضرة بالبيئة.
- ✓ الحفاظ على الاحتياطات الكامنة من المواد القابلة للتجديد وذلك يساهم في الحفاظ على التكامل البيئي لهذه الموارد.

[1] – عبد العزيز قاس محارب: الآثار الاقتصادية لتمكث البيئة، مركز الإسكندرية للكتاب، 2006، ص: 43.

المبحث الثاني: مفاهيم أساسية حول النمو الاقتصادي.

إن النمو يعتبر من الأهداف السياسية للحكومات في مختلف بلدان العالم، وتعتبر برامج التنمية الاقتصادية من أهم أطروحات التيارات الفكرية وعلى أساسها يمكن الحكم على نجاح أو فشل الحكومات. ولم يصبح النمو الاقتصادي فكرة يشجع الأخصائيون على أهميتها، بل أصبحت الشغل الشاغل للهيئات التشريعية والمجالس التنظيمية للدول.

المطلب الأول: مفهوم التنمية والنمو الاقتصادي

1-التنمية الاقتصادية

تعرف التنمية الاقتصادية بأنها: "تقدم للمجتمع عن طريق استنباط أساليب إنتاجية جديدة أفضل ورفع مستويات الإنتاج، من خلال إنماء المهارات والطاقات البشرية وخلق تنظيمات أفضل"[1]. وتعرف أيضا على أنها " العملية التي من خلالها نحاول زيادة متوسط نصيب الفرد من إجمالي الناتج خلال فترة زمنية محددة وذلك من خلال رفع متوسط إنتاجية الفرد واستخدام الموارد المتاحة لزيادة الإنتاج خلال تلك الفترة"[2]. وبصفة عامة تعرف التنمية الاقتصادية على أنها العملية التي يتم من خلالها الانتقال من حالة التخلف إلى حالة التقدم وذلك يقتضي إحداث تغير في الهياكل الاقتصادية، وبالتالي فهي تتصرف إلى إحداث زيادة الطاقة الإنتاجية للموارد الاقتصادية.

2-النمو الاقتصادي

هو حدوث زيادة في إنتاج الدخل المحلي وإجمالي الدخل الوطني بما يحقق زيادة متوسط نصيب الفرد من الدخل الحقيقي[3]. إذن هو الزيادة في دخل الفرد الحقيقي بمعنى أن معدل النمو لابد أن يفوق معدل النمو السكاني كثيرا ما يزيد الناتج القومي أو الدخل القومي في بلد ما إلا أن نمو السكان بمعدل أعلى يحول دون متوسط دخل الفرد.

فعلى الرغم من زيادة الناتج القومي إلا أنه لم يحقق نموا اقتصاديا[4]. لكل هذا فإن النمو العابر لا يمثل نموا بالمفهوم الاقتصادي.

---

[1] – هوشيار معروف، دراسات في التنمية الاقتصادية، دار الصفاء للنشر، جامعة البلقاء التطبيقية، (2005)، ط1، ص:11.

[2] – نعمة الله نجيب إبراهيم، **أسس علم الاقتصاد** ، مؤسسات شباب الجامعة، الإسكندرية، 2000، ص: 499.

[3] – علي حاتم القريشي، **اقتصاديات التنمية**، دار الكتاب والوثائق بغداد، 2017،ص: 75.

[4] – علي عبد الوهاب نجا، إيمان عطية ناصف، **التنمية الاقتصادية بين النظرية والتطبيق**، النظريات– إستراتيجيات –التمويل، الدار الجامعية 84 شارع زكريا غنيم – الإبراهيمية، 2007، ص:73.

وعلى ذلك فإن النمو الاقتصادي يعني:

- تحقيق زيادة في متوسط نصيب من الدخل القومي.
- أن تكون الزيادة في متوسط دخل الفرد حقيقية وليست نقدية.
- أن تتسم الزيادة في متوسط دخل الفرد بصفة الاستمرارية[1] .

3-الفرق بين النمو والتنمية.

الجدول رقم (01) : يمثل الفرق بين النمو الاقتصادي والتنمية الاقتصادية

النمو الاقتصادي	التنمية الاقتصادية
يتم بدون اتخاذ قرار من شأنه إحداث تغيير هيكلي للمجتمع	حدوث تغيرات هيكلية في الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والسياسية والثقافية
يتعلق النمو الاقتصادي بالدول المتقدمة التي قامت بتطوير وتنويع مواردها الطبيعية والبشرية التي تحتاجها إلى الحفاظ على حالة التشغيل الكامل للموارد	هي مسألة مهمة تتعلق بالدول المتخلفة التي تحتاج إلى تحقيق حالة التوظيف الكامل لمواردها الطبيعية والبشرية العاطلة لضمان حياة أفضل لمجتمعاتها
يعبر عن مفهوم ضيق يشير إلى حدوث زيادة في متوسط نصيب الفرد من الدخل القومي الحقيقي	مفهوم واسع متعدد الأبصار لايقتصر على تحقيق نمو بل يتضمن تغيير جذري في السلوك الاقتصادي للأفراد
النمو الاقتصادي يعبر عن مصطلح كمي يتعلق بارتفاع مستوى الإنتاج في الاقتصاد الوطني ارتفاع تراكمي خلال فترة زمنية معينة	التنمية هي مفهوم كمي ونوعي في آن واحد، حيث تتعلق بالرفاهية الاقتصادية للدول وتحقيق العدالة في توزيع الدخل
لا يهتم بتوزيع الدخل القومي	يهتم بهيكل توزيع الدخل القومي لصالح الطبقات الفقيرة
يتضمن نمو الناتج والدخل القومي ومتوسط الدخل الفردي أساسا	تغيير بنية الاقتصاد الوطني ويساهم فيها الأغلبية العظمى من المجتمع
يحدث بصورة تلقائية دون تدخل من قبل الدولة	يحدث بفعل تدخل الدولة ولها صفة الاستمرارية

المصدر: من إعداد الطالبين حسب المراجع

[1] – علي عبد الوهاب نجا، إيمان عطية ناصف، **التنمية الاقتصادية بين النظرية والتطبيق**، النظريات- إستراتيجيات –التمويل، الدار الجامعية 84 شارع زكريا غنيم – الإبراهيمية،2010، ص:81.

4-أهمية النمو الاقتصادي:

النمو الاقتصادي هو المحرك الذي يعمل على زيادة المعيشة ويوفر لنا الزيادة في السلع والخدمات وفرص العمر الإضافية وعادة ما يرتبط النمو بالأهداف الاقتصادية حب الزيادة في إجمالي الناتج عن الزيادة في السكان يعني الزيادة في مستويات المعيشة ودخل الفرد والزيادة في الناتج الحقيقي تساهم في حل المشاكل الاقتصادية والاجتماعية، والاقتصاد المتنامي هو القادر على مقابلة الاحتياجات الحالية والمستقبلية على المستوى المحلي والعالمي.

والنمو الاقتصادي يؤدي إلى زيادة الأجور الحقيقية أو الدخول النقدية وبالتالي فرص أفضل من الخدمات والقضاء على الفقر وتلوث البيئة دون تناقص في مستوى الاستهلاك والاستثمار والإنتاج والتغيرات الموجبة أو السالبة في معدلات النمو تلقى الاهتمام من الاقتصاديين.[1]

المطلب الثاني: العوامل المحددة للنمو الاقتصادي

يرتبط مستوى الحياة في أي اقتصاد بالمقدرة الإنتاجية المرتبطة بكميات رأس المال المادي والبشري ومجموع المعارف التكنولوجية المتاحة عند العمال.

1-عوامل الإنتاج:

إن زيادة الحجم المتاح من عوامل الإنتاج يساهم في زيادة الإنتاج، هناك العديد من العوامل المحددة للنمو الاقتصادي والتي تعمل على إحداث النمو من أهمها:

1-1 عنصر رأس المال

يكون العمال أكثر إنتاجية إذا توفر لديهم مجموعة من الوسائل للعمل ولإنتاج والتي تتمثل في رأس المال المادي، وينطوي رأس المال المادي على كل أصل منتج ، وينتج سلع أخرى ، كالآلات والمعدات بالإضافة إلى التجهيزات والبنية الأساسية اللازمة لقيام مشروعات الإنتاجية سواء زراعية أو صناعية أو خدماتية. و يتخذ رأس المال الصورة العينية في الأساس وعند إعطاءه قيمة فيتحول إلى شكل نقدي.

ورأس المال لأي دولة أو أي اقتصاد، وهو عبارة عن كمية رأس المال في تلك الدولة أو الاقتصاد في لحظة معينة، أي يعبر عن ما تملكه تلك الدول من مباني ومعدات وآلات في تلك اللحظة، وهذا الموجود من رأس المال لا يثبت عبر الزمن.

[1] – محمد ناجي حسن خليفة، **النمو الاقتصادي**، النظرية والمفهوم، دار القاهرة للنشر والتوزيع، دون سنة نشر، ص:10.

تساهم الإنتاجية الحدية لرأس المال في قياس نسبة الزيادة في الإنتاج إذا ارتفع عامل رأس المال بوحدة واحدة ، حيث أن زيادة مخزون رأس المال بالمقدر Δk يؤدي إلى زيادة حجم الناتج بمقدار PMK. [1] (Δk)

- ΔK : التغير في مخزون رأس المال.

- Pmk (Δk) : الإنتاجية الحدية لرأس المال.

وتحسب الإنتاجية الحدية لرأس المال بالعلاقة التالية:

$$Pmk=F(k+I.L)-F(K+L)$$

1-2 عنصر العمل:

يعتبر عنصر العمل من العناصر المهمة في زيادة الإنتاج وبالتالي في زيادة معدلات الناتج الوطني وحجم العمل مرتبط بعدد السكان النشطين في البلد وكذا بعد ساعات العمل التي يبذلها كل عامل، هذا من جهة ومن جهة أخرى بإنتاجية عنصر العمل بحيث كلما زادت إنتاجية عنصر العمل أدى ذلك إلى زيادة الإنتاج رغم أن عدد العمال أو عدد الساعات بقيت على حالها. ونقصد بإنتاجية العمل حاصل قسمة الإنتاج المحقق على وحدات العمل المستعملة في إنتاجه.[2]

وتظهر أهمية عنصر العمل في عملية الإنتاج من خلال الإنتاجية الحدية للعمل PML وتحسب بالعلاقة التالية:

$$PmL=F(kL+1)-F(k,L)$$

1-3 عنصر التكنولوجيا

حتى الآن في تحليلنا لمصادر النمو الاقتصادي كنا نفترض أن دالة الإنتاج لا تتغير مع مرور الوقت، ولكن في الواقع ومع اعتبار عناصر التقدم التكنولوجي فإن دالة الإنتاج تتغير وبالتالي الكمية المعطاة من كل عامل من عوامل الإنتاج، وأصبح من الممكن أن تنتج أكثر من السابق ، حيث يظهر تأثير التقدم التكنولوجي في التحليل بفضل معادلة الإنتاج التالية:

$$Y=AF(K,L)$$

A: يمثل مستوى التكنولوجيا

[1] -قيدوم عبد العزيز،بن ناجي تقي الدين، تأثير سياسات دعم المقاولاتية على النمو الاقتصادي خارج قطاع المحروقات، مذكرة لنيل شهادة الماستر، فرع علوم اقتصادية، تخص اقتصاد نقدي وبنكي، جامعة العربي التبسي،تبسة، 2018،ص ص:23-24.

[2] – عثماني أمال، تقييم برامج الإنفاق العام ودورها في تحقيق النمو الاقتصادي، مذكرة لنيل شهادة الماستر، فرع العلوم الاقتصادية، تخصص مالية ونقود، جامعة العربي التبسي، تبسة، 2013، ص: 6.

حيث أن الناتج لا يرتفع لمجرد ارتفاع حجم عنصر العمل وعنصر رأس المال فقط ولكن نتيجة لتحسن "الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج".

2-الموارد الطبيعية:

بالنسبة للنمو الاقتصادي، فإن وفرة الموارد الطبيعية هو أمر ضروري ومهم وخصوصا في المراحل الأولية للنمو، إذا تم استغلالها بشكل مناسب فأي بلد يعاني من نقص الموارد الطبيعية، قد لا يكون في وضعية تمكنه من النمو والتطور بسرعة، ولكن بالرغم من أهمية الموارد الطبيعية، إلا أنها لا تمثل شرطا كافيا لحدوث النمو الاقتصادي وهذا راجع إلى نقص أو غياب التقدم التكنولوجي.

3-الموارد البشرية:

تحتل مكانة هامة من بين محددات النمو الاقتصادية، فهي تعني القدرات، المواهب، المهارات والمعارف لدى الأفراد والتي تدخل كمستلزم في عملية الإنتاجية وبالتالي فهي تلعب دورا مهما جدا في عملية التنمية، وتتوزع الموارد البشرية بين مجموعتين هما:

3-1 مجموعة عرض العمل

والتي تتضمن إعداد العاملين ويطلق عليها العمل المادي، حيث أن زيادة العاملين تساهم في النمو، إلا أنه مع تقدم التنمية فإن مساهمة العاملين تنخفض مقابل ارتفاع مساهمة التعليم، المهارات، رأس المال والتكنولوجيا، وإن مساهمة العمل المادي في النمو تزداد مع تحسن المستوى الصحي والتغذية.

3-2 مجموعة أخرى تعمل على تنظيم تشغيل العمل

وهؤلاء هم المدراء والمنظمون، ويطلق عليها القدرات الإدارية، فالإدارة تساهم في النمو من خلال الوظائف المختلفة التي يقوم بها المدير، وقد منح (Schumier) في نظريته للنمو الاقتصادي دورا رئيسيا ومتميزا للمنظم (وهو دور الابتكار والتجديد)، وذلك لكي يدرك الفرص لتحقيق وسائل وطرق جديدة للإنتاج، وكذا إنتاج منتجات جديدة وفي كل النشاطات فإن المنظم يتحمل المخاطر.[1]

المطلب الثالث: نظريات النمو الاقتصادي

سيتم التطرق من خلال هذا المبحث إلى تطور نظريات النمو الاقتصادي مرورا بمختلف المراحل والتعرض إلى أهم الانتقادات الموجهة لها.

[1] – قيدوم عبد العزيز، بن ناجي تقي الدين، مرجع سابق، ص ص 25-26.

1 النظرية الكلاسيكية:

1-1 النمو عند آدم سميث:

من خصائص المدخل الكلاسيكي هي أن هذا المدخل يرى أن الإنتاج يتضمن العمل ووسائل الإنتاج والموارد الطبيعية. على الرغم من هذا فإن في بعض المساهمات في نظرية النمو الحديثة لا عنصر من هذه العناصر (العمل ورأس المال والأرض) قد تعد ذا أهمية أو قيمة كبيرة. ولفهم عمليات النمو الحقيقي علينا أن نأتي إلى الإمساك بالقوانين المتداخلة التي تحكم النمو السكاني وقيمة التراكم ومعدل الابتكار التكنولوجي وتحيزه في بيئة تتصف بندرة الموارد الطبيعية.[1]

1-2 النمو عند دافيد ريكاردو:

يعتبر ريكاردو من أبرز كتاب المدرسة الكلاسيكية. والذي عمل على تعميق آراء وأفكار هذه المدرسة، وجعلها أكثر متانة وقوة، وارتبطت باسمه العديد من الآراء والأفكار منها ما يتصل بالربع والأجور والتجارة الخارجية وما إلى ذلك ونشر آرائه في كتاب مبادئ الاقتصاد السياسي والضرائب.

وبخصوص آراء ريكاردو ذات الصلة بعملية النمو فإنه يرى بأن الزراعة تعتبر من أهم القطاعات الاقتصادية، لأنها تسهم في توفير الغذاء للسكان الذين تتزايد أعدادهم، إلا أنه يرى بأن الزراعة تخضع لقانون الغلة المتناقصة، ولم يعطي أهمية تذكر لدور التقدم التكنولوجي في التقليل من أثر ذلك، متأثرا بالفترة التي عاشتها إنجلترا آنذاك، والتي تضمنت قلة وضعف استخدام منجزات التقدم التكنولوجي في الزراعة، واستخدامها بشكل أكبر في الصناعة.[2]

1-3 النمو عند كارل ماركس :

تقوم النظرية الماركسية في النمو الاقتصادي على فكرة التفسير المادي للتاريخ التي تتلخص في أن النظام الاقتصادي هو أساس النظم الاجتماعية التي مرت على العالم منذ بدايته، فلقد تعاقبت على الإنسانية عدة نظم اقتصادية لها خصائص متميزة تختلف عن بعضها البعض وتعكس مراحل التطور الاقتصادي أما النظام الاجتماعي الذي ركز مالتوس اهتمامه عليه فهو النظام الرأسمالي الذي يرى أنه يحتوي على كل أنواع المتناقضات الداخلية التي تحول في ظله دون تحقيق عملية تنمية ناجحة، بل تجعل التنمية ذاتها مستحيلة، ومن هنا تظهر نظرية في التطور الرأسمالي عند ماركس تقوم على تحليل انتقادي لعملية

[1] -محمد صالح القريشي، علم اقتصاد التنمية، إثراء للنشر والتوزيع،الأردن، ط1، 2010، ص:76.

[2] -فليح حسن خلف، التنمية والتخطيط الاقتصادي، عالم الكتب الحديث للنشر والتوزيع أريد، الأردن، 2006 ،ص:110.

الإنتاج والتراكم في هذا النظام، فهذه التناقضات تعمل على طي النظام الرأسمالي وانهياره ويحل محله النظام الاشتراكي وفي ظل هذا النظام الجديد اللا طبقي سوف نستخدم القوة الاقتصادية التي تعزز النمو، استخداما كاملا وسوف يستفيد كل أفراد المجتمع من عملية التنمية المترتبة عن ذلك ويرى أن التسيير الرأسمالي للاقتصاد بهدف تحقيق المنفعة العامة سيؤدي ذلك بكل مؤسسة للبحث عن فائدتها الخاصة أي الطريقة التي تمكنها من تحقيق فائض القيمة الخاص بها، وحتى تحقق المؤسسات أكبر فائض قيمة ممكنة فإنها تسعى إلى تخطي المنافسة والوصول إلى الإنتاج الموسع بهدف خفض تكاليف الإنتاج ويؤدي ذلك إلى تركز الإنتاج في أيدي قلة من الرأسماليين وبالتالي لا تستطيع المؤسسات الصغيرة الصمود في وجه المناقصة، وينجم عن هذا الزيادة في الفائض المحقق من طرف الرأسمالية الاحتكارية.

كما يرى ماركس بأن الوضع الاقتصادي لكل مجتمع هو الذي يحدد أوضاعه الاجتماعية والسياسية والدينية والحكومية وحتى الفكرية، والاقتصاد يعتمد على القوى المنتجة ووسائل الإنتاج إذ هذه الأخيرة هي التي تصنع تاريخ تطور المجتمع ووسائل الإنتاج هي الأدوات التي يستخدمها الناس لإنتاج حاجاتهم، والإنسان مضطر إلى استخدام هذه الآلات والوسائل التي هي في تطور مستمر.[1]

2- النظرية الكينزية:

ظهر الفكر الكينزي مع أزمة الكساد والتي أثبتت قصور النظريات السابقة، مخالفا للآراء والتحاليل التي سبقت، خاصة فيما يتعلق بحالة التوازن والاستقرار الاقتصادي. فالنموذج الكينزي يوضح احتمال حدوث التوازن الاقتصادي عند مستوى أقل من مستوى الاستخدام الكامل والذي يتحدد من خلال الطلب الكلي، كما أن المشكلات التي تتخلل النظام الرأسمالي لا تكمن في جانب العرض بل هي بسبب عدم كفاية الطلب الفعال، وحيث أن الاستثمار هو دالة لسعر الفائدة، وأن الادخار هو دالة للدخل، وبالتالي فإن التوازن في الإنتاج والدخل يحدث عندما يتساوى الاستثمار المخطط مع الادخار المخطط وأن الدخل الوطني في المدى القصير هو اتحاد الاستثمارات الإنتاجية وغير الإنتاجية الخاصة والحكومية، وهي العامل الرئيسي المضاد للأزمات والمؤشر الرئيسي في توسيع الطاقة الإنتاجية ورفع معدلات النمو في المدى الطويل.[2]

---

[1] – خولة علوان، نور الهدى مكرسي، أثر الجباية البترولية على النمو الاقتصادي في الجزائر، مذكرة لنيل شهادة الماستر، علم اقتصادية، تخصص اقتصاد نقدي وبنكي، جامعة الشيخ العربي التبسي، تبسة، 2018، ص51.

[2] – مدحت قريشي، التنمية الاقتصادية: نظريات وسياسات وموضوعات، دار وائل للنشر، الأردن، 2007، ص:71.

2-1-نموذج هارود ودومار (Harrods-domar):

أعطى هارود ودومار أهمية كبيرة للاستثمار ودوره في حركية النمو، وحسب هارود ودومار فإن مشكل الرأسمالية تتمثل في أزمة البطالة وبالتالي قام بمحاولة تبرير توازن ديناميكي على المدى الطويل عند مستوى التشغيل الكامل كما يلي[1] :

1.1.2 نموذج هارود: تعرض نموذج هارود إلى صعوبة تحقيق توازن ديناميكي على المدى الطويل.

وينطلق نموذج هارود من التمييز بين ثلاث معدلات للنمو:

- معدل النمو الفعلي (g):

ويحسب بالعلاقة الآتية:

$$g = \frac{\Delta y}{Y}$$

Y: الدخل الوطني، Δy: التغير في الدخل، ويفترض ثبات المعامل المتوسط لرأس المال(v)

$$Y = \frac{K}{Y} = \frac{\Delta y}{\Delta k}$$

ويعرف الادخار الإجمالي كدالة للدخل على النحو الآتي:

$$S = sy$$

S: الادخار الإجمالي، s: الميل المتوسط للادخار، وأن الاستثمار المحقق يساوي دوما الادخار الإجمالي(I=S)

هذا يعني $I = \Delta k$.

$$I = \Delta k = V.\ \Delta y = sy = S$$

أي أن:

$$V.\ \Delta y = sY$$

هذا يعني أن:

$$\frac{\Delta y}{Y} = \frac{s}{V}$$

وبالتالي يمكن القول أن معدل النمو الفعلي يساوي النسبة ما بين الميل المتوسط للادخار ومعامل رأس المال.

[1] – روبحي مايسة، أثر الابتكار التكنولوجي على النمو الاقتصادي– دراسة قياسية لعينة من الدول النامية مع إشارة خاصة لحالة الجزائر، أطروحة دكتوراه 2022-2023 ، جامعة المدية، ص:14.

– معدل النمو المضمون g_w: من أجل تعريف هذا المعدل يجب معرفة الاستثمار المرغوب فيه وليكن (I^*)، حيث أن (I^*) مرتبط بالأرباح المتوقعة وزيادة الإنتاج (Δy) هذا يعني:

$$I^* = f(\Delta y)$$

ومن أجل تغير طفيف في f يمكن اعتبار f دالة خطية من الشكل:

$$I^* = B\Delta y$$

وحتى يتحقق رضا المقاولين يجب أن يتساوى الاستثمار الذي يرغبون فيه مع الادخار الكلي المحقق أي:

$$I^* = S^*$$

وهذا يعني أن:

$$I^* = B\Delta y = sy = S^* \Rightarrow \frac{\Delta y}{Y} = g_w = \frac{s}{B}$$

– معدل النمو الطبيعي g: ويعرفه هارود على أنه المعدل الذي يزداد به الاقتصاد ويتفادى فنفس الوقت حدوث البطالة، وفي المدى الطويل يعتبر معدل النمو الطبيعي أقصى معدل مرتبط بنمو السكان النشطين شرط النمو المتوازن عند التشغيل الكامل هو:

$$g = g_w = n$$

وحتى يتحقق النمو المتوازن الكامل يجب أن يحقق النمو الفعلي رغبة المقاولين ($g = g_w$) وليس هناك بطالة.

2.1.2 نموذج دومار: يعتبر دومار أن مشكل الرأسمالية تتمثل أساسا في أزمة البطالة، وتقول النظرية الكينزية بأنه في الفترة القصيرة فإن التشغيل الكامل يتحقق لما يكون الاستثمار كافي لجعل الدخل عند مستوى التشغيل الكامل، وزيادة الدخل تؤدي إلى زيادة الادخار الإجمالي عن مستوى الاستثمار الأولي ولكن هذا الشرط للتوازن على المدى القصير لا يضمن توازن النمو، لأن للاستثمارات أثرين[1]:

– أثر الدخل أو الأثر الكينزي: ويعطي أهمية للمضاعف على النحو الآتي:

$$\Delta I \times \frac{1}{s}$$

هذا يعني أن أثر الدخل دالة عكسية للمعدل الحدي للادخار "s" ودالة مباشرة لتغير الاستثمارات.

– أثر السعة حيث δ الإنتاجية الحدية لرأس المال الجديد ولتكن:

[1] - روبحي مايسة، أثر الابتكار التكنولوجي على النمو الاقتصادي، مرجع سبق ذكره، ص:15.

$$\delta = \frac{\Delta y}{\Delta k}$$

وبالتالي: فإن حاصل ضرب δ في الاستثمار المحقق I هو δI يقيس زيادة سعة الإنتاج أو أثر السعة.

كما يمكن القول أن شرط التوازن في السوق هو لما يغطي الدخل الجديد الناتج عن زيادة الاستثمار للمواد الإضافية المنتجة نتيجة زيادة السعة، وهذا يعني تساوي أثر السعة مع أثر الدخل.

$$\frac{\Delta I}{s} = I\delta \Rightarrow \frac{\Delta I}{I} = s\delta$$

وحتى يتحقق التوازن لابد أن يكون[1]:

$$s\delta = \frac{s}{v}$$

V: المعامل الحدي لرأس المال

3.1.2 نموذج هارود- دومار: نتيجة التقارب التحليل الديناميكي لهارود ودومار سمي نموذج هارود- دومار ويعرض كما يلي:

تعطى دالة الإنتاج الآتية:

$$Y_T = \min\left(\frac{Kt}{V}, \frac{It}{U}\right)$$

L: العمل، K: رأس المال، U: وحدة العمل، V: رأس المال

ودالة الادخار: $S_T = sy_t$

نفرض أن مخزون رأس المال مستخدم بأكمله أي:

$$\frac{dyt}{dt} = \frac{1}{V}\frac{dk}{dt} = \frac{1}{V}It$$

وزيادة الطلب:

$$yt = \frac{1}{s}It \Rightarrow \frac{dyt}{dt} = \frac{1}{s}\frac{dIt}{dt}$$

معدل النمو الضروري (العرض= الطلب)

$$\frac{1}{V}It = \frac{1}{s}\frac{dI}{dt} \Rightarrow \frac{1}{It}\frac{dIt}{dt} = \frac{s}{V}$$

$$g_w = \frac{1}{y_t}.\frac{dy_t}{dt} = \frac{s}{V}$$

[1] - G.Abraham Frois, element de dynamique economique, 2e ed, Dalloz, Paris,1972, P:180.

نمو عرض العمل:

$$N_t = N_0 e^{nt} \Rightarrow \frac{1}{N}\frac{dN_t}{dt}$$

حيث:

Nt: عرض العمل للفترة (t)، N0: عرض العمل في الفترة (t=0) ، n: معدل النمو الطبيعي

ويتمثل شرط هارود- دومار في وجوب تساوي معدل نمو الإنتاج وعرض العمل حتى يتحقق التشغيل الكامل:

$$\frac{1}{Y}\frac{dy_t}{dt}\frac{1}{N_t}.\frac{dN_t}{dt} = n$$

وحتى يتحقق التوازن في سوق العمل والإنتاج يجب أن يكون:

$$n = \frac{s}{V}$$

n: معدل النمو الطبيعي، s: الميل المتوسط للادخار، v: معامل رأس المال.

4.1.3 خلاصة نموذج هارود- دومار: ينطلق نموذج هارود- دومار من فرضيات معينة بغية الوصول إلى تفسير لا توازن النمو، حيث يرى كل من هارود ودومار أن هناك سببين لعدم استقرار النمو هما:

- عدم تعادل معدل النمو الفعلي والطبيعي: يعني أن الاقتصاد يكون إما في حالة بطالة أو في حالة عدم الاستخدام الكامل لرأس المال، ومن اجل تساوي معدل النمو الفعلي والطبيعي يجب تعديل الميل الحدي للادخار أو معامل رأس المال.

- عدم استقرار معدل التوازن: يقول هارود أنه حتى لو تساوى معدل النمو الفعلي مع المعدل الطبيعي فإن التنمية الاقتصادية تبقى دائما غير مستقرة، كما يرى هارود أن النمو المتوازن يعني أن المؤسسات تستثمر حسب ظروف السوق، هذا يعني أن الاستثمارات تكون متناسبة مع قوة العمل في الاقتصاد.

3-النماذج النيوكلاسيكية للنمو Solow (1965):

يدرس نموذج صولو حركية النمو المتوازن عند الاستخدام الكامل من رأس المال والعمل وفق الفرضيات الآتية:

1.3 فرضيات نموذج صولو: من بين الفرضيات نجد[1]:

- الإنتاج دالة لعنصر العمل ورأس المال $y=f(k,l)$.

-الإنتاجية الحدية موجبة $f'>0$.

[1] - عمر صخري، مبادئ الاقتصاد الرياضي، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1989، ص: 181.

– تناقص الغلة أي أن المشتقة الثانية أقل من الصفر $f''<0$.

– أن العمل ينمو بنسبة ثابتة.

– نسبة من الإنتاج ستدخر وتستثمر $I=\frac{dk}{dt}=sy$.

2.3 عرض نموذج صولو: يوجد منتوج وحيد ينتجه مجمل الاقتصاد بمستوى إنتاج Y_t كما أن جزء من هذا المنتوج يستهلك وجزء يدخر ويستثمر وحجم المدخرات هو sY، ومخزون رأس المال k_t.

كما أن الاستثمار الصافي ما هو إلا معدل نمو مخزون رأس المال أي: K* أو $\frac{dK}{dt}$.

$$K^{*}= Sy$$

المنتوج ينتج بعنصري إنتاج هما العمل ورأس المال هي:

$$Y=f(k,l)$$

بالتعويض نجد:

$$K^{*}=sf(K,L)$$

L: مستوى التشغيل الكامل

كما أن نمو القوة العاملة متغيرة خارجية وتزيد بمعدل نسبي ثابت n ومع انعدام أثر التغير التكنولوجي:

$$L_t = L_0 e^{nt}$$

L_t: عرض العمل.

على افتراض أن التشغيل الكامل يساوي عرض العمل نعوض فنجد:

$$K^{*}=sf\ (K, L_0 e^{nt})$$

والإنتاجية الحدية للعمل تحدد معدل الأجر w:

$$\frac{\partial f\,(k, L)}{\partial L} = w$$

في كل فترة زمنية عرض العمل المتوفر يعطى بالمعادلة أعلاه ومخزون رأس المال أيضا معطى لأن المردود الحقيقي للعوامل يزيد بنسبة تضمن التشغيل الكامل للعمل ورأس المال. ويمكن استعمال دالة الإنتاج لإيجاد حجم الإنتاج.

3.3 النمط الممكن للنمو حسب صولو: حتى نسهل التحليل ندخل متغيرة جديدة ولتكن[1]:

$$r = \frac{K}{L}$$

[1] - G.Abraham Frois, Problematiques de la croissance, 2e edition, Paris, Economica, cop 1978, P:284.

أي:

$$r = rL = rL_0e^{nt}$$

نفاضل هذه المعادلة بالنسبة للزمن نجد:

$$K^* = r^*L_0e^{nt} + nrL_0e^{nt}$$

نعوض k^* بما يساويه من المعادلة:

$$sf\ (K, L_0e^{nt}) = (r^* + nr)\ L_0e^{nt}$$

وبما أن غلة الحجم ثابتة يمكن قسمة عوامل f على L بشرط ضرب f بنفس القيمة L فتصبح لدينا:

$$(r_* + nr)\ L_0e^{nt} = sL_0e^{nt} f\left(\frac{k}{L_0e^{nt}}, 1\right)$$

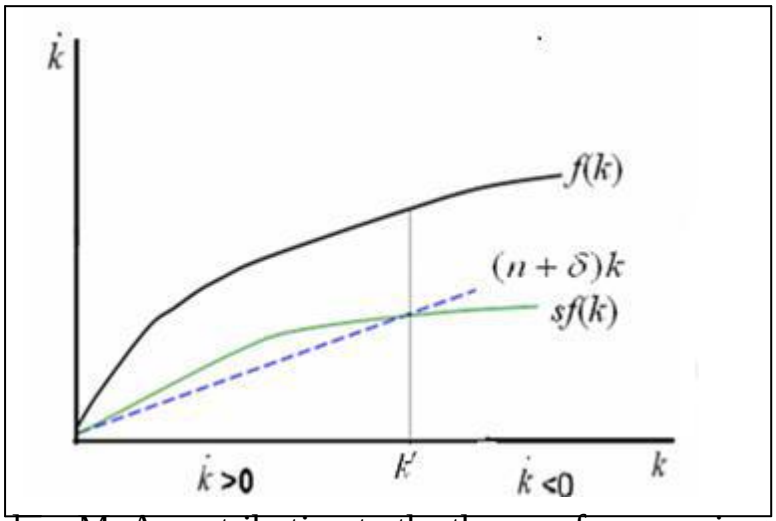
وبقسمة طرفي المعادلة على الحد المشترك تصبح:

$$(r^* + nr) = sf\left(\frac{k}{L_0e^{nt}}, 1\right)$$

$$r^* = sf\ (r, 1) - nr$$

وهذه هي المعادلة الأساسية لنموذج صولو والممثلة بيانيا في الشكل الآتي:

الشكل رقم (01): تمثيل بياني يوضح معادلة النمو الاقتصادي ل Solow.



Source: Solow.M, A contribution to the theory of economic growth, Quarterly journal of economics, Vol 70, 1956, p: 44.

والملاحظ من الشكل أنه يمكن الحصول على التوازن عندما يكون:

$f\ (r, 1) = nr$ أي $r = r''$

$sf\ (r, 1)$: الناتج الإجمالي عند قيم مختلفة لرأس المال وعمل مقداره (1)

- فإذا كان $r \neq r''$ وكان $r > r''$ فإن $sf(r, 1) < nr$ و $r^* > 0$، وبالتالي فإن r يتناقص نحو r".

- أما إذا كان"r < r فإن $sf(r,1) > nr$ و $r^* < 0$، وبالتالي فإن r يتزايد نحو "r.

4.3 خلاصة نموذج صولو: كما سبق الإشارة فإن نموذج صولو يدرس حالة النمو المتوازن معتمدا في ذلك على قابلية الإحلال بين عنصري العمل L ورأس المال K مع ثبات نسبة الغلة r= $\frac{K}{L}$.

لدينا لما: "r= r هذا يعني أن:

$$r^*=sf\ (r,1)-nr=0\Rightarrow sf\ (r,1)=nr$$

وبما أن r هي التوليفة الفنية بين العمل ورأس المال، فيرى صولو أنه حتى يتحقق التوازن في النمو على المدى البعيد فإنه لابد من ثبات هذه النسبة، ويعود ذلك إلى اتجاه s دوما إلى المعدل الذي يسمح بتحقيق المساواة "r= r أي اتجاه النمو نحو النمو المتوازن أين تزداد وتيرة الاقتصاد بنفس الوتيرة التي يزداد بها عدد السكان.

4. نماذج النمو الداخلي:

منذ منتصف الثمانينات من القرن الماضي بدأ الاقتصاديون يشككون ويبتعدون عن افتراضات النظرية النيوكلاسيكية في الاقتصاد، وبالتالي نشأت ما يسمى بنظريات النمو الداخلي، وترى هذه النظريات أن هناك عدة مصادر للنمو الاقتصادي، وأنها تتشابه مع تلك التي سبق الإشارة إليها في النظرية النيوكلاسيكية ولكن مع وجود بعض الاختلافات بين هذه النماذج نجد نموذج Lucas (1988)، نموذج Barro (1990)، نموذج Robelo (1991).

1.4 نموذج Lucas (1988): أسس لوكاس نموذجه الاقتصادي من خلال الأهمية البالغة التي يوليها لرأس المال البشري، حيث يرى لوكاس أن هذا الأخير يلقى نفس الاهتمام الذي يلقاه رأس المال المادي، ويعتبر أن زيادة المهارات البشرية الأساسية من خلال التعليم والتدريب عامل محوري في عملية النمو والتنمية الاقتصادية[1].

يقوم نموذج Lucas على عدة فرضيات أهمها:

- الاقتصاد يتكون من قطاعين القطاع الأول يكون لإنتاج السلع، والقطاع الثاني لتكوين رأس المال البشري.

- كل الأعوان الاقتصاديين متماثلين، وعددهم ثابت.

[1] - بن عالية جلول، سرير عبد القادر، "تقدير علاقة الغنفاق الحكومي بالنمو الاقتصادي في الجزائر دراسة قياسية باستخدام نموذج var (1980-2014)"، مجلة الاقتصاد الجديد، المجلد 02، العدد 15، الجزائر، 2016، ص: 48.

- دالة الإنتاج الكلية لقطاع الإنتاج هي: $Y_t=AK_t^{\alpha}(u_tH_t)^{1-\alpha}$ وهي دالة كوب دوغلاس، لها مردودات سلم ثابتة، حيث A معامل سلمي، AK_t^{α} مخزون رأس المال المادي، H_t مخزون رأس المال البشري، u_t متغير يمثل حجم رأس المال البشري المستعمل في الإنتاج.

- الاستثمار في قطاع إنتاج السلع يعطى بالمعادلة: $I_t=\dot{K}_t-\delta K_t$.

- معادلة تراكم رأس المال البشري هي: $\frac{\dot{H}_t}{H_t}=B(1-u)_bH_t$

حيث B معامل سلمي موجب يمثل إنتاجية التكوين، b,c هي معاملات موجبة مع افتراض آن هناك نمو متوازن، والزمن المستعمل في العمل ثابت ($u_t=u$) ومعدل نمو الإنتاج مماثل لمعدل نمو رأس المال المادي، وبالتالي فإن معدل نمو رأس المال البشري يجب أن يكون متماثل لهذا المعدل[1].

التحليل الرياضي للنموذج:

تكتب معادلة حصة العامل من رأس المال البشري على الشكل التالي:

$$\dot{h}_t=h_t-h_{t-1}=B\,(1-u).h_t-\delta h_{t-1}$$

حيث: تشير $\dot{h}_t$ غلى التغير الحاصل في حصة العاملين رأس المال البشري والمساوي:

$$[B\,(1-u).h_t-\delta.h_{t-1}]$$

حسب هذا النموذج فانتشار رأس المال البشري من خلال التأثيرات الخارجية الموجبة غير المباشرة تؤدي إلى نمو لا متناهي في المدى الطويل لحصة العامل من الناتج أو نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي:

$$g_Y=\hat{y}_t=\frac{1}{\sigma}(B-\delta-P)$$

(σ) معدل تجنب المخاطرة، (B) تكنولوجيا التدريس، (δ) معدل إهتلاك رأس المال البشري، (p) معدل التفضيل الزمني، (u) حصة رأس المال البشري المكرسة للتدريس.

يوفر هذا النموذج رؤى أكثر ثراء بكثير من نموذج "صولو" لأنه يعتمد على العديد من المعلمات التي تكون فيها السياسة قادرة على التأثير.

كما هو الحال في نموذج "صولو" فإن معدل النمو على المدى الطويل هو مجرد معدل ثابت وخارجي بحيث تنمو جميع المتغيرات الرئيسية بنفس المعدل بالنسبة لنصيب الفرد في الحالة المستقرة:

$$\hat{Y}_t=\hat{k}_t=\hat{h}_t=\frac{1}{\sigma}\,(B-\delta-p)$$

[1] - بنابي فتيحة، الساسة النقدية والنمو الاقتصادي دراسة نظرية، ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية، جامعة أحمد بوقرة بومرداس، الجزائر، 2008- 2009، ص ص: 44 45.

حيث يمكن تحفيز معدل النمو الاقتصادي عن طريق الزيادة في جهد البحث والتطوير، أو عن طريق زيادة كفاءة قطاع البحث والتي تزيد في إنتاجية رأس المال البشري[1].

2.4 نموذج Barro(1990): من أبرز النماذج التي أعطت للدولة دور في النمو الاقتصادي، إذ يبين هذا النموذج أن النشاطات الحكومية هي مصدر للنمو الداخلي، من خلال افتراض أن الحكومة هي التي تشتري جزء من الإنتاج الخاص وتستعمل في مشترياتها من أجل عرض الخدمات العمومية مجانا إلى المنتجين الخواص، الأمر الذي يساعد المؤسسات على الاستثمار أكثر لتحقيق النمو[2]. إن تواجد المنشآت القاعدية الممولة من طرف الدولة يشكل مصدر من مصادر النمو، وهي تمثل فكرة أساسية ل Barro، وفحواها أن تهيئة البنى التحتية ترفع الإنتاجية الجدية لرأس المال الخاص.

1.2.4 فرضيات النموذج:

- يفترض "بارو"، أن النفقات العمومية للمنشآت القاعدية وليس البنى التحتية العمومية ويسميها G.
- هذه النفقات هي استثمار عمومي بحت.
- اعتمد على دالة "كوب دوغلاس" في صياغة البنية البديهية وهي ذات مردودية سلمية ثابتة اتجاه العوامل من أجل المؤسسة الممثلة (i).

$$Y_i = A_i K_i^{a} L_i^{1-a} G^{1-a}$$

مع $0<\alpha<1$

Y_i: الإنتاج، K_i: رأس المال، L_i: اليد العاملة للمؤسسة، G (i): النفقات العمومية للدولة للمنشآت القاعدية.

وعلى المستوى التجميعي للدالة نكتب:

$$Y = AK^{a} L_i^{1-a} G^{1-a}$$

وعليه المردودية الحدية المتصلة برأس المال الخاص منخفضة ومتناقصة $\acute{k}_k = a\frac{y}{k}$ في حين أن المردودية الحدية المتصلة برأس المال الخاص والنفقات العمومية ثابتة AK^{1-a} إذا كان L ثابت حسب ما افترضه "بارو"، وباعتبار النفقات العمومية للمنشآت القاعدية هو عامل إنتاج خارجي للمؤسسة يكون معطى ومتاح بدون تكلفة فقط يمول باقتطاعات جبائية.

[1] -خيرة إجري، محددات النمو الاقتصادي في الجزائر دراسة قياسية خلال الفترة 1970-2011، مذكرة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة عبد الحميد بن باديس مستغانم، 2014، ص: 44.

[2] – بن عزة محمد، شليل عبد اللطيف، "آثار الإنفاق العام على النمو الاقتصادي، تحليل إحصائي لأثر الإنفاق الاستثماري على النمو الاقتصادي في الجزائر"، المجلة الجزائرية للاقتصاد والإدارة، العدد 05، الجزائر، 2014، ص: 53.

كما نجد نموذج "بارو"، يتشابه مع نموذج " AK" في الحصول على تطوير لمخزون رأس المال:

$$\frac{K^*}{K} = d(1-t)t^{\frac{1-a}{a}} A^{\frac{1-a}{a}} L^{\frac{1-a}{a}} - d$$

كما نجد الدولة تثبت معدل الضريبة بما يجدد معدلات النفقات ومعدل النمو الاقتصادي، وعليه المعدل الضريبي الذي يعظم النمو هو المعدل الأمثل للضريبة[1].

3.4 نموذج Rebelo (1991): إن المشكل في نماذج النمو الخارجي هو إخفاء النمو على المدى الطويل بسبب تحدب دالة الإنتاج، وتتميز هذه النماذج بخاصية رئيسية هي غياب المردودية المتناقصة لرأس المال (غياب صفة تناقص غلة الحجم)، وعليه رأس المال هو عنصر يهدف إلى التراكم التلقائي لحصة الأعوان، ولا بد من أجل الحصول على نمو محمي ذاتيا أن تكون هذه التلقائية للتراكم لا تتوقف من قبل الإنتاجية الحدية المتناقصة.

الطبعة الأكثر بساطة لهذه النماذج هي دالة AK^2.

$$\begin{cases} Y = AK \\ K = sY \end{cases}$$

A: ثابت موجب يعكس المستوى التكنولوجي.

هذه الخصوصية تسمح إذن بالحصول على إنتاجية حدية لرأس المال غير منعدمة على المدى الطويل، فهي ثابتة وتساوي إلى A أثبتت بالموازاة أن رأس المال هو العنصر الوحيد للإنتاج.

برر Rebelo هذا الاختيار بأخذه بعين الاعتبار العمل على أنه رأس المال أو العامل البشري الذي هو تراكمي (تجميعي) وأضاف رأس المال العيني، فأعطى بذلك مفهوم رأس المال الموسع k.

وانطلاقا من المساواة K= sY، نستخرج نسبة النمو: $g = \frac{\dot{k}}{k} = sA$

ومن هذا الشكل نموذج AK ظهر بسيطا جدا ولم يسمح بأخذ قدر كبير من إسهاماته، وعليه لم يقدم Rebelo النموذج على هذا الشكل باعتقاده أن سلوك الادخار داخلي.

[1] – محمد الناصر حميداتو، "نماذج النمو"، مجلة الدراسات الاقتصادية والمالية (جامعة الوادي)، المجلد 02، العدد 07، الجزائر، ص ص: 16-17.

المبحث الثالث: علاقة الابتكار التكنولوجي بالنمو الاقتصادي

لا يعد الابتكار التكنولوجي وسيلة لتقريب العالم أو أقرب إليه فحسب، ولكنه يساعد أيضا في حل المشكلات في الاقتصاد العالمي المتكامل فنشاهد اليوم ثورة تكنولوجية. هناك مجموعة كبيرة ومتنامية من الأدبيات التي توضح التأثير الإيجابي للابتكار التكنولوجي على النمو الاقتصادي للبلد.

المطلب الأول: التأصيل النظري لعلاقة الابتكار التكنولوجي والنمو الاقتصادي

كان لعلماء الاقتصاد إسهامات عديدة في إثبات العلاقة بين الابتكار التكنولوجي والنمو الاقتصادي ومن بينهم:

1-نموذج Schumpeter:

ركز تحليل Schumpeter (1919) على الابتكار والتجديد الذي يستخدم التقنية الحديثة في النشاط الاقتصادي بحيث تؤدي إلى زيادة الدخل القومي. الابتكار يجعل المنتجات أكثر قدرة على المنافسة، ويسمح للشركات بتقديم منتجات في المزيد من الأسواق[1]. كما أطلق (1942) Schumpeter اسم "التدمير الخلاق" (أي ابتكار يدفع النمو عبر خلق تكنولوجيا جديدة يدمر أيضا نتائج الابتكارات السابقة بجعلها متقادمة)[2].

حسب Schumpeter فإن عملية النمو تنطلق من حالة الثبات، وعند إدخال ابتكار معين تظهر الحاجة إلى المزيد من الائتمان المصرفي لغرض متابعة هذا الابتكار من قبل المنظمين، مما يؤدي غلى ارتفاع الدخول النقدية، كما تتجه الأسعار نحو الارتفاع وبالتالي تكون هناك موجة من التفاؤل في النظام وهو ما يطلق عليه فترة الازدهار. وفي هذه المرحلة يتم سحب عوامل الإنتاج من إنتاج السلع الاستهلاكية، مما يؤدي إلى ظهور الادخار الإجمالي من طرف المستهلكين كما تصبح أنشطة المضاربة بارزة، حيث يكون الائتمان المصرفي متاحا لهذه الأنشطة أيضا مما يحفز ارتفاع الأسعار ومعدلات الأرباح المتوقعة، وتستمر هذه العملية لفترة معينة، ثم بعدها يدخل الاقتصاد مرحلة ركود مرة أخرى، نتيجة ظهور مؤسسات جديدة مقلدة تقوم بالإنتاج بتكاليف منخفضة، مما يؤدي إلى انخفاض مستوى الأسعار في النظام، وفي هذه الحالة تلجأ المؤسسة القديمة إلى بيع منتجاتها بأسعار منخفضة لغرض

[1] - فاطمة بزعي وزكية بن زروق، تحليل دور الابتكار في النمو الاقتصادي بين النماذج النيوكلاسيكية ونماذج النمو الداحلي، مجلة الاقتصاد الصناعي، العدد 12، 2017، ص: 352.

[2] – أمين حواس، نماذج النمو الاقتصادي، منشورات مخبر المؤسسة الاقتصادية الجزائرية، جامعة ابن خلدون، التيارت، الجزائر، 2021، ص: 711.

تصفية مخزناتها، حيث تتكبد خسارة كبيرة مما يؤدي إلى انخفاض الاستثمار وظهور البطالة ومنه تراجع الطلب الكلي وظهور مرحلة الكساد. حيث يجد الاقتصاد توازنه الثابت مرة أخرى. وحسب Schumpeter يمثل هذا التوازن الجديد مستوى أعلى من الدخل والعملة مقارنة بالتوازن القديم، مما يشير إلى حدوث نمو اقتصادي. كما ينص شومبيتر على أن رائد الأعمال هو رائد يقود وسائل الإنتاج إلى قنوات جديدة، أي أن تحسين المنتج بفضل عملية الابتكار يخلق وضعا أفضل لرجال الأعمال، الذين لديهم الفرصة لتحقيق أرباح أعلى ومن هنا فإن عملية الابتكار هي نمو وتعزيز الأرباح[1].

2-نموذج Romer (1990):

بين نموذج Romer أن انتشار المعرفة قد يسبب استثمارا إجماليا للمعرفة بعوائد غير متناقصة بما يسمح للابتكار والتجديد أن يكونا عمليات مستديمة في ظل الأجل الطويل. فاعتمد Romer عملية البحث والتطوير وتكوين مختبرات الابتكار والتجديد في المؤسسات الصناعية وهو العنصر الأساسي للتفوق التقني بين المؤسسات.

اعتبر رومر أن إنتاج السلع الرأسمالية الوسيطة هي المصدر الأساسي للتقدم التكنولوجي، بما يؤدي إلى زيادة الإنتاجية داخل الاقتصاد، ويضمن عدم الانخفاض السريع للناتج الحدي لرأس المال مع التراكم الرأسمالي، وبالنسبة لرومر يتم تقسيم الاقتصاد إلى قطاعين أساسيين هما[2]:

- قطاع البحوث (قطاع إنتاج المعرفة): وهو يستخدم رأس المال البشري والرصيد الحالي من التكنولوجيا، وذلك لإنتاج المعرفة الحديثة (والتي تشمل التصميمات الحديثة للسلع الرأسمالية).

- قطاع إنتاج السلع والمنتجات (السلع الرأسمالية والسلع النهائية): وهو يستخدم الموارد المتاحة لإنتاج السلع الرأسمالية وإنتاج الناتج النهائي.

- وانتهى رومر في هذا النموذج إلى أن الحماية التي يسبغها القانون للاكتشافات التكنولوجية، من خلال نظام براءات الاختراع، تعد حماية جزئية، بالنظر إلى أنه إن كان يحظر استخدام المعرفة التكنولوجية في إنتاج سلعة ما، فإنه لا يمنع استخدامها في إنتاج معرفة تكنولوجية أخرى، مما مفاده أن لكل باحث الحق في استخدام المعارف واستغلالها في البحوث التي يجريها.

وبالتالي نجد أن: $A=\delta L_A \Delta A$

[1] - جليان دويل، "اقتصاديات وسائل الإعلام"، ترجمة: محمد عبد الحليم، دار الفجر للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر، 2015، ص: 43.

[2] - Romer, M.P, "Endogenous technological change", Journal of Political Economy, Vol 98, No5, (1990), pp :71-102.

حيث: A مخزون المعارف (حجم التكنولوجيا الموجودة) و ΔA تغير هذا المخزون و L_A عدد الباحثين (حجم قوة العمل المخصصة لقطاع البحث).

وطبقا لهذه الصياغة، فإن كل وحدة إضافية من اليد العاملة التي تخصص للبحث لا تزيد فقط مستوى التكنولوجيا، وإنما أيضا معدل نموها، ويبدو أن التخطيط لتقدم المعارف من خلال زيادة عدد الباحثين لا تعد شرطا أساسيا بخصوص النمو الداخلي أو الذاتي، وإنما ينبغي أن تراعى بخصوص مخزون المعارف.

ويلاحظ أن رأس المال لا يتمثل هنا في تراكم متجانس، وإنما هو يمثل قيمة إجمالية لمجموع سلع متفاوتة أي:

$$K = \sum_{i=1}^{A} X_i$$

حيث: Xi تمثل الكمية الموجودة من كل نوع من أنواع رأس المال.

وينبغي أن يشتري المشروع الذي يصنع النوع المعطى من رأس المال البراءة التي تمنح التكنولوجيا، ليتمتع بوضع احتكاري في إنتاجه، ويلاحظ أن السلع الرأسمالية (الوسيطة) تنتج طبقا لتكنولوجيا مماثلة لإنتاج سلعة الاستهلاك:

$$K = \mathrm{Q} - \mathrm{C}$$

وتنتج سلعة الاستهلاك المتجانسة طبقا للتكنولوجيا:

$$Q = L_y^{1-\beta} \sum_{i=1}^{A} X_i^{\beta}$$

ويقصد رومر بذلك دالة قريبة من تلك المنصوص عليها لدى كوب دوغلاس بخصوص إيرادات الحجم الثابت، ومع الأخذ بعين الاعتبار اختلاف أنواع رأس المال فإن مضاعفة مخزون رأس المال من خلال مضاعفة أي عنصر من عناصر رأس المال لا يوازي مضاعفة مجموع هذه العناصر، فمرونة إنتاج رأس المال في الحالة الأولى هي B، أما في الحالة الثانية فهي الواحد الصحيح.

وعلى هذا الأساس يمكن إعادة صياغة المعادلة كما يأتي:

$$Q = L_y^{1-\beta} A^{1-\beta} K^{\beta}$$

ومعدل النمو المتوازن g والنمو الأمثل g^* هما على التوالي[1]:

[1] - Guellec Dominique et Ralle Pierre, les nouvelles théories de la croissance, édition la découvert, paris, 1996,

$$g = \frac{\delta L - \rho / (1 - \beta)}{1 + 1 / (1 - \beta)}$$

$$g* = \delta L - \rho$$

3- نموذج: Grossman-Helpman (1991)

من أهم افتراضات هذا النموذج هو استمرار ابتكار السلع الاستهلاكية (خلق أصناف جديدة من المنتجات). وكذلك تراكم المعرفة التكنولوجية، بما يؤدي إلى استمرار النمو الاقتصادي في الأجل الطويل، حيث تقوم المؤسسات الهادفة إلى تعظيم أرباحها بالاشتراك في عمليات البحث والتطوير، مع حرية الدخول والخروج من السوق، هذه الابتكارات التكنولوجية تكسب المؤسسة قوة احتكارية على السلع الحديثة داخل السوق مما يشكل الحافز القوي لمزيد من الابتكارات[1].

جوهر النموذج أن النمو الداخلي المستمر يتطلب أن يكون الرصيد المتاح من المعرفة التكنولوجية، دالة متزايدة في عدد السلع الاستهلاكية التي يتم ابتكارها، ويشير النموذج الذي توصلا له، أن زيادة معدل الابتكارات يرتبط بزيادة حجم العمالة، أي أن الاقتصاد الذي يتمتع بحجم أكبر من العمالة سينمو أسرع من الاقتصاد الذي ينخفض لديه حجم العمالة، ويشير أيضا النموذج إلى تباطؤ معدل الابتكارات مع زيادة تكلفة الابتكارات[2].

4- نموذج Aghion Philippe & Howitt Peter (1992):

قام Aghion و Howitt ببناء نموذج للنمو الاقتصادي استنادا على فكرة Schumpeter للتدمير الخلاق Creative destruction من خلال نمذجة عملية الابتكار، حيث ينتج النمو أساسا عن التقدم التكنولوجي، والذي ينتج بدوره عن المنافسة بين مؤسسات البحث التي تولد الابتكارات[3]. حيث قدما نموذجا مع متغيرات مثل: المعامل التكنولوجي، وكمية العمل المخصص للابتكار، وإنتاج السلعة الوسيطة، والكميات المنتجة من البضائع النهائية والوسيطية. ويظهر أن محرك النمو الاقتصادي هو إنتاج الابتكارات التكنولوجية. يرتبط هذا الإنتاج بالإطار المؤسسي، أي السوق الذي يسمح للمبتكر بالتمويل وبالطبع تغطيته بطريقة ما ضد مخاطر استبعاد الشركة من السوق.

---

p76.

[1] – أمين حواس، نماذج النمو الاقتصادي، مرجع سبق ذكره، ص: 634.

[2] – موراد تمتان، التطور المالي والنمو الاقتصادي في بلدان الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، مرجع سبق ذكره، ص ص: 243-250.

[3] -Aghion, P. & Howitt, P, A model of growth through creative destruction , Econometrica, vol 60, No 2, 1992, P : 324.

ويوضع الابتكار كتغيير في وظيفة الإنتاج كما تصورها شومبيتر، تصبح دالة إنتاج Cobb-Douglas مع عوائد قياسية ثابتة وهي:

$$Y_t = BK_t^a L_t^{1-a}$$

حيث تعكس B المعامل التكنولوجي وبقسمة كلا الطرفين على L نرى أن الناتج لكل عامل يساوي:

$$Y_t = BK_t^a$$

حيث: $k=\frac{k}{L}$ هو المخزون الرأسمال لكل عامل. تعتمد إنتاجية العمالة y بشكل إيجابي على معامل التكنولوجيا B ولكن أيضا على مخزون رأس المال لكل عامل K.

المقياس الأفضل للإنتاجية هو المعلمة "B". تخبرنا هذه المعلمة ليس فقط عن مدى إنتاجية العمل، ولكن أيضا كيف يستخدم الاقتصاد جميع عوامل الإنتاج بشكل إنتاجي. لهذا السبب يسمى B إنتاجية العامل الكلي، أو TFP.

ويتم تفسير معدل النمو في إجمالي الإنتاجية الكلية بعوامل أخرى غير العمالة ورأس المال. من بين هذه العوامل قد تذكر الاستخدام الفعال للموارد، والتقدم التكنولوجي، والاستثمار في البحث والتطوير، وبراءات الاختراع، وتصدير المنتجات ذات المحتوى التكنولوجي العالي. وعليه يظهر هذا النموذج اختلافين أساسيين. أولا، تستخدم تكنولوجيا الابتكار العمالة بدلا من المعدات كمدخل إنتاج في قطاع البحث والتطوير (نموذج Romer 1990). وثانيا، يسمح لنا هذا النموذج بالتقاط تأثيرات التدمير الخلاق أو التأثيرات السلبية التي تمارسها الابتكارات المستقبلية على الحالية.

5- نموذج Barro & Sala IMartin (1995):

يسعى هذا النموذج إلى البحث عن النمو ألأسي واللوجيستي وقد تم تجسيده في المعادلات التالية:

$$B(t) = \frac{\mathrm{Ai(t)}}{A*(0)} e^{-gmt}$$

أما في اللوجيستية لدينا:

$$\frac{\dot{\mathrm{B}}}{\mathrm{B}} = \mathrm{C(Hi)(1-B)} + \mathrm{g(Hi)} - \mathrm{g(Hm)}$$

$$\dot{\mathrm{B}} = (\mathrm{C\,(Hi)} + \mathrm{g\,(Hi)} - \mathrm{g\,(Hm)})\,\mathrm{B} - \mathrm{C\,(Hi)\,B2}$$

إذا تم إصلاح Hi:

$$\mathrm{B(t)} = \left(\frac{\mathrm{ci+gi-gm}}{\mathrm{ci}}\right)\left[1 + \left(\left(\frac{\mathrm{ci+gi-gm}}{\mathrm{ci}}\right)\left(\frac{A*(0)}{\mathrm{A(0)}}\right) - 1\right)e^{-\frac{\mathrm{ci+gi-gm}}{\mathrm{ci}}}\right]^{-1}$$

إذا كانت:

$$c_i+g_i-g_m<0, lim_{t\to\infty} B\ (t) =0$$

ومنه نجد:

$$c_i+g_i-g_m<0 \Rightarrow B>0$$

وعليه نجد:

$$\frac{\dot{B}}{B} = c(H_i)(B^{-1} - 1) + g(H_i) - g(H_m)$$
$$\dot{B}= c(H_i)\big(c(H_i) + g(H_m) - g(H_i)\big)B$$

يتضح من المعادلة أن:

$$c\ (H_i) +g\ (H_m) -g\ (H_i)>0$$

وهي حالة مستقرة حيث:

$$B = \frac{c(H_i)}{c(H_i) + g(H_m) - g(H_i)}$$

ويوضح نموذج مارتين أن الابتكار في الشمال رخيص، بحيث يتم الابتكار عن طريق إدخال سلع وسيطية جديدة ولا يتلقى أي نشر من خلال التقليد من الجنوب، كما هو الحال في نموذج النمو من نوع رومر، فإنه ينمو بمعدل ثابت حيث يقدم الجنوب سلعا وسيطية جديدة من خلال التقليد، وفي كلا البلدين يتم إنتاج السلع الأصلية من خلال:

$$Y_i=A_i(L_i)^{1-\alpha} \sum_{j=1}^{N}(X_{ij})^{\alpha} \qquad i = 1,2$$

حيث الشمال هو البلد 1 والجنوب هو البلد 2، بحيث يتم منح مقدمي منتج السلع الوسيطية $N_1>N_2$ بواسطة:

$$\pi 2j= (P-1)\ X2j$$

حيث $\pi 2j$ هو سعر السلعة الوسيطية، حيث تكلفة التقليد في الجنوب هي: $V2=\left(\frac{N2}{N1}\right)$

في توازن متماثل في مجال البحث والتطوير يتم تقديمه بواسطة:

$$v_2\dot{N}_2=Y_2-C_2-N_2X_2^1$$

6- نموذج Hall & Jones(1999):

قامت الفرضية الأساسية لنموذج جون على وجود اختلاف في تراكم رأس المال البشري، والإنتاجية، وبالتالي يرتبط الإنتاج لكل عامل ارتباطا أساسيا في الاختلافات بالبنية التحتية الاجتماعية عبر البلدان (وتعني بها المؤسسات السياسات الحكومية التي تحدد البيئة الاقتصادية للأفراد). أي أن النموذج يقوم بدراسة محددات النمو الاقتصادي في المدى الطويل وتقدير معدل النمو، من خلال صياغة النموذج في شكل دالة كوب دوغلاس وهي كالتالي:

$$Yi=Ki^{\alpha}(AiHi)^{1-\alpha}$$

Hi: هو مقدار مخزون رأس المال البشري، Ai: يشير إلى زيادة رأس المال المستخدمة، Ki: يشير غلى رأس المال المادي. ويعرف مخزون رأس المال البشري H (زيادة العمالة) بالمعادلة التالية:

$$Hi=e^{\emptyset(Ei)}Li$$

تمثل الدالة $\emptyset(Ei)$ وحدة العمل التي تلقت (E) سنة من التعليم مقارنة بوحدة العمل التي لم تتلق تعليما ومشتق الدالة $\emptyset(Ei)$ تمثل العودة إلى الدراسة.

كما يمكن حساب مستوى الإنتاجية مباشرة من الإنتاج من خلال إعادة كتابة وظيفة الإنتاج من حيث الناتج لكل عامل كما يلي:

$$y=Y/L$$

$$yi=\frac{K_i^{a/(1-a)}}{Y_i}hiAi$$

حيث: $y=Y/L$ تمثل رأس المال البشري للعامل

وهذه المعادلة تسمح لنا بتحليل الاختلافات في الناتج والاختلافات في التحصيل العلمي، وكذا الاختلافات في الإنتاجية[1].

7- نموذج Acemoglu (2001):

حسب هذا النموذج فإن اتجاه التغير التكنولوجي يكون محددا داخليا. ويعتبر هذا النموذج مفيد لغرضين رئيسيين: أولا، يستجيب فيها التقدم التكنولوجي لحوافز وهيكل السوق والسياسات وبذلك تتيح لنا هذه النماذج إطارا عمليا أكثر إرضاءا لدراسة الفروق الموجودة بين البلدان والاختلافات في الأداء الاقتصادي عبر الزمن. ثانيا، نهجا لنمذجة النمو المستديم حيث يعمل التقدم التكنولوجي كمحرك النمو على المدى الطويل.

[1] - Robert E. Hall, Charles I. Jones, Why do some countries produce so much more output per worker than others?, The quarterly journal of economics, Vol 114, No 1, 1999, p: 87-88.

ويرجع Acemoglu & Zilibotti(2001) سبب التخلف المستمر على "التكنولوجيا غير المناسبة" أو عدم التطابق الموجود بين التقنيات المطورة في الاقتصاديات المتقدمة مع مستوى مهارات العمال في البلدان الأقل تطورا، أو بعبارة أخرى، يكون التغير التكنولوجي الموجه "أمثليا" فقط في أسواق تتميز بظروف اقتصادية مناسبة.

لتحليل تداعيات هذا الاستنتاج، طور Acemoglu & Zilibotti نموذج يفترض افتقار الاقتصاديات الأقل تطورا لنظام حقوق ملكية فكرية فعال وقيامها بتقليد التكنولوجيات الجديدة المطورة من قبل البلدان الصناعية الغنية (لتلبية احتياجات أسواقها)، وبالتالي فهي ليست مثالية عند تطبيقها في الاقتصاديات الفقيرة.

على الرغم من أن الاقتصاد الكلاسيكي الجديد يعترف بدور الابتكار التكنولوجي في النمو الاقتصادي، إلا أنه يتعامل مع المتغير الداخلي للابتكار التكنولوجي باعتباره متغيرا خارجيا، وبفشل في التمييز بين مصدر التقدم التكنولوجي، ويضخم دور التعزيز للابتكار التكنولوجي في النمو الاقتصادي. تنص نظرية النمو الاقتصادي الجديدة على أن الابتكار التكنولوجي يتأثر بشكل أساسي بعوامل مثل تراكم الموارد البشرية ومستوى الموارد البشرية، وتؤسس نماذج تحليل مختلفة وفقا لعمق واتساع التحليل. نظرا لأن نظرية النمو الاقتصادي قد مرت بفترة طويلة من التطور، فلها العديد من الأنواع وطرق التحليل. ومع ذلك، فقد توصلت في الوقت الحالي إلى توافق في الآراء بشأن فهم أن الابتكار التكنولوجي هو القوة الدافعة الأساسية للنمو الاقتصادي يتفاعل الابتكار التكنولوجي والنمو الاقتصادي كسبب ونتيجة، ويعزز كل منهما الآخر ويحتوى عليهما، ويشكلان أيضا علاقة ثنائية في واحد. أي أن الابتكار التكنولوجي والنمو الاقتصادي متشابكان، ويتغير الاثنان بشكل متزامن في نفس الاتجاه، وتوضح هذه العلاقة الدور المعزز للابتكار التكنولوجي في النمو الاقتصادي. أولا عملية تحقيق الابتكار التكنولوجي هي تحقيق النمو الاقتصادي، والابتكار التكنولوجي ليس وسيلة، بل هو هدف لتعزيز التنمية الاقتصادية والاجتماعية. ثانيا يأتي الابتكار التكنولوجي والنمو الاقتصادي واحدا تلو الآخر وينعكس الابتكار التكنولوجي في نتائج النشاط الاقتصادي، ويجب أن يظهر الابتكار التكنولوجي من خلال النمو الاقتصادي. أخيرا هناك تطابق بين الابتكار التكنولوجي والنمو الاقتصادي. تتوافق المراحل المختلفة للتطور التكنولوجي مع المراحل المقابلة للتنمية الاقتصادية،

والمستويات المختلفة للتنمية الاقتصادية في البلدان المتقدمة والبلدان النامية هي نتيجة الابتكار التكنولوجي في مراحل مختلفة[1].

المطلب الثاني: الابتكار التكنولوجي والنمو الاقتصادي في الدراسات التجريبية

من أهم الدراسات التي اهتمت باختبار العلاقة بين الابتكار التكنولوجي والنمو الاقتصادي نجد:

دراسة Jungmtag(2004) Ander أين هدف الباحث إلى تحليل آثار الابتكارات التكنولوجية ونشر التكنولوجيا على النمو الاقتصادي في دول الاتحاد الأوروبي خلال الفترة (1969-1998)، وتوصلت هذه الدراسة أن التخصيص التكنولوجي في مجال الصناعات الرائدة، يساهم في شكل كبير برفع معدلات النمو داخل الاتحاد الأوروبي، كما أن الابتكارات التكنولوجية التي تقاس بمعدلات نمو أسهم براءات الاختراع تعزز النمو الاقتصادي، كما أوضحت النتائج أن نشر التكنولوجيا قوة دافعة للنمو الاقتصادي.[2] وركز Hugo et al (2013) في دراستهم على تحليل أثر الابتكار التكنولوجي على النمو الاقتصادي في المكسيك وكانت النتائج إلى أن هناك تأثير إيجابي من انتشار تكنولوجيا المعرفة.[3] ودرست دراسة Guan Gyou & Sumei Lou (2018) العلاقة بين التعليم العالي، الابتكار التكنولوجي، النمو الاقتصادي في الصين خلال الفترة (1997-2015) وبينت النتائج أن المدخلات التعليمية والابتكار التكنولوجي والنمو الاقتصادي عبارة عن آلية تفاعل تتميز بالتداول الديناميكي وأن مدخلات التعليم العالي هي مصدر مهم وقوة دافعة للابتكار التكنولوجي، وأن هذا الأخير سيزيد من تعزيز النمو الاقتصادي. مع ذلك فإن الابتكار التكنولوجي له تأثير إيجابي على النمو الاقتصادي.[4] وفي دراسة Houngzhong et al (2018) قام الباحثين في هذه، بقياس العلاقة بين الابتكار التكنولوجي والبنية التحتية (العمل، رأس المال المادي) والنمو الصناعي في بنغلادش خلال الفترة (1974-2016). وكانت النتائج أن البنية التحتية لها تأثير إيجابي

[1] – فريديريك م وشرر، نظرة جديدة إلى النمو الاقتصادي وتأثره بالابتكار التكنولوجي، ترجمة علي أبو عمشه ، مكتبة العبيكان، 2001، ص: 17-48.

[2] -Andre Jungmitag, Innovation Technological Sepcialisation and Economic Growth in the EU, Journal of International Economics and Policy, Wuppertal, Germany, 2004.

[3] -Victor Hugo et al, Technological Innovation and Regional Economic Growth in MEXICO:a Spatial Perspctive, Original Working Paper, Ann Eey Sci (52), 2014, P:183-200.

[4] -Guangyou Zhou & Sumei Lou, Higher Education Input, Technological, Innovation, and Economic Growth in China, Journal of Sustaainability, Vol 10, No 2615, 2018, P:2-15.

على النمو الصناعي ولكن الابتكار التكنولوجي له تأثير سلبي على النمو الاقتصادي في المدى الطويل، وتأثير إيجابي على المدى القصير.[1]

وبحثت دراسة Krishma. K & Pradeep. على العلاقة السببية بين النمو الصناعي والابتكار التكنولوجي في الهند. ركزت الدراسة على ما إذا كان النمو الصناعي يقود الابتكار التكنولوجي في الهند أم لا. وكشفت النتائج عن عدم وجود علاقة توازن طويلة المدى بين المتغيرات ولكن هناك علاقة سببية أحادية الاتجاه قصيرة المدى من النمو الصناعي إلى الابتكار التكنولوجي دون تأثير رجعي.

دعمت هذه الدراسة نهج الابتكار "القائم على الطلب" أو "جذب السوق".[2] ودراسة M. ADAK (2015) والتي ركز فيها على التقدم التكنولوجي في الاقتصاد التركي، وتوصلت الدراسة إلى وجود تأثير كبير من التقدم والابتكار التكنولوجي على النمو الاقتصادي.[3]

[1] -Hongzhong Fan et al, Technological Innovation Infrastrcture and Industral Growth in Bengladesh:Empirical Evidence from AEDL and Granger causality Approach, Asien Economic and Finiacial Review, Vol 8, No 7, 2018, P:964-985

[2] -Karishma .K & Pradeep .K.P, An Econometric Study on Effect of Industrial Growth on Technological Innovation in india, Vol 5, No1, 2019, P:30.

[3] - Adak. M, Technological Progress Innovation and Economic Growth : the Case of Turkey, Social and Behavioral science 195, 2015, P : 776-782.

خلاصة:

لقد قمنا في هذا الفصل بالتطرق إلى أهم المفاهيم الأساسية المتعلقة بالابتكار التكنولوجي والنمو الاقتصادي حيث تناولنا أولا إلى مفاهيم عامة نحو الابتكار التكنولوجي وأهميته، وأهم ما تم استخلاصه هو أن الابتكار التكنولوجي هو خلق معرفة جديدة التي لديها إمكانية للتطبيق العملي في تطوير المنتجات أو العمليات الجديدة.

كما توصلنا في هذا الفصل أن الهدف من النمو هو تحسين معيشة الأفراد وهذا ما أظهرته معظم الدراسات الاقتصادية، ويعتبر المقياس الأول في تقييم مستوى التنمية الاقتصادية.

بالإضافة إلى هذا قمنا بدراسة العلاقة بين الابتكار التكنولوجي والنمو الاقتصادي التي تم التطرق إليها من قبل عدة باحثين الذين قدموا أدلة وبراهين على وجود هذه العلاقة معتمدين على نماذج رياضية وقياسية.

الفصل الثاني:

دراسة تحليلة لواقع الابتكار التكنولوجي والنمو الاقتصادي في الجزائر

تمهيد:

يتميز الابتكار التكنولوجي بأهمية كبيرة في تحقيق التقدم والرقي، لذلك تسعى معظم الدول إلى إتباع سياسات تهدف إلى الاهتمام بهذا المجال، والجزائر من بين هذه الدول تسعى جاهدة إلى التطور في هذا المجال إلا أنها لم تصل إلى الهدف الأساسي رغم المجهودات المبذولة، فالجزائر سعت إلى تدعيم التنمية الاقتصادية من خلال عدة إجراءات للدفع بعجلة التطور، فاهتمت بمجال البحث العلمي لما له من أهمية كبيرة في تطوير الابتكار التكنولوجي، ويظهر ذلك الاهتمام من خلال تعداد براءات الاختراع والمشاركة في الاتفاقيات الدولية المتعلقة بالملكية الفكرية. رغم كل هذا إلا أنها لم تحقق النتائج المرجوة وهذا راجع إلى جملة من المعوقات التي تعاني منها على جميع الأصعدة.

في هذا الفصل نهدف إلى التعرف على واقع الابتكار التكنولوجي والنمو الاقتصادي في الجزائر وعلى هذا الأساس تم تقسيم الفصل إلى ثلاث مباحث، يتم التطرق في المبحث الأول إلى واقع مؤشرات الابتكار التكنولوجي في الجزائر، أما المبحث الثاني فيتم التطرق إلى واقع النمو الاقتصادي من خلال دراسة تطور نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي. أما في المبحث الثالث نناقش التحليل الكمي لمؤشرات الابتكار والنمو الاقتصادي في الجزائر.

المبحث الأول: واقع الابتكار التكنولوجي في الجزائر

اتبعت الجزائر العديد من السياسات والإجراءات للنهوض بالابتكار التكنولوجي إذا ما عرفت كيف توظفها، ورغم كل هذا لم تصل إلى مرادها، ومازالت تصنف مع الدول الضعيفة في هذا المجال، بالإضافة إلى محاولتها استيراد تكنولوجيا متطورة، في الكثير من المجالات، إلا أنها عانت من الكثير من المشاكل والمعوقات حالت دون الوصول إلى النتائج المتوقعة.

المطلب الأول: تحليل مدخلات البحث والتطوير التكنولوجي

يعد تحسين مدخلات الابتكار التكنولوجي ضروريا لتحقيق التنمية الاقتصادية في الجزائر. وتحتاج الجزائر إلى بذل مجهودات أكثر لتحسين جودة التعليم، وزيادة الاستثمار في البحث والتطوير، وتحسين البنية التحتية الرقمية، وخلق بيئة أعمال مواتية للابتكار.

1-مؤشر البحث والتطوير التكنولوجي:

يحتوي مؤشر البحث والتطوير على المؤشرات التالية: (عدد الموظفين لكل مليون شخص)، نسبة الإنفاق على البحث والتطوير، وتركيز مؤسسات البحث والتطوير (% من إجمالي الناتج المحلي)، جودة مؤسسات البحث العلمي.

يحتوي الجدول (02) تصنيف الجزائر عالميا حسب مؤشر البحث والتطوير التكنولوجي. حيث نلاحظ أن الجزائر سجلت نتائج متدنية في هذا المؤشر خلال الفترة الممتدة من (2011-2022) وهذا بسبب ضعف الإنفاق على البحث والتطوير وتركيز مؤسسات البحث والتطوير على التدريس فقط. لكنها خلال السنوات الأخيرة تسعى جاهدة إلى تحسين مستوياتها من خلال الاهتمام بالبحث العلمي والتقني وتشجيع الاستثمار في مجال البحث والتطوير.

الجدول رقم (02): تصنيف الجزائر عالميا حسب مؤشر البحث والتطور التكنولوجي خلال الفترة (2011-2022)

2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011
87	90	89	88	87	86	85	84	83	82	80	77

المصدر: من إعداد الطالبين حسب بالاعتماد على المنظمة العالمية للملكية الفكرية (WIPO)على الرابط:

https:// www.wipo.int/ipstats/en/statistics/patents.

2- مؤشر عدد الباحثين لكل مليون شخص:

يدخل عدد الباحثين في ميدان البحث والتطوير، كل الأشخاص العاملين مباشرة في مجال البحث والتطوير، وكذلك الذين يقدمون خدمات مباشرة كمديري البحث والتطوير، والإداريين، موظفي المكاتب، ويستثنى الأشخاص الذين يقدمون خدمات غير مباشرة كموظفي المطاعم والأمن.

الجدول (03): عدد الباحثين العاملين في مجال البحث والتطوير في الجزائر (لكل مليون شخص) خلال الفترة (2000-2022)

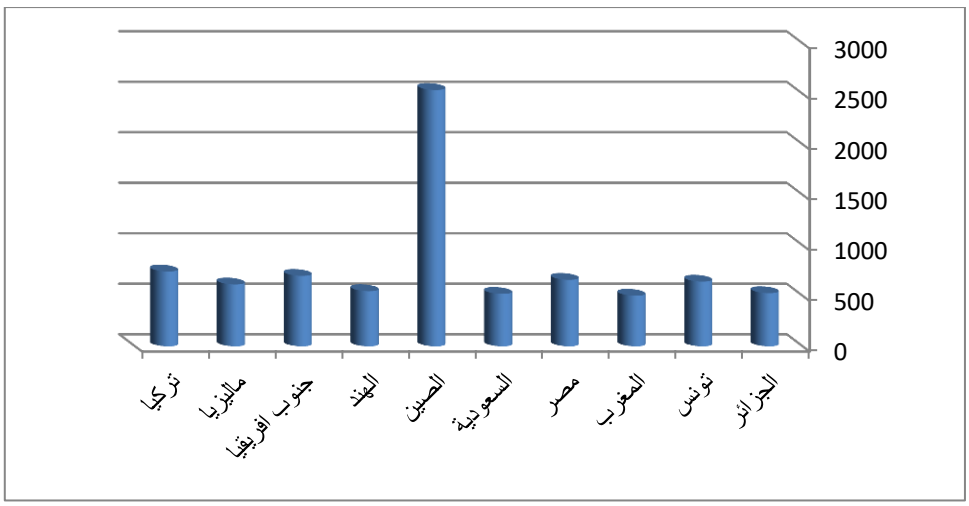
2000	2005	2010	2015	2020	2022
230	270	340	400	450	500

المصدر: من إعداد الطالبين حسب مؤشرات التنمية العالمية للبنك الدولي، على الرابط:

./https://data.albankaldawli.org

نلاحظ من خلال الجدول رقم (03) أن عدد الباحثين لكل مليون شخص في الجزائر قليل جدا، وهذا لضعف الطاقة البشرية في مجال البحث والتطوير التكنولوجي في الجزائر إلى هجرة الأدمغة إذ لم تستطع الجزائر الاحتفاظ بباحثيها وعدم توفر المناخ والإمكانيات اللازمة لهم من أجل البحث. لكنه في تحسن مع مرور السنوات حيث سجلنا سنة 2022 حوالي 500 باحث، وهذا يعود إلى تسطير مشروع للإمتيازية من أجل رفع مستوى الطامعين في إلى التدرج في التحصيل العلمي والمعرفي الممتاز، وجلب الأدمغة المهاجرة.

الشكل(02): نسبة الإنفاق على البحث والتطوير في بعض الدول خلال الفترة (1990-2022)



المصدر: من إعداد الطالبين حسب مؤشرات التنمية العالمية للبنك الدولي، على الرابط:

./https://data.albankaldawli.org

إن زيادة عدد الباحثين يساهم في تحقيق التنمية الاقتصادية وزيادة الملكية الفكرية، فمؤشر الباحثين العاملين في مجال البحث والتطوير من المؤشرات المعتمدة لرصد واقع البحث والتعليم بالنسبة لدول العالم. ففي الهند بلغ عدد الباحثين 208 باحثا سنة 2005 ليصل إلى 564 باحثا سنة 2022 أما تونس فبلغ عدد الباحثين فيها 640 باحثا لسنة 2022 وهو رقم جيد بالنظر إلى عدد سكانها البالغ 12 مليون نسمة، فيعتبر رقم جيدا إذا ما تم مقارنتها بالجزائر التي يبلغ عدد سكانها 45 مليون نسمة.

3- مؤشر الإنفاق على البحث والتطوير:

يتطلب البحث العلمي ميزانية من أجل القيام بالأبحاث والدراسات واقتناء التجهيزات اللازمة ودفع مرتبات الباحثين، وبالتالي فإن نجاح البحث العلمي يعتمد على المبالغ المالية المخصصة لها وكيفية حسن استخدامها. وبالنظر إلى الميزانية المخصصة للبحث والتطوير في الجزائر فإن الجزائر سجلت مستويات متدنية قبل الألفية الجديدة أين بدأت تعرف نوع من التحسن وذلك بعد إنشاء الصندوق الوطني للبحث والتطوير، بالإضافة إلى الحوافز الضريبية للشركات التي لديها أنشطة البحث، وإزالة الضرائب على القيمة المضافة لشراء المعدات.

الجدول (04): مؤشر نسبة الإنفاق على البحث والتطوير من إجمالي الناتج المحلي خلال الفترة(2000-2022)

2022	2020	2015	2010	2005	2000
0.50	0.45	0.40	0.35	0.30	0.25

المصدر: من إعداد الطالبين حسب مؤشرات التنمية العالمية للبنك الدولي، على الرابط:

https://data.albankaldawli.org/

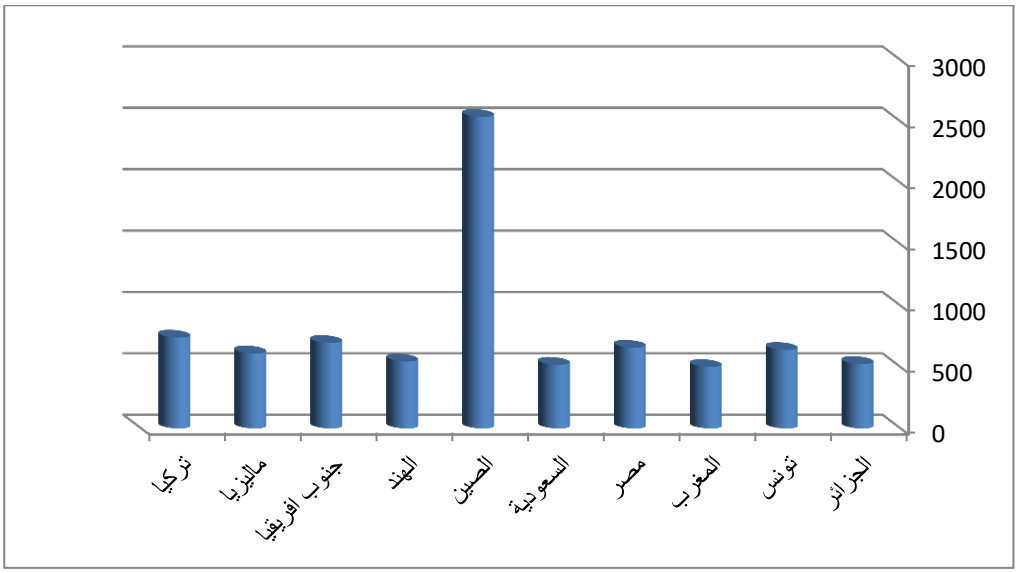
من خلال الجدول (04) نلاحظ أن نسبة الإنفاق على البحث والتطوير في الجزائر تتميز بالضعف، خاصة في الفترة الممتدة من (2000-2010)، وهذا راجع إلى أن الإنفاق مصدره الحكومة بنسبة 99% لذلك يقتصر التمويل على الأبحاث الأساسية، فمعظم المؤسسات الخاصة الرائدة على المستوى الوطني تفضل الحصول على التكنولوجيات الجاهزة عن طريق استغلال التراخيص[1]. لذا قامت الجزائر بوضع إستراتيجية خاصة للارتقاء بمستوى البحث العلمي والنهوض به، أين تم إصدار القانون الثاني للبحث العلمي الممتد من 2008 وحتى 2012 وهي المرحلة التي شهدت إنشاء المديرية العامة للبحث العلمي والتطور التكنولوجي في 2008، وتركزت مهامها حول ضمان ترقية البحث العلمي بتدعيم القواعد العلمية والتكنولوجية للبلاد. وتحديد الوسائل الضرورية للبحث والتطوير وتوفيرها، والعمل على تثمين نتائج هذا البحث. وفي هذا الإطار تم تخصيص غلاف مالي يقدر ب 100

[1]-ERAWATCH, platform on research and innovation policies and systems, European Commission.

مليار دج موزعة بنسبة 73% لتمويل محيط البحث والبرامج الوطنية للبحث، و 27% للاستثمار في الهياكل القاعدية والتجهيزات الكبرى. وهو ما أدى إلى زيادة نسبة الإنفاق على البحث والتطوير حيث سجلت الجزائر تحسن في نسبة الإنفاق على البحث والتطوير أين بلغت 0.5% سنتي 2018،2019، إلا أن الجزائر تبقى عاجزة عن الوصول إلى عتبة 1%.[1]

مقارنة الجزائر ببعض الدول النامية:

الشكل رقم (03): متوسط عدد الباحثين العاملين لكل مليون شخص خلال الفترة (2005-2022)



المصدر: من إعداد الطالبين حسب مؤشرات التنمية العالمية للبنك الدولي، على الرابط:

./https://data.albankaldawli.org

تعد الجزائر من الدول ذات الإنفاق المنخفض على البحث والتطوير مقارنة بالدول النامية الأخرى، فهناك حاجة ماسة لزيادة الإنفاق على البحث والتطوير لتحسين الابتكار والتقدم التقني في الجزائر، حيث احتلت المرتبة 118 من أصل 132 دولة سنة 2022 وهذا لقلة الكفاءات العلمية، وضعف التعاون بين القطاعين العام والخاص

3- مؤشر البنى التحتية:

- **مؤشر التعليم العالي**

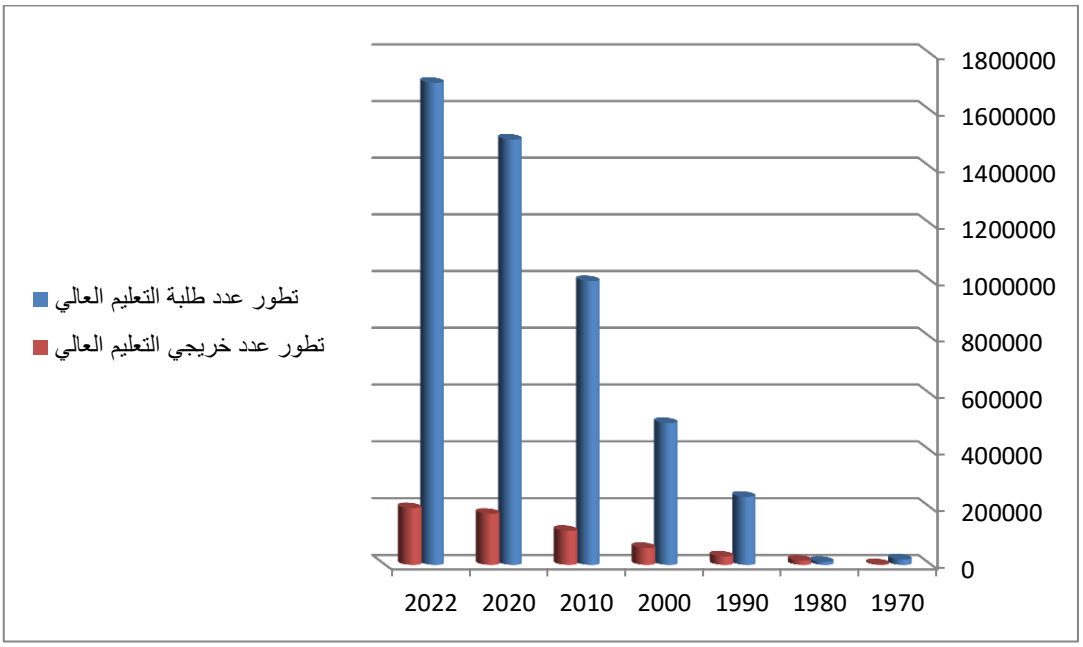
خلف الاستعمار مجتمعا أميا يعاني الجهل والفقر، حيث بينت الإحصائيات خلال فترة الاستعمار أن عدد التلاميذ في الأطوار المختلفة لا يتجاوز 850 ألف تلميذا في حين بلغ عدد الطلاب في التعليم العالي 2200 في تخصصات محدودة جدا، غير أن هذه الوضعية شهدت تطورا مع

[1] روبحي مايسة، أثر الابتكار التكنولوجي على النمو الاقتصادي، كلية العلوم الاقتصادية جامعة المدية، 2023، ص 69.

فترة الاستقلال أين وجهت الدولة اهتماما واضحا بالبحث العلمي، خاصة أن معظم الكوادر في تلك الفترة كانوا أجانب من جهة، ومن جهة أخرى الاهتمام بهذا المجال لما يتميز به من أهمية كبيرة للوصول إلى ركب التطور.

أما بعد الاستقلال تطور عدد الطلاب في الجامعة ليصل إلى 3718 بين فترتي 1962-1963 وازداد ليصبح 53841 في الفترة (1978-1979)، وخلال فترة السبعينات تم تطبيق لأول مرة في الجزائر السياسة الوطنية للعلم والتكنولوجيا، أين تم إنشاء أول وزارةللتعليم العالي والبحث العلمي سنة 1970، ليصل بعدهاعدد الطلبة المسجلين في التعليم العالي سنة 1980 إلى 54741 طالب. ويعود هذا التحسن إلى الشروع في إصلاح التعليم العالي عام 1971 وكان يهدف أساسا إلى ضمان تكوين إطارات كما ونوعا لتلبية حاجات التنمية الاقتصادية والاجتماعية والثقافية للبلاد[1]. وفي سنة 1983 تم إطلاق مشروع جديد يسمى بالخريطة الجامعية وكانت أهم مبادئ هذا المشروع هو مواءمة التعليم العالي مع احتياجات التنمية الوطنية.

الشكل رقم (04): تطور عدد الطلبة في التعليم العالي خلال الفترة (1970-2022)



المصدر: من إعداد الطالبين بالاعتماد على بيانات وزارة التعليم العالي والبحث العلمي: https://www.mers.dz وبيانات الديوان الوطني للإحصائيات www.ons.dz.

[1] – المديرية العامة للبحث العلمي والتطور التكنولوجي على الرابط: www.mers.dz:

من خلال الشكل (03) نلاحظ أن عدد الطلبة بلغ 240000 طالب خلال سنة 1990 وارتفع بأكثر من سبعة أضعاف ليصل إلى 1700000 سنة 2022، ويرجع هذا إلى الارتفاع إلى الجهد الكبير الذي تبذله الدولة الجزائرية من أجل ترقية قطاع التعليم والبحث العلمي من خلال المبالغ الضخمة التي صرفت في هذا القطاع، حيث بلغت 8.34% سنة 2021 من ميزانية الدولة. حيث شهدت معدلات نمو موجبة خلال الفترة(2000-2022)، مما يدل على الاعتماد على قطاع التعليم العالي من خلال رفع الأجور للعمال، زيادة عدد مخابر البحث وأنشطة البحث في الجامعات، ارتفاع عدد الطلبة المقيمين ما يزيد من حصة النفقات للخدمات الجامعية، أما عدد خريجي الجامعات فقد بلغ 200000 طالب سنة 2022 بعدما كان 2500 طالب سنة 1970.

- **جودة مؤسسات البحث العلمي:**

تعرف مؤسسات التعليم العالي ضعفا شديد في تنوع مصادر البحث العلمي، إلا أن الجامعات الجزائرية تتميز بتطور ملحوظ من خلال متخرجي السنوات، أو حتى من خلال التخصصات التي تحاول الحكومة في كل مرة تطويرها، بالإضافة إلى عدد الجامعات الذي يعرف ازديادا شيئا فشيء، ويدخل ذلك ضمن المخطط الخماسي للفترة (1998-2002، الذي تم فيه تحديد الإطار التنظيمي والمؤسساتي للبحث العلمي، والتطوير التكنولوجي، وذلك باعتماد الجهات الوصية تشريعا جديدا[1]، يتعلق بالقانون والبرنامج الخاص بالبحث العلمي والتطوير التكنولوجي الممتد من الفترة 1998 إلى 2002، وتنص المادة الأولى منه على "القوانين والمبادئ المتعلقة بترقية البحث العلمي والتطوير التكنولوجي، وكذا التدابير والوسائل الواجب توفيرها لتحقيق الأهداف والبرامج المسطرة للفترة الخماسية (1998-2002)، ويهدف هذا القانون أساسا إلى ما يلي:

- تدعم القواعد العلمية والتكنولوجية للبلاد.
- تحديد ترقية وتوفير الوسائل الضرورية للبحث والتطوير.
- العمل على تثمين نتائج البحث.
- دعم وتمويل الدولة لكل الأنشطة المتعلقة بالبحث والتطوير.

ولأجل ضمان متابعة أحسن لتطبيق هذا المخطط تم تعيين وزير منتدب مكلف بالبحث العلمي لدى وزارة التعليم والبحث العلمي في أوت 2000. وهذه الجهود مهما كانت ضعيفة مقارنة بغيرها من

[1]-المادة الأولى من القانون رقم 98-11 المؤرخ 29 ربيع الثاني عام 1419 الموافق ل 22 أوت 1998، الجريدة الرسمية، العدد 63 الصادر بتاريخ 24 أوت 1998، ص: 03.

الدول إلا أنها تشهد تطورا وتحسنا على ما كانت عليه في السابق، حيث من بين ما تم الوصول إليه ما يلي: ارتفاع عدد هياكل ومؤسسات البحث حيث أصبحت المنظومة الوطنية للتعليم العالي اليوم تتكون من 50 جامعة و13 مركزا جامعيا و46 مدرسة عليا، كما تبنت الجزائر سياسة جديدة لتطوير وتفعيل البحث العلمي ونشر المعرفة باعتماد مخابر للبحث.

- **هياكل البحث "مخابر البحث":**

بدأ الإنشاء الفعلي لها بداية من سنة 2000 بمختلف المؤسسات الجامعية عبر الوطن والتي شملت مختلف التخصصات العلمية ما شجع على انضمام أعداد معتبرة من الأساتذة الباحثين[1]. فارتفع عدد مخابر البحث من 710 سنة 2010 لتصل إلى 1661 سنة 2022.

الجدول رقم (05): عدد مخابر البحث خلال الفترة (2000-2022)

2000	2003	2010	2015	2020	2022
300	542	710	1200	1450	1661

المصدر: من إعداد الطالبين بالاعتماد على إحصائيات المديرية العامة للبحث العلمي والتطوير التكنولوجي

المطلب الثاني: تحليل مخرجات البحث والتطوير التكنولوجي

يعد البحث والتطوير التكنولوجي من أهم العوامل التي تساهم في التقدم والازدهار. وتعد مخرجات البحث والتطوير التكنولوجي من أهم الأدوات التي تستخدم لتحقيق التنمية المستدامة في مختلف المجالات.

1-عدد البحوث العلمية والتكنولوجية:

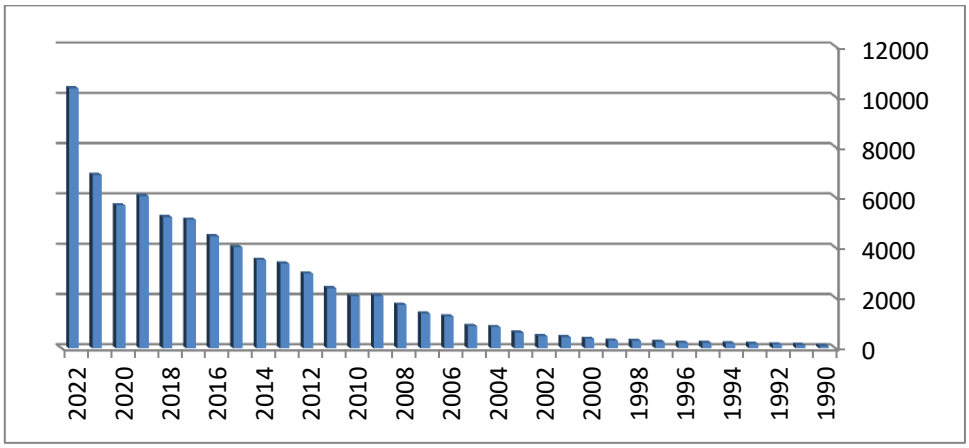
رغم قلة المجلات والدوريات المتخصصة في الجزائر طوال السنوات الماضية، إلا أنها بدأت في الظهور تدريجيا، إذ تشير تم نشر 1965 مقالا وبحثا علميا خلال الفترة (191-1997)، بمعدل نشر 166 مقالا في السنة، محتلة بذلك الجزائر المرتبة السابعة في قارة إفريقيا. حيث تستحوذ فقط على 2.5% من الإنتاج العلمي في القارة الإفريقية كاملة[2]. لتشهد فيما بعد على أثر تنفيذ البرنامج الخماسي (1998-2002) والبرنامج الخماسيالثاني (2008-2012) تطورا ملحوظا في هذا المجال كما عرفت الجزائر مؤخرا نوعا من التنظيم وتسهيل عملية البحث عن المعلومات من خلال توجيه

[1]-المديرية العامة للبحث العلمي والتطوير التكنولوجي على الرابط:www.mers.dz

[2]- بن ونيس ليلى، بن عيو جيلا لي، واقع جودة التعليم العالي في الجزائر من منظور التصنيفات الدولية، مجلة الدراسات الاقتصادية الكمية، جامعة قاصدي مرباح ورقلة،العدد 01، 2015،ص:114.

جهود الباحثين إلى النشر عبر منصة ASJP وهو موقع خاص بالمجلات العلمية الجزائرية المحكمة في كل المجالات والتخصصات.

الشكل رقم (05): تطور عدد البحوث العلمية والتكنولوجية في الجزائر خلال الفترة (1990-2022)



المصدر: من إعداد الطالبين حسب مؤشرات التنمية العالمية للبنك الدولي، على الرابط:

من خلال الشكل (04) نلاحظ وجود زيادة ملحوظة في عدد البحوث العلمية والتكنولوجية في الجزائر طوال الفترة (2005-2021) حيث سجلت عام 2021ارتفاعا كبيرا وصل إلى 6895.37 منشور علمي، وهذا ما يدل على انفتاح الباحثين الجزائريين في مجال البحث والنشر بفضل سياسة التربصات قصيرة وطويلة المدى الممنوحة لهؤلاء الباحثين لتحسين مستواهم وإتمام بحوثهم العلمية. من ناحية أخرى لا يعتبر التطور الملحوظ الذي شهده عدد المنشورات العلمية كافيا للحكم على وضعية البحث والنشر في الجزائر.

- **مقارنة الجزائر ببعض الدول النامية:**

الجدول رقم (06): متوسط عدد المقالات العلمية في بعض الدول النامية خلال الفترة (2000-2022)

الجزائر	البرازيل	شيلي	ماليزيا	اندونيسيا
2245.71	34896.06	3994.17	8951.18	5035.77
تونس	الصين	المكسيك	تركيا	سنغافورة
2783.65	259790.5	10423.86	21728.67	8296.84
المغرب	السعودية	الهندوراس	بيرو	بنما
1987.30	4927.52	24.63	664.02	115.88
مصر	إيران	كوبا	كولومبيا	جنوب إفريقيا
6609.81	20980.48	41044.75	3104.55	7701.35

المصدر: من إعداد الطالبين حسب مؤشرات التنمية العالمية للبنك الدولي، على الرابط:

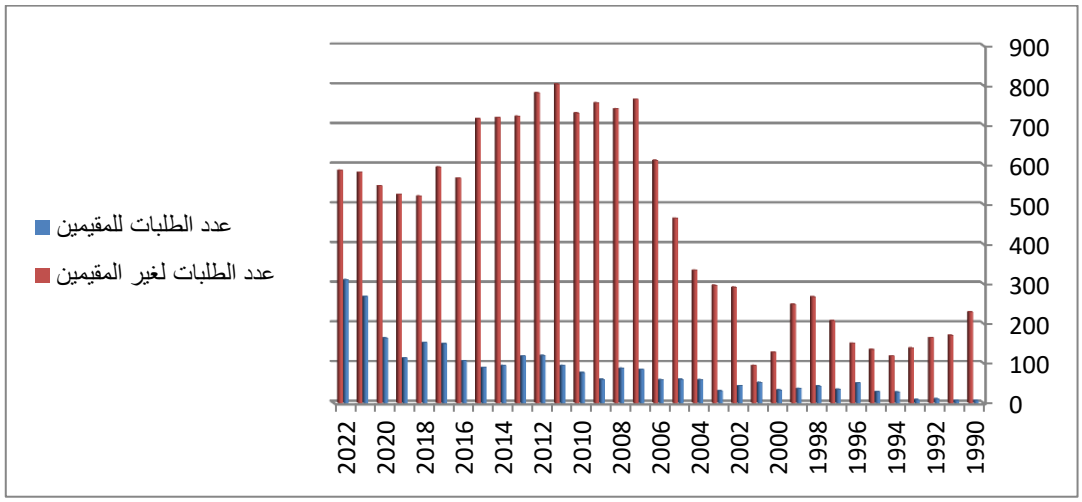
نلاحظ من خلال الجدول رقم (06) أن معدل عدد المنشورات العلمية في الصين بلغ 259700 ورقة مزيحة بذلك الولايات المتحدة الأمريكية تليها الهند ب 61038.

كما نلاحظ أن تونس حققت نتائج جيدة مقارنة بالاقتصاديات المشابهة لها في الشرق الأوسط وإفريقيا من حيث كمية الأوراق العلمية المنشورة.

2- براءات الاختراع:

يعتبر عدد براءات الاختراع مؤشرا جيدا لقياس رأس المال البشري للدول، حيث يمكن من خلال براءات الاختراع مقارنة مستوى رأس المال البشري لمختلف الدول، بالإضافة إلى وجود علاقة ارتباط قوية بين براءات الاختراع والإنفاق على البحث والتطوير.

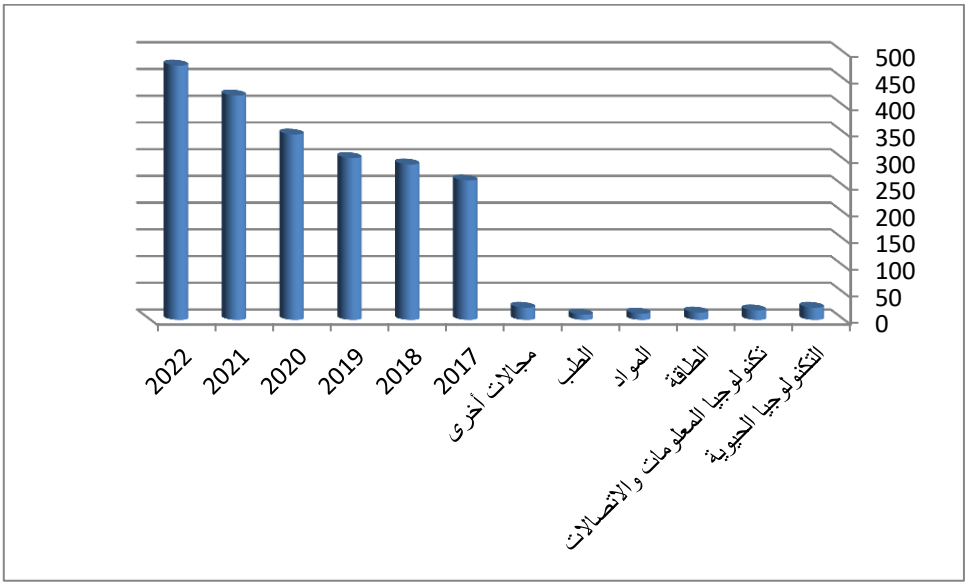
الشكل (06): مؤشر طلبات براءات الاختراع للمقيمين وغير المقيمين خلال الفترة (1990-2022)



المصدر: من إعداد الطالبين حسب مؤشرات التنمية العالمية للبنك الدولي، على الرابط:

يوضح لنا الشكل(05) تراجع مستمر فيعدد الطلبات المقدمة من طرف الأجانب والزيادة الطفيفة التي سجلها المقيمين في السنوات الأخيرة، حيث نلاحظ انتعاش طفيف في السنتين الأخيرتين لغير المقيمين وتحسن واضح لعدد الطلبات للمقيمين.

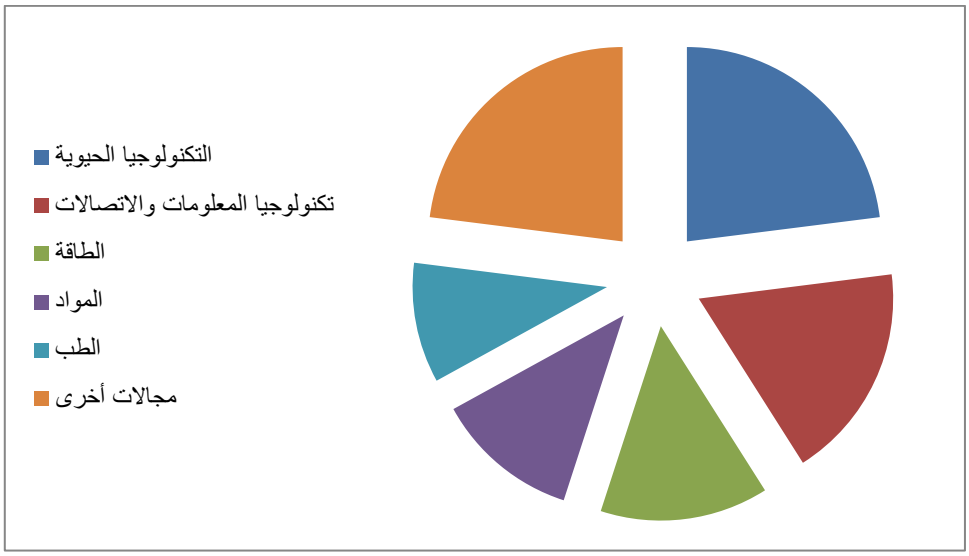
الشكل رقم(07): تطور العدد الإجمالي لطلبات براءات اختراع الباحثين الجزائريين (2011-2022)



المصدر: من إعداد الطالبين حسب المديرية العامة للبحث والتطوير التكنولوجي:

بلغ عدد طلبات براءات الاختراع من طرف مؤسسات التعليم العالي والبحث ومراكز البحث والوكالات سنة 2022، 476 طلبا، بينما بلغ عددها 420 براءة اختراع سنة 2021، وهو ما يمثل زيادة مقدرة ب 56 براءة اختراع مقارنة بالسنة الماضية.

الشكل رقم(08): تقسيم الطلبات حسب المجالات العلمية



المصدر: من إعداد الطالبين حسب المديرية العامة للبحث والتطوير التكنولوجي:

- **مقارنة الجزائر ببعض الدول النامية:**

الجدول رقم (07): متوسط عدد براءات الاختراع في بعض الدول النامية خلال الفترة (1990-2022)

الجزائر	البرازيل	شيلي	ماليزيا	اندونيسيا
245	36500	1100	4200	2800
تونس	الصين	المكسيك	تركيا	سنغافورة
112	1542438	8400	7700	2300
المغرب	السعودية	الهندوراس	بيرو	بنما
304	220	24	170	50
مصر	إيران	كوبا	كولومبيا	جنوب إفريقيا
430	1824	20	580	1300

المصدر: من إعداد الطالبين حسب مؤشرات التنمية العالمية للبنك الدولي، وقاعدة البيانات المنظمة الفكرية العالمية

أوضحت منظمة "الويبو" أن الصين كانت أكبر مصدر لطلبات براءات الاختراع الدولية على مستوى العالم حيث سجلت حوالي 1.5 مليون طلب. ويرجع الفضل في الزيادة الكبيرة التي عرفتها الصين إلى شركة هواوي الصينية، واستطاعت جنوب إفريقيا أن تضمن مكانتها في المراتب الوسطى بمتوسط 1300 طلب في حين سجلت الهندوراس وكوبا أدنى طلبات براءات الاختراع 24، 20 على التوالي.

يمكن للدول النامية تحقيق تقدم كبير في مجال البحث والتطوير من خلال الاستثمار في هذا المجال لدعم الباحثين، وعليه فإن التعاون الدولي ضروري لتحسين جودة البحث العلمي وزيادة مساهمته في المعرفة العلمية.

3- مؤشر الابتكار العالمي:

في عام 2022 تحصلت الجزائر على المرتبة 115 من بين 132 دولة شملتها الدراسة، متقدمة بخمس مراتب مقارنة بسنة 2021 أين احتلت المرتبة 120 متقدمة بمرتبة واحدة على سنة 2020، رغم هذا التحسن إلى أنها تبقى مع أواخر التصنيف العالمي.

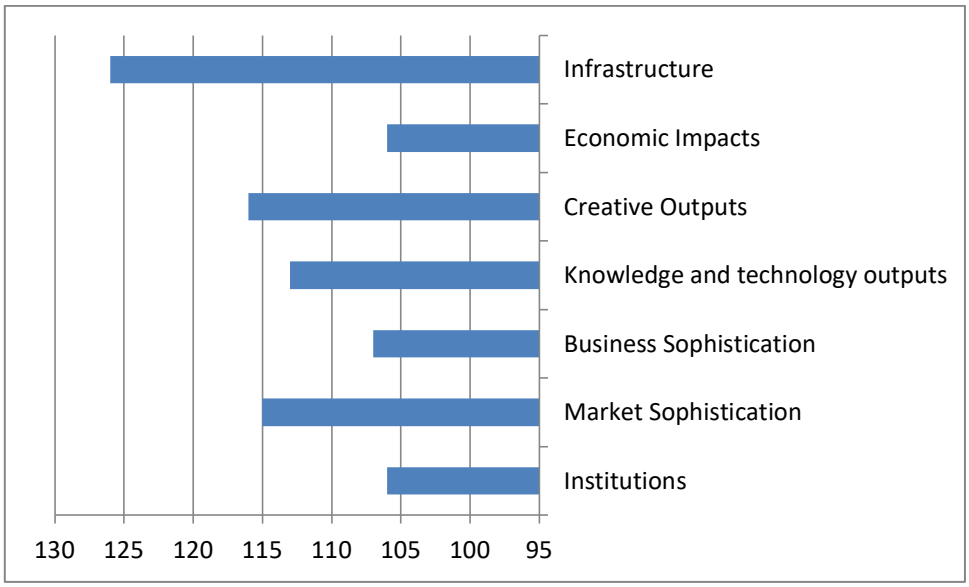
الجدول رقم(08): تطور تصنيف الجزائر حسب مؤشر الابتكار العالمي للفترة (2011-2022)

السنوات	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
الترتيب	125	124	138	133	126	133	108	110	113	121	120	115

المصدر: من إعداد الطالبين حسب بيانات المنظمة العالمية للمملكة الفكرية:

https://www.sasapost.com/global-innovation-index

الشكل رقم(09): تصنيفات الجزائر لمؤشرات GII السبعة لسنة 2022



المصدر: من إعداد الطالبين حسب بيانات المنظمة العالمية للملكة الفكرية:

https://www.sasapost.com/global-innovation-index

نلاحظ من خلال الشكل(08) أن الجزائر حققت تطورا ملحوظا من جانب رأس المال البشري حسب مؤشرات الابتكار ويرجع هذا التقدم لنشر البيانات الخاصة بالباحثين لكل مليون نسمة وإجمالي الإنفاق على البحث والتطوير.

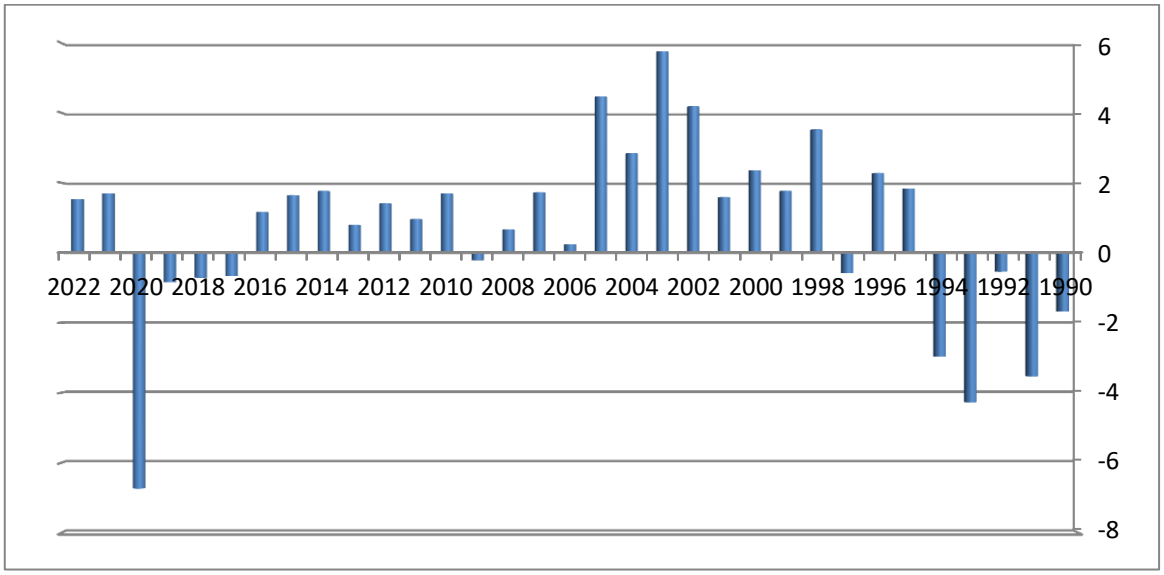
المطلب الثاني: تطور مؤشر النمو الاقتصادي في الجزائر.

الجزائر واحدة من أهم البلدان التي تتميز بثرواتها الطبيعية وإمكانياتها المالية في شمال إفريقيا والدول العربية.

1-تطور معدل النمو الاقتصادي في الجزائر:

عرف معدل النمو الاقتصادي مستويات سالبة في الجزائر بسبب انهيار أسعار البترول في الأسواق الدولية، لكنها تحسنت نتيجة تطبيق الجزائر لبرنامج الإصلاح الهيكلي سنة 1994، وما كانت هذه المعدلات لتتحقق إلا بفضل عوامل خارجية المتمثلة في المستوى المرتفع لأسعار المحروقات الدولية. لتعرف بعدها السنوات الأخيرة معدلات نمو سالبة بلغت 6.72- سنة 2020 وذلك بسبب وباء كورونا الذي كان له تأثير واضح على الاقتصاد الجزائري، إلا أنه تحسن سنة 2021، 2022 ليسجل معدل نمو قدر ب1.7%، 1.5% على التوالي.

الشكل رقم(10): تطور معدل النمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة (1990-2022)

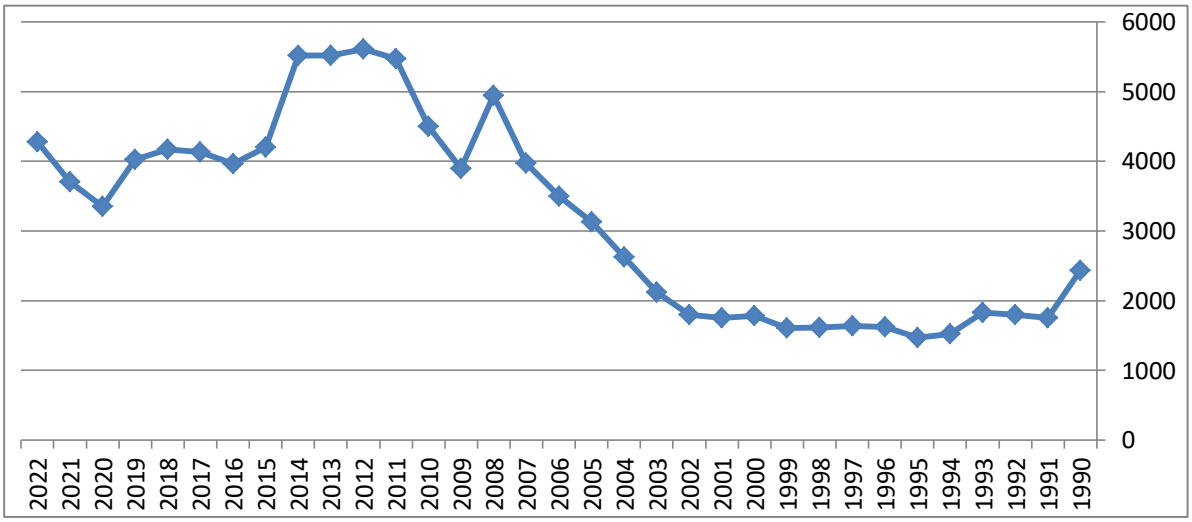


المصدر: من إعداد الطالبين حسب مؤشرات التنمية العالمية للبنك الدولي

2- تطور نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي في الجزائر:

نلاحظ من خلال الشكل رقم(10) أدناه أن نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي عرف مستويات مرتفعة خلال الفترة (2010-2020)، على عكس الفترة (1990-2000) وهذا بسبب الأحداث التي حصلت في الجزائر، وخلال السنتين الأخيرتين شهدت انخفاض ملحوظ بسبب جائحة كورونا.

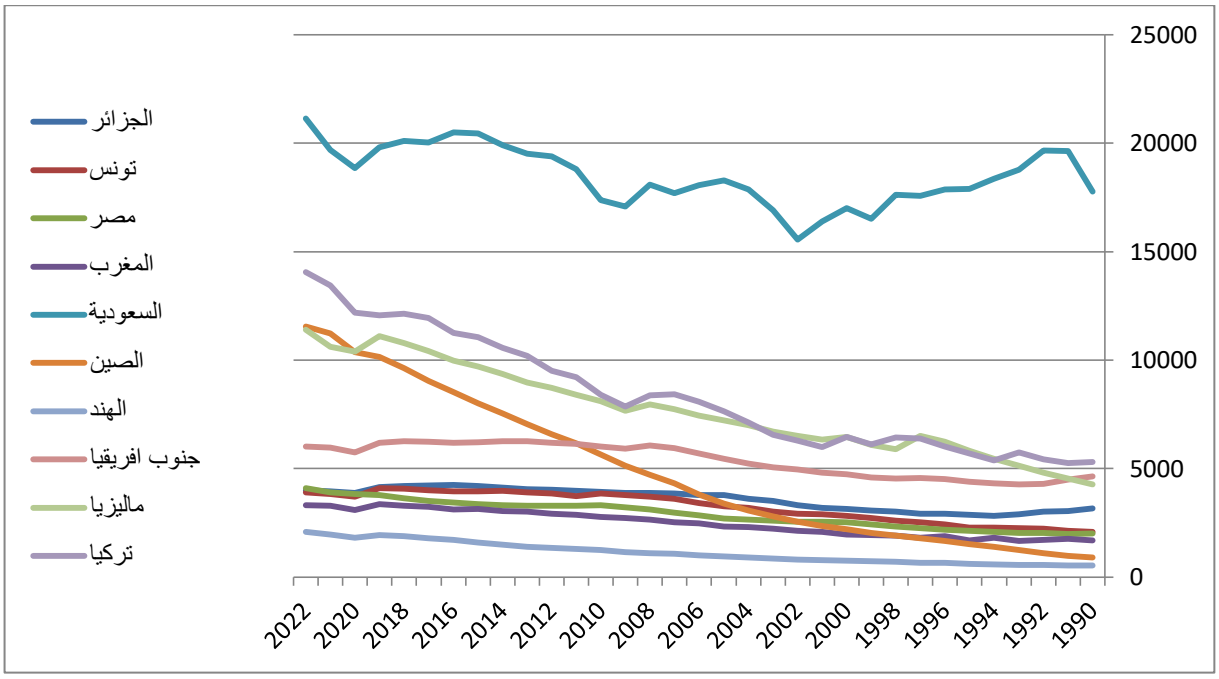
الشكل رقم(11): تطور نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي خلال الفترة (1990-2022)



المصدر: من إعداد الطالبين حسب مؤشرات التنمية العالمية للبنك الدولي

- **مقارنة الجزائر ببعض الدول النامية:**

الشكل (12): تطور نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي في بعض الدول النامية خلال الفترة (2022-1990)



المصدر: من إعداد الطالبين حسب مؤشرات التنمية العالمية للبنك الدولي، على الرابط:

./https://data.albankaldawli.org

شهدت الدول النامية نموا ملحوظا في نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي الإجمالي، بينما واجهت دول أخرى صعوبات في تحقيق نمو اقتصادي مستقر وكانت الجزائر في منتصف الترتيب بينما تتمتع تركيا بالصدارة، ولازالت الجزائر تواجه بعض التحديات، مثل الاعتماد الكبير على قطاع الطاقة والبطالة المرتفعة.

3- تطور إجمالي الناتج المحلي في الجزائر:

من خلال الشكل نلاحظ أن الجزائر شهدت بعض التغيرات والتحولات الاقتصادية خلال الفترة (1990-2022)، التي ساهمت في ارتفاع معدلات النمو الاقتصادي باستثناء الفترة (2019-2020)، ومن بين الأسباب التي قد تفسر هذا الارتفاع ما يلي:

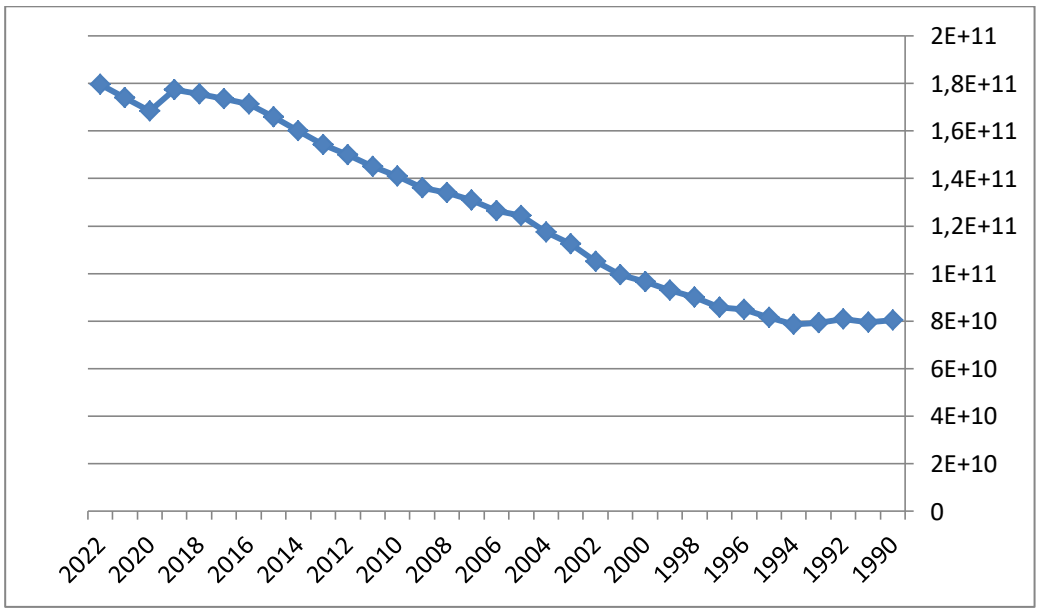
- ارتفاع أسعار النفط
- التنويع الاقتصادي
- الاستثمار الحكومي

- الاستقرار السياسي
- السياسات الاقتصادية الحكومية

وخلال الفترة (2019-2020) التي تم استثناؤها سابقا، شهد العالم ككل انخفاض حاد أثر سلبا على النمو الاقتصادي ويعود ذلك إلى:

- تداعيات جائحة كورونا
- تأثير الإغلاق والقيود
- التأثيرات على القطاعات الحيوية
- تعثر سلاسل التوريد والإنتاج

الشكل رقم(13): تطور إجمالي الناتج المحلي في الجزائر خلال الفترة (1990-2022)



المصدر: من إعداد الطالبين حسب مؤشرات التنمية العالمية للبنك الدولي

الخلاصة:

تناولنا في هذا الفصل من خلال المبحث الأول تحليل واقع الابتكار التكنولوجي في الجزائر واتضح أن هذه الأخيرة أصبحت تولي اهتماما كبيرا بالبحث والتطوير. لكنها عجزت عن تحقيق عتبة 1% وهذا راجع إلى ضعف مشاركة القطاع الخاص في البحث العلمي، وضعف الميزانية المستقلة للبحث العلمي.

ومن خلال المبحث الثاني تم التطرق إلى واقع النمو الاقتصادي في الجزائر ورغم قيام الجزائر بالعديد من الإجراءات للنهوض بالابتكار التكنولوجي إلا أنها لا زالت عاجزة عن اللحاق بركب الدول الرائدة ولازالت تتذيل المراتب الأخيرة في مجال الابتكار العلمي.

الفصل الثالث:

دراسة قياسية لأثر الابتكار التكنولوجي على النمو الاقتصادي في الجزائر

تمهيد:

بعدما تطرقنا في الفصل الأول عن مختلف المفاهيم المتعلقة بالابتكار التكنولوجي والنمو الاقتصادي، وتحليل العلاقة بينهما في الدراسات التجريبية، توصلنا إلى أن الابتكار التكنولوجي يعتبر محركا دافعا للنمو الاقتصادي. وفي الفصل الثاني تم التطرق إلى واقع الابتكار التكنولوجي في الجزائر أين توصلنا إلى ضعف الابتكار في الجزائر راجع إلى ضعف الاستثمار في مجال البحث والتطوير وضعف المنظومة التعليمية.

في هذا الفصل سنحاول معرفة أثر الابتكار التكنولوجي على النمو الاقتصادي في الجزائر، حيث قمنا بتقسيم الفصل إلى مبحثين، نبين في المبحث الأول نماذج السلاسل الزمنية خلال الفترة (1990-2022)، حيث قمنا بعرض النموذج النظري للدراسة ومتغيراته، كما تطرقنا إلى دراسة خصائص إحصائية وعلاقة الارتباط للمتغيرات.

أما المبحث الثاني سنحاول دراسة التكامل المشترك بين الابتكار التكنولوجي والنمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة (1990-2022)، ومن ثم تقدير النموذج وتحليل النتائج المتوصل إليها.

المبحث الأول: تحليل قياسي لعلاقة الابتكار التكنولوجي بالنمو الاقتصادي في الجزائر

سنحاول في هذا المبحث دراسة أثر الابتكار التكنولوجي في الجزائر خلال الفترة (1990-2022)، حيث يتم في البداية تحديد نموذج الدراسة بناءا على الدراسات السابقة، ثم التعريف بمتغيرات الدراسة، ثم اختبار الاستقرارية، وبعدها تقدير النتائج وتحليلها من الناحيتين الاقتصادية والإحصائية.

المطلب الأول: إستقرارية السلاسل الزمنية

إن اختبارات الجذر الوحدوي لا تعمل فقط على كشف مركبة الاتجاه العام، بل إنها تساعد على تحديد الطريقة المناسبة لجعل السلسلة مستقرة، ومن أجل فهم هذه الاختبارات لابد من التفريق بين نوعين من النماذج غير المستقرة[1]:

النموذج TrendstationaryTS: هذه النماذج غير مستقرة، وتبرز عدم استقرارية تحديدية Deterministic، وتأخذ الشكل:

$$Yt=f\ (t)+\varepsilon t$$

حيث $f(t)$دالة كثير حدود للزمن (خطية أو غير خطية)، و εt تشويش أبيض، وأكثر هذه النماذج انتشارا يأخذ شكل كثير الحدود من الدرجة الأولى ويكتب من الشكل:

$$Yt=a0+a1t+\varepsilon t$$

هذا النموذج غير مستقر، لأن متوسطه E(Yt) مرتبط بالزمن، لكننا نجعله مستقرا بتقدير المعالم â0,â1 بطريقة المربعات الصغرى العادية، وطرح المقدار â0 +â1t من Yt، أي:

$$Yt - â0 +â1\ t$$

النموذجS stationary Differency: هذه النماذج أيضا غير مستقرة وتبرزعدم استقرارية عشوائية (Stochastic)، وتأخذ الشكل:

$$Yt=Yt-1+\beta+\varepsilon t$$

ويكننا جعلها مستقرة باستعمال الفروقات أي:

$$\nabla\ Yt=\beta+\varepsilon t$$

حيث β ثابتحقيقي

d: درجة الفروقات

[1]- محمد شيخي، طرق الاقتصاد القياسي محاضرات وتطبيقات، الطبعة الأولى، دار حامد للنشر والتوزيع، عمان- الأردن،2011، ص 206.

وغالبا تستعمل الفروقات من الدرجة الأولى في هذه النماذج أي (d=1)

وتكتب من الشكل:

$$\nabla yt = \beta + \varepsilon t$$

1. اختبار ديكي-فولر Dickey-fuller (DF) test (1979):

تعمل اختبارات ديكي-فولر على البحث في الاستقرارية أو عدمها لسلسلة زمنية ما، وذلك بتحديد مركبة الاتجاه العام، سواء كانت تحديدية (deterministic) أو عشوائية (stochastic). لعرض هذا الاختبار نبدأ بنموذج السير العشوائي التالي الذي يسمى بنموذج الانحدار الذاتي من الدرجة الأولى AR(1) والذي يكتب على الشكل :[1]

$$yt = yt{-}1 + \varepsilon t$$

يلاحظ أن معامل الانحدار يساوي 1، وإذا كان هو الأمر، في الواقع، فإن هذا يؤدي إلى وجود مشكلة الجذر الوحدوي الذي يعني عدم استقرار بيانات السلسلة، حيث يوجد هناك اتجاه في البيانات.

ولقد جرت العادة على إجراء اختبار fuller-Dickeyباستخدام عدد من صيغ الانحدار تتمثل في:

$$\nabla yt = (\emptyset - 1)\, yt{-}1 + \varepsilon t \cdots\cdots (1)$$
$$\nabla yt = (\emptyset - 1)\, yt{-}1 + c + \varepsilon t \cdots\cdots (2)$$
$$\nabla yt = (\emptyset - 1)\, yt{-}1 + c + bt + \varepsilon t \cdots\cdots (3)$$

2. اختبار ديكي فولر المطور:

يعتبر هذا الاختبار الأكثر تطورا من اختبار ديكي فولر البسيط، لأنه يأخذ بالاعتبار عدم ترابط الأخطاء، ويرتكز هذا الاختبار على الفرضية |Ø|: H1 <1، وعلى التقدير بواسطة المربعات الصغرى[2]:

$$\nabla yt = \lambda yt{-}1 - \sum \emptyset j \nabla yt{-}j{+}1 + \varepsilon t \cdots\cdots (4)$$
$$\nabla yt = \lambda yt{-}1 - \sum \emptyset j \nabla yt{-}j{+}1 + c + \varepsilon t \cdots\cdots (5)$$
$$\nabla yt = \lambda yt{-}1 - \sum \emptyset j \nabla yt{-}j{+}1 + c + bt + \varepsilon t \cdots\cdots (6)$$

- نستطيع أن نحدد القيمة P حسب معيار Akaike أو معيار Schwarz.

إن اختبار ADF يحمل نفس خصائص اختبار DF، بحيث يستخدم الفروقات ذات الفجوة الزمنية ∇yt−j+1 حيث: ، ∇yt−1 =yt-1-yt-2، ∇yt−1 =yt-1- yt-3، الخ، ويتم إدراج عدد من الفروقات ذات الفجوة الزمنية حتى تختفي مشكلة الارتباط الذاتي.

[1]- شيخي محمد، مرجع سبق ذكره، ص ص ص: 207، 208، 209.

[2]- شيخي محمد، نفس المرجع، ص: 210.

3.اختبار فيليبس وبيرون (1988) Phillips and perron test:

يعتبر هذا الاختبار الغير معلمي فعالا، حيث يأخذ بعين الاعتبار التباين الشرطي للأخطاء، فهو يسمح بإلغاء التحيزات الناتجة عن المميزات الخاصة للتذبذبات العشوائية، حيث اعتمد (1988) Phillips and perrontestنفس التوزيعات المحدودة لاختباري DF و ADF ويجرى هذا الاختبار في أربع مراحل[1]:

1- التقدير بواسطة طريقة المربعات الصغرى العادية للنماذج الثلاثة القاعدية لاختبار ديكي فولر وحساب الإحصائيات المرافقة لها.

2- تقدير التباين المسمى بالقصير الأجل

$$\sigma^2 = \frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n} e_t^2$$

حيث $\hat{\varepsilon}_t$ تمثل الباقي المقدر.

3- تقدير المعامل المصحح s_t^2، المسمى بالتباين الطويل الأجل، والمستخرج من هيكلة التباينات المشتركة لبواقي النماذج السابقة، حيث:

$$s_t^2 = \frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n} e_t^2 + 2\sum_{i=1}^{l}\left(1 - \frac{i}{l+1}\right)\frac{1}{n}\sum_{t=i+1}^{n} e_t e_{t-i}$$

من أجدل تقدير هذا التباين الطويل الأجل، من الضروري تعريف عدد التأخيرات L المقدرة بدلالة عدد المشاهدات الكلية n.

4- حساب إحصائية فيليب بيرون (pp):

$$t^*_{\widehat{\emptyset_1}} = \sqrt{k}.\frac{(\widehat{\emptyset_1} - 1)}{\widehat{\sigma_{\emptyset 1}}} + \frac{n(k-1)\hat{\sigma}_{\widehat{\emptyset_1}}}{\sqrt{k}}$$

[1]- شيخي محمد، مرجع سبق ذكره، ص: 212.

$K = \frac{\hat{\sigma}^2}{S_1^2}$: (والذي يساوي الواحد في الحالة التقاربية- إذا كان e_t يمثل تشويش أبيض) ثم يتم مقارنة هذه الإحصائية مع القيم الحرجة لجدول Mackinnon[1].

4- اختبار KPSS (KPSS Test,1992):

اقترح Kwiatkowsk ; Phillips ; Schmid ; shin(1992) استخدام اختبار مضاعف لاغرانج، لاختبار فرضية العدم التي تقرر الاستقرارية للسلسلة. ويكون اختبار KPSS على المراحل التالية:

1. فبعد تقدير النماذج (2) أو (3)، نحسب المجموع الجزئي للبواقي: $S_t = \sum_{i=1}^{i} \hat{\varepsilon}_i$
2. نقدر التباين الطويل الأجل s_t^2 بنفس طريقة اختبار فليبس وبيرون.
3. نحسب إحصائية اختبار KPSS من العلاقة: $LM = \frac{1}{s_1^2} \frac{\sum_{t=1}^{T} s_1^2}{T^2}$

✓ نرفض فرضية العدم (فرضية الاستقرار): إذا كانت الإحصائية المحسوبة LM أكبر من القيمة الحرجة المستخرجة من الجدول المعد من طرف Kwiatkowski, Phillips, Schmidt. And Shin (1992).

✓ نقبل بفرضية الاستقرار: إذا كانت الإحصائية LM أصغر من القيمة الحرجة[2].

المطلب الثاني: اختبارات التكامل المشترك

ظهرت تقنية تحليل التكامل المتزامن في عقد الثمانيات من القرن الماضي على يد Granger(1983) و Engel et Granger(1987)، إذ تهدف إلى تحديد العلاقة الحقيقية بين المتغيرات في المدى الطويل على عكس النماذج الإحصائية التقليدية، ومفهوم التكامل المتزامن يقوم على أنه في المدى القصير قد تكون السلسلتين الزمنيتين غير مستقرتين لكنهما تتكاملان في المدى الطويل أي توجد علاقة ثابتة في المدى الطويل بينهما، هذه العلاقة تسمى علاقة التكامل المتزامن.

وتوجد عدة اختبارات لاختبار وجود التكامل المشترك من عدمه والتي أهمها:

1- التكامل المشترك بطريقة Engel et Grange

تستلزم هذه الطريقة المرور بمرحلتين:

[1]- دحماني محمد ادريوش، الاقتصاد القياسي، سلسلة محاضرات، جامعةجيلالي اليابس، سيدي بلعباس، الجزائر، 2013، ص ص: 119-120

[2]- محمد شيخي، مرجع سبق ذكره، ص 213.

الأولى: تقدير العلاقة طويلة المدى بين المتغيرين بواسطة طريقة المربعات الصغرى العادية: $Yt= \hat{\alpha} + \hat{\beta}X_t + \varepsilon_t$ بحيث نستخدم مستوى المتغيرات (المتغيرات الخامة) في الإنحدار للحصول على بواقي الانحدار المقدرة $\hat{e}_t$.

الثانية: إن إمكانية وجود علاقة توازن طويلة الأجل وتقدير نموذج تصحيح الخطأ بين المتغيرين قيد الدراسة يكون انطلاقا من استقرارية بواقي التقدير (المتحصل عليها من الخطوة الأولى) في المستوى، أما إذا كانت غير ذلك فإنه لاتوجد علاقة توازن طويلة الأجل وبذلك لا يمكن الوصول إل نموذج صحيح الخطأ.

ويقوم مفهوم نموذج تصحيح الخطأ على فرضية مؤداها أن هناك علاقة توازنية على المدى الطويل كما وقد يأخذ المتغير التابع قيما مختلفة عن قيمه التوازنية، ويمثل الفرق بين القيمتين عند كل فترة خطأ التوازن ويتم تعديل أو تصحيح هذا الخطأ أو جزء منه على الأقل في المدى الطويل، ولذلك جاءت تسمية هذا النوع بنموذج تصحيح الخطأ إذ يمكننا نموذج(ECM) من فحص وتحليل سلوك المتغيرات على المدى القصير من أجل الوصول إلى التوازن على المدى الطويل. ويتم تقدير نموذج (ECM) باتباع الخطوات التالية:

الأولى: تقدير العلاقة طويلة المدى بطريقة MCO: $Y_t= \widehat{\ } +\beta_t +\varepsilon_t$

الثانية: تقدير العلاقة قصيرة المدى النموذج الديناميكي بطريقة MCO:

$$\nabla Y_t = \alpha_1 \nabla X_t + \alpha_2 \hat{\varepsilon}_{t-1} + \mu_t$$

ويجب أن يكون المعامل معنويا سالب، وإذا لم يكن كذلك يجب رفض نمذجة ECM.

ويقوم مفهوم نموذج تصحيح الخطأ على فرضية مؤداها أن هناك علاقة توازنية على المدى الطويل إلا أنه من النادر أن تتحقق، كما وقد يأخذ المتغير التابع قيما مختلفة عن قيمته التوازنية، ويمثل الفرق بين القيمتين عند كل فترة خطأ التوازن ويتم تعديل أو تصحيح هذا الخطأ أو جزء منه على الأقل في المدى الطويل، ولذلك جاءت تسمية هذا النموذج بنموذج تصحيح الخطأ إذ يمكننا نموذج (ECM) من فحص وتحليل سلوك المتغيرات على المدى القصير من أجل الوصول إلى التوازن على المدى الطويل.

كما تهدف تقنية تحليل التكامل المشترك إلى تحديد العلاقة الحقيقة بين المتغيرات في المدى الطويل على عكس النماذج الإحصائية التقليدية، ومفهوم التكامل المشترك يقوم على أنه في المدى القصير قد تكون السلسلتين الزمنيتين غير مستقرتين لكنهما تتكاملان في المدى الطويل أي توجد علاقة ثابتة في المدى الطويل بينهما، هذه العلاقة تسمى علاقة التكامل المشترك[1].

[1]-رضا بوشنافة، فتيحة قشرو، نمذجة قياسية لمحددات الصادرات الجزائرية باستخدام نموذج تصحيح الخطأ غير المقيد، مجلة الدراسات المالية، المحاسبية والإدارية، العدد السادس، 2016، ص ص: 62-63.

2- اختبار التكامل المشترك لجوهانسن:

يتم من خلال هذا الاختبار التحقق من وجود توازن طويل الأجل بين السلاسل الزمنية المستقرة عند نفس الدرجة، ويتم ذلك عن طريق إجراء اختبارين وهما اختبار الأثر واختبار القيمة الذاتية القصوى[1]:

أ-اختبار الأثر:

يتم اختبار فرضية أن هناك على الأكثر q شعاع للتكامل المشترك مقابل النموذج العام الغير مقيد r=q ويتم حساب إحصائية هذا الاختبار وفق العلاقة التالية:

$$\lambda_{trace} = -T \sum_{i=r+1}^{n} \log(\hat{\lambda}_i)$$

T: حجم العينة

R: عدد أشعة التكامل المشترك

λ: أصغر قيم للأشعة الذاتية p-r

حيث يتم اختبار فرضية العدم أن عدد متجها التكامل المشترك r≥ مقابل الفرضية البديلة أن عدد متجهات التكامل المتزامن r=(حيث r= 0، 1، 2)

ب- اختبار القيمة الذاتية القصوى λ Max :

الذي تحسب إحصائيته وفق العلاقة التالية[2]:

$$\lambda_{MAX}(r, r+1) = -T\ln(1 - \hat{\lambda}t)$$

ويجرى اختبار فرضية العدم التي تنص على وجود r من متجهات التكامل المشترك مقابل الفرضية البديلة التي تنص على وجود r+1 من متجهات التكامل المشترك فإذا زادت القيمة المحسوبة لنسبة الإمكانية LR عن القيمة الحرجة بمستوى معنوية معين فإننا نرفض فرضية العدم التي تشير إلى عدم وجود أي متجه للتكامل المشترك وإذا كانت أقل فإننا لا نستطيع رفض فرضية العدم القائلة بوجود متجه واحد على الأقل للتكامل المشترك.

2- التكامل المشترك بطريقة اختبار الحدود:

وتتميز هذه الطريقة بما يلي[1]:

[1]- عبد الغني دادان، راضية قشرو، دراسة محددات تكامل الأسواق المالية حالة دول شمال إفريقيا، المجلة الجزائرية للعولمة والسياسات الاقتصادية، العدد،2015، ص ص: 53-54.

[2]- كنعان عبد اللطيف، عبد الرزاق وانسام خالد حسن الجبوري، دراسة مقارنة في طرق تقدير انحدار التكامل المشترك مع تطبيق عملي، المجلة العراقية للعلوم الاقتصادية، العدد، 33، 2012،ص ص:155-156.

– إمكانية تطبيقها سواء كانت المتغيرات متكاملة من الدرجة الصفر I(0) أو متكاملة من الدرجة الأولى I(1)، أو متكاملة من نفس الدرجة.

– أن نتائج تطبيقه تكون جيدة في حالة العينة (عدد المشاهدات) صغير، كما في حالة الدراسة الحالية.

– إن استخدامه يساعد على تقدير مكونات الأجلين الطويل والقصير معا في نفس الوقت.

وأن اختبار التكامل المشترك طبقا لاختبار الحدود يكون من خلال تقدير نموذج تصحيح الخطأ غير المقيد (Unrestrected Error correction Model (UECM))، المقترح من طرف كل من Pesaran M.H وShin Y وSmith R.J سنة2001، والذي يعد منهجا أخر لاختبار مدى تحقق العلاقة التوازنية بين المتغيرات في ظل نموذج تصحيح الخطأ غير المقيد وتعرف هذه الطريقة ب Bounds Tasting Appproach ويمكن وصف ذلك باختبار الحدود.

ترتكز هذه الطريقة في تقدير نموذج UECM على نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة والذي من خلاله نستطيع تقدير معالم النموذج على المدى القصير والطويل في معادلة واحدة، وتتم الصياغة كالتالي:

$$\Delta Y_T = \alpha_{00} + \sum_{i=1}^{n} \alpha_{0i}\Delta Y_{t-i} + \sum_{i=0}^{n} \alpha_{1i}\Delta X_{1t-i} + \sum_{i=0}^{n} \alpha_{2i}\Delta X_{2t-i} + \cdots + \sum_{i=0}^{n} \alpha_{ki}\Delta X_{kt-i} + \lambda_0 Y_{t-1} + \lambda_1 X_{1t-1} + \lambda_2 X_{2t-1} + \cdots + \lambda_k X_{kt-1} + \varepsilon_t$$

حيث:

K: تمثل عدد المتغيرات المفسرة للتابع Y_t، λ_0: معلمة التعديل أو حد تصحيح الخطأ.

أما $(\alpha_{0i}, \alpha_{1i}, \alpha_{2i}, \ldots\ldots, \alpha_{ki})$فهي معاملات المتغيرات المفسرة للنموذج

كما يمكن تحديد طول فترات الإبطاء (التأخيرات) الموزعة (n) باستخدام معياري (AIC) و (SC) وذلك بأخذ طول الفترة التي تدني قيمة كل من المعيارين.

وبتقدير نموذج تصحيح الخطأ غير المقيد، فإن معامل الأثر طويل الأجل لمتغير ما، هو عبارة عن حاصل قسمة معامل هذا المتغير المبطئ لفترة واحدة (مضروبا في إشارة سالبة) على معامل المتغير المبطئ لفترة واحدة، وعليه يمكننا اشتقاق معلمات المدى الطويل، وفق الطريقة التالية:

$$\left(-\left(\frac{\alpha_{00}}{\lambda_0}\right), -\left(\frac{\lambda_1}{\lambda_0}\right), \ldots, -\left(\frac{\lambda_k}{\lambda_0}\right)\right)$$

وبالتالي يمكن صياغة نموذج طويل الأجل كالتالي:

[1]-رضا بوشنافة، فتيحة قشرو، مرجع سبق ذكره، ص: 63-65.

$$\widehat{Y_t} = a_0 + a_1 X_{1t} + a_2 X_{2t} + \cdots + a_k X_{kt}$$

مع العلم: $a_0=-(\alpha_{00}/\lambda_0)$, $a_1=(\lambda_1/\lambda_0)$, ……., $ak=(\lambda_k/\lambda_0)$

كما يمكن اختبار فرضية العدم الدالة على عدم وجود تكامل مشترك بين متغيرات النموذج من خلال فحص معنوية معاملات المتغيرات المبطئة($Y_{t-1}, X_{1t-1}, X_{2t-1}, \ldots, X_{kt-1}$)، في نموذج تصحيح الخطأ غير المقيد، أي اختبار الفرضية ($H_0: \lambda_0=\lambda_1=\ldots=\lambda_k=0$)، مقابل فرضية العدم والدالة على عدم وجود تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة أي اختبار الفرضية: ($H_0: \lambda_0\neq\lambda_1\neq\ldots\neq\lambda_k\neq0$)، حيث يتم مقارنة قيمة إحصائية (F) المقدرة مع القيمة الجدولية التي اقترحها كل من Person M.H و Shin Y وSmith R.J وهي عبارة عن قيمتين جدوليتين، قيمة تمثل الحد الأعلى في حالة كون متغيرات النموذج متكاملة من الدرجة الأولى I (1) ، وقيمة تمثل الحد الأدنى في حالة كون المتغيرات متكاملة من الدرجة I (0).

فإذا تجاوزت قيمة (F) المحسوبة (باستعمال Wald Test) قيمة الحد الأعلى فانه فرضية العدم الدالة على عدم وجود تكامل مشترك بين المتغيرات، وقبول الفرضية البديلة بوجود تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة دون الحاجة لمعرفة رتبة التكامل، أما إذا كانت أقل من الحد الأدنى فإنه لا يمكن رفض فرضية العدم، وفي حالة وقوع القيمة (F) بين الحدين في هذه الحالة لايمكن اتخاذ القرار بل لابد من فحص خواص السلاسل الزمنية لمعرفة درجة التكامل قبل اتخاذ القرار.

المطلب الثالث:منهجية التكامل المشترك باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الموزعARDL

يعتبر منهج حديث طوره كل من،Shinand and Sun (1998)[1]، و كل من (Pesaran et al, 2001)[2]، حيث من خلال هذا المنهج نستطيع تحديد العلاقة التكاملية للمتغير التابع مع المتغيرات المستقلة في المديين القصير والطويل، بالإضافة إلى تحديد حجم تأثير كل من المتغيرات المستقلة في المتغير التابع، وما يميز اختبار التكامل المشترك باستعمال منهج الحدود بأنه لايتطلب أن تكون السلاسل الزمنية متكاملة من الدرجة نفسها وتتمتع نتائج اختبار الحدود في إطار(ARDL) بخصائص أفضل في حالة السلاسل الزمنية القصيرة مقارنة بالطرق الأخرى

[1]- تهتان موراد، بن عروس رضوان، أثر الانفتاح الاقتصادي على فعالية السياسة النقدية في الجزائر خلال الفترة1990-2015دراسة قياسية باستعمال منهج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة المتباطئة ARDL، مجلة الاستراتيجية والتنمية، العدد 15، جامعة المدية، الجزائر،2018، ص: 75.

[2]- Pesaran M. H, Shin, Y, and Smith, R. J. (2001), Bound Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships, Journal of Applied Econometrics, 16 : 289-326.

المعتادة مقارنة بالطرق الأخرى المعتادة في اختبار التكامل المشترك كطريقة أنجل قرانجر ذات المرحلتين، أو اختبار التكامل المشترك لجوهانسون في إطار نموذج (VAR)[1].

يأخذ نموذج (ARDL) عدد كافي من فترات التباطؤ للحصول على أفضل مجموعة من البيانات[2]، كما يمكننا من فصل تأثيرات الأجل القصير عن الأجل الطويل، وتعد المعلمات المقدرة في المدى القصير والطويل أكثر اتساقا من تلك التي في الطرق الأخرى مثل أنجل- قرانجر، طريقة جوهانسون- جسليس[3].

ولاختيار طول فترات الإبطاء الموزعة يستخدم عادة أدنى قيمة لمعياري (AIC) و (SC) قبل أن يتم تقدير النموذج المحدد بطريقة OLS بهدف إلغاء الترابط التسلسلي في الأخطاء العشوائية، وأوصى Pesaran et Al (2009)باختيار فترتي إبطاء كحد أقصى للبيانات السنوية[4].

إن تأثير المتغير المستقل X على المتغير التابع y في السلاسل الزمنية قد تحكمه فترة طويلة نسبيا للتأثير النهائي على المتغير y، ذلك أن الاستجابة تتوزع على نطاق واسع عبر الزمن فإذا كانت المدة الفاصلة بين الفعل ورد الفعل طويلة نسبيا فإن المتغيرات المستقلة متباطئة يجب إدخالها في النموذج، لذلك يقوم مبدأ نماذج الإبطاء بضم سلسلة متغيرات الإبطاء المستقلة لضمان عملية التعديل حسب النموذج التالي:

$$y_t = \alpha_0 X_t + \alpha_1 X_{t-1} + \alpha_2 X_{t-2} + \dots + \alpha_p X_{t-q} + \mu_t \quad \dots\dots\dots\dots\dots\dots$$

ويظهر السلوك الديناميكي من خلال الاعتماد على القيمة السابقة للمتغير الداخلي أي أن يعتمد على القيم السابقة ل، وهو المتمثل في نموذج الانحدار الذاتي (p) والذي يعبر عنه بالصيغة التالية:

$$y_t = \beta_1 y_{t-1} + \beta_2 y_{t-2} + \dots\dots + \beta_p y_{t-p} + \varepsilon_t.$$

والطريقة البديلة لاحتواء المركبة الديناميكية في السلوك الاقتصادي هي إدماج المتغيرات الداخلية المتباطئة إلى جانب المتغيرات الخارجية كمتغيرات مفسرة، ويمكن التعبير عن الشكل الأساسي لنموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الموزع ARDL" بالمعادلة التالية:

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 y_{t-2} + \dots\dots + \beta_p y_{t-p+} \alpha_0 X_t + \alpha_1 X_{t-1} + \alpha_2 X_{t-2} + \dots\dots + \alpha_p X_{t-q} + \varepsilon_1$$

---

[1]-ناصور عبد القادر، دجماني محمد ادريوش، أثر الاستثمار الأجنبي المباشر على النمو الاقتصادي في الجزائر: دراسة قياسية، مجلة العلوم الاقتصادية، المجلد 6، العدد 6، جامعة الجيلالي اليابس- سيدي بلعباس، الجزائر، 2011، ص 134.

[2]-نور الدين بوالكور، محددات البطالة في الجزائر خلال الفترة(1970-2016)في إطار نموذجARDL، حوليات جامعة الجزائر1، العدد 32، جامعة20أوت1955، سكيكدة، 2018، ص453.

[3]- بن ختو يوسف، العلاقة بين سعر الصرف الموازي والقدرة الشرائية- حالة الجزائر-، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجيستير في العلوم التجارية، جامعة أبي بكر بلقايد، الجزائر،2016، ص141.

[4]-Pesaran M.and Pesaran, B. (2009).Time Series Econometrics : Using Microfit 5.0 (Window Version). Oxford : University Press.

حيث:

- y_t: مفسر (جزئيا) بالقيم المبطأة للمتغير ذاته ويتضمن مكونات موزعة في شكل متتالية للمتغير المستقل x.
- β_0: الحد الثابت
- P: عدد فترات الإبطاء للمتغير y_t
- q: عدد فترات الإبطاء للمتغير X_t
- ε_t: حد الخطأ العشوائي
- t:الاتجاه الزمني

ويعبر عن المعادلة أعلاه ب (("ARDL" p, q)، وبصورة أشمل تكون الصيغة العامة لنموذج (p, X1, X2, X3, ...Xk) "ARDL " q1, q2, ...qk) مكونة من متغير تابع y وعدد من المتغيرات المستقلة ....,Xk وفق الشكل التالي:

$$Yt=c+\sum_{i}^{p}\beta_1\Delta y_{t-1}+\sum_{i=0}^{q_2}\beta_3\Delta x_{2_{t-1}}+\ldots+\Delta\sum_{i=0}^{q_k}\beta_k\Delta x_{k_{t-1}}\,\alpha_1 y_{t-1}+\alpha_2 y_{t-1}+\alpha_3 x_{2_{t-1}}+\cdots+\alpha_k x_{k_{t-1}}+\varepsilon_t$$

حيث أن:

- c: الحد الثابت
- Δ: الفروق من الدرجة الأولى
- k: عدد المتغيرات المستقلة
- p: فترة إبطاء المتغير التابع y
- $q_1,q_2,\ldots,q_k$: فترات المتغيرات المستقلة $x_1,x_2,\ldots.x_k$ على الترتيب
- $\beta_1,\beta_2,\ldots,\beta_k$: معاملات العلاقة قصيرة الأجل
- $\alpha_1,\alpha_2,\ldots,\alpha_k$: معاملات العلاقة طويلة الأجل
- ε_t: حد الخطأ العشوائي

ويمر اختبار نموذج "ARDL" بالمراحل التالية:

1- التأكد من أن جميع السلاسل الزمنية مستقرة عند المستوى I(0) أو متكاملة من الدرجة الأولى I(1) أو مزيج بين الاثنين.

2- اختيار فترات الإبطاء المثلى لمتغيرات النموذج.

3- إجراء اختبار " Wald" لتقدير قيمة F* والتأكد من وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين متغيرات النموذج من خلال اختبار فرضية العدم التي تقول بأنه لا يوجد تكامل مشترك بين المتغيرات أي:

$H_0 = \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \ldots = \alpha_k$

مقابل الفرض البديل يوجد تكامل مشترك بين المتغيرات أي: $H_1 = \alpha_1 \neq \alpha_2 \neq \alpha_3 \neq \ldots \neq \alpha_k \neq 0$.

4- مقارنة قيمة F المحسوبة المتحصل عليها بقيمتي F الحرجتين (الجدولية) المحددتين من قبل "Pesaran" وآخرون (2001).

حيث إذا كانت قيمة (F-Stat) أكبر من الحد الأكبر للقيم الحرجة فإننا نرفض فرضية عدم وجود علاقة تكامل مشترك، أما إذا كانت قيمة (F-Stat) أقل من الحد الأدنى للقيم الحرجة، فإننا نقبل فرضية العدم بوجود علاقة تكامل مشترك[1].

قبل الاعتماد على نموذج ARDL المختار واستخدامه في تقدير نموذج الأجل الطويل ينبغي التأكد من جودة أداء هذا النموذج، ويتم ذلك بإجراء الاختبارت التشخيصية التالية:

- ✓ اختبار مضاعف لاجرانج للارتباط التسلسلي بين البواقي.
- ✓ اختبار عدم التباين المشروط بالانحدار الذاتي.
- ✓ اختبار التوزيع الطبيعي للأخطاء العشوائية.

ولكي نتأكد من خلو البيانات المستخدمة في الدراسة من وجود أي تغيرات هيكلية فيها لابد من استخدام أحد الاختبارات المناسبة لذلك مثل المجموع التراكمي للبواقي المعاودة CUSUM وكذا المجموع التراكمي للبواقي المعاودة CUSUM of Squares ويعد هذان الاختباران من أهم الاختبارات في هذا المجال لأنه يوضح أمرين مهمين وهما تبيان وجود أي تغير هيكلي في البيانات، ومدى استقرار وانسجام المعلمات طويلة الأمد مع المعلمات قصيرة الأمد، ويتحقق الاستقرار الهيكلي للمعلمات المقدرة لصيغة تصحيح الخطأ لنموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة المتباطئة، إذا وقع الشكل البياني لاختبار كل من CUSUM و CUSUM of Squares داخل الحدود الحرجة عند مستوى معنوية 5%[2].

---

[1]- مانع سهام، أثر تقلبات أسعار النفط على سعر صرف الدينار الجزائري، أطروحة مقدمة لاستكمال متطلبات شهادة الذكتوراه، الجزائر، 2019، ص ص:143-145.

[2]-نورة زيان، محمد شويكات، قياس أثر التحرير المالي على النمو الاقتصادي في الجزائر باستعمال نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة المتباطئةARDLخلال الفترة1990-2015، مجلة الحقوق والعلوم الإنسانية، العدد36، جامعة زيان عاشور-الجلفة، الجزائر، 2017، ص ص:30-31.

المبحث الثاني: نمذجة قياسية لأثر الابتكار التكنولوجي على النمو الاقتصادي في الجزائر

سنتطرق في هذا المبحث إلى اختبار أثر الابتكار التكنولوجي على النمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة (1990-2022)، سنستخدم بيانات سنوية تخص الاقتصاد الجزائري، حيث يتم في البداية التعريف بمتغيرات الدراسة وتقديم نموذج الدراسة، ثم اختبار استقرارية السلاسل، وبعدها تقدير النموذج واستخلاص النتائج وتحليلها من الناحية القياسية والاقتصادية والإحصائية.

المطلب الأول: تحديد النموذج والدراسة الإحصائية للمتغيرات

1.1 مجتمع وفترة الدراسة ومصادر البيانات:

تم الاعتماد على عينة في الجزائر خلال الفترة (1990-2022)، وفيما يخص مصادر البيانات فقد تم الحصول عليها من مؤشرات التنمية العالمية للبنك الدولي (WDI) بالنسبة لمتغيرات: نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي، وإجمالي تكوين رأس المال. وكذلك قاعدة بيانات المنظمة العالمية للملكية الفكرية (wipo) لمؤشر الابتكار التكنولوجي، وعدد المقالات العلمية.

2.1 توصيف نموذج الدراسة:

الجدول رقم(09): التعريف بمتغيرات الدراسة

اسم المتغير	الرمز
لوغاريتم نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي	LGDP
لوغاريتم رأس المال المادي	LK
لوغاريتم الابتكار التكنولوجي	LIT
لوغاريتم عدد المقالات العلمية	LART

الدراسة الإحصائية لمتغيرات الدراسة:

نوضحها في الجدول التالي:

الجدول رقم (10): نتائج الدراسة الإحصائية لمتغيرات الدراسة:

المتغير	أدنى قيمة	الوسيط	المتوسط	أعلى قيمة
LGDP	7.291	8.118	7.965	8.632
LK	2.965	3.578	3.652	4.343
LIT	1.792	4.078	4.012	5.737
LART	4.554	7.146	6.952	9.244

المصدر: من إعداد الطالبين بالاعتماد على مخرجات برنامج R Studio

من خلال الجدول أعلاه نلاحظ:

- متوسط النمو الاقتصادي قدر ب 7.965 أما الوسيط فقدر ب 8.118 وكانت أعلى قيمة سنة 2012 وأدنى قيمة كانت سنة 1995.

- متوسط الابتكار التكنولوجي قدر ب 4.012أما الوسيط فقدر ب4.078وكانت أعلى قيمة سنة 2022 وأدنى قيمة كانت سنتي1990 و 1991.

- متوسط رأس المال المادي قدر ب 3.65أما الوسيط فقدر ب 3.57وكانت أعلى قيمة 4.34وأدنى قيمة كانت 2.96.

- متوسط عدد المقالات العلمية والتكنولوجية قدر ب 6.952أما الوسيط فقدر ب 7.146وكانت أعلى قيمة 9.244 وأدنى قيمة كانت 4.554.

المطلب الثاني: دراسة الاستقرارية واختبار التكامل المشترك

قبل القيام بتقدير النموذج، لابد من التأكد من عدم وجود أي سلسلة زمنية متكاملة من الدرجة الثانية أو أكثر، لهذا يجب القيام باختبارات الجذر الوحدوي.

1.اختبار جذر الوحدة لمتغيرات الدراسة:

نستخدم في هذه الدراسة اختبار فيليبس بيرون PPو ADF.

الجدول رقم(11): نتائج اختبارات جذر الوحدة(PP) و (ADF)

المتغيرات		المستوىlevel			الفرق الأول			القرار
		t-cal	t-tab	Prob	t-cal	t-tab	Prob	
LGDP	PP	-2.1369	-	0.52	-26.154	-	0.01	I(1)
	ADF	-1.617	-	0.721	-2.1987	-	0.03	
LK	PP	-7.2904	-	0.6641	-28.992	-	0.01	I(1)
	ADF	-1.2627	-	0.858	-2.9182	-	0.036	
LIT	PP	-3.1741	-	0.119	-7.5621	-	0.01	I(1)
	ADF	-5.5679	-	0.01	-5.7812	-	0.01	
LART	PP	-2.358	-	0.4345	-5.642	-	0.01	I(1)
	ADF	-2.5066	-	0.3771	-3.9767	-	0.01	

المصدر: من إعداد الطالبين بالاعتماد على مخرجات برنامج R Studio

من خلال الجدول أعلاه نلاحظ: أن كل السلاسل LGDP، LK، LIT، LARTتحتوي على جذر الوحدة، وعليه نقبل فرضية العدم أي أن السلاسل غير مستقرة عند المستوى I(0)، لأن قيمة الاحتمال لاختبار pp أكبر من مستوى المعنوية عند 5%.

وبعد إجراء الفروقات من الدرجة الأولى نلاحظ أن السلاسل أصبحت مستقرة، كما توضح قيمة الاحتمال لاختبار pp، حيث نجد أنها أقل من مستوى المعنوية عند 5%.

ومنه نستنتج أن درجة تكامل هذه السلاسل هي I(1).

ومن خلال النتائج المحصل عليها سابقا يمكن تطبيق نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الموزع (ARDL).

2. اختبار درجة الإبطاء المثلى للنموذج:

قبل إجراء اختبار التكامل المشترك باستخدام منهج الحدود يجب أولا تحديد عدد الإبطاءات الممكنة، ويتم تحديد درجة التأخير المثلى عند التقدير بالاعتماد على عدة معايير مثل:

Akaik (AIC), Schwarz (SIC), Hannan-Quinn (HQ).

ولقد تم في دراستنا الإعتماد على معياري Akaik (AIC), Schwarz (SIC) وكانت النتائج الموضحة في الجدول التالي:

الجدول رقم(14): نتائج درجة الإبطاء الزمني للنموذج محل الدراسة باستخدام معيار AICو SIC

درجة التأخير	AIC	SIC
P=1	-1.74*	-1.71*
P=2	-1.68	-1.63

المصدر: من إعداد الطالبين بالاعتماد على مخرجات برنامج R-Studio

يتضح من خلال الجدول أعلاه أن أفضل نموذج حسب معيار (AIC) و (SIC) كانت عند درجة التأخير الأولى، ومنه درجة الإبطاء المثلى لنموذج ardl هي (1).

3- اختبار الحدود (Bounds Test):

يهدف هذا الاختبار إلى وجود أو عدم وجود علاقة طويلة الأجل بين متغيرات الدراسة، وذلك من خلال إختبار فرضية العدم القائلة بعدم وجود علاقة تكامل مشترك أي علاقة توازنية طويلة الأجل.

يوضح الجدول الموالي نتائج اختبار التكامل المشترك وحدود القيم الحرجة عند مختلف درجات المعنوية المقترحة من قبل (pesaran et al, 2001)، حيث لا يمكن الاعتماد على هذه القيم الحرجة لأنها لا تتناسب مع حجم العينة لما يكون صغيرا (من 30 إلى80 مشاهدة).

الجدول رقم(12): نتائج اختبار الحدود (Bounds Test)

النموذج	القيمة المحسوبة	F=4.327	النتيجة
القيمة الحرجة	الحد الأعلى	الحد الأدنى	وجود علاقة تكامل مشترك طويلة الأجل
عند مستوى معنوية1%	5.81	4.42	
عند مستوى معنوية5%	**4.19**	**3.16**	
عند مستوى معنوية10%	3.53	2.61	

المصدر: من إعداد الطالبين بالاعتماد على مخرجات برنامج R-studio

يتم الاعتماد على القيم الحرجة ل(Narayan,2005) عند مستويات المعنوية (5%، 10%) والمساوية ل (4.22 ، 3.56) على الترتيب ومنه نرفض فرضية العدم القائلة بعدم وجود علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات، ونقبل الفرضية البديلة وبالتالي وجود علاقة توازنية طويلة الأجل.

المطلب الثالث: تقدير نموذجARDL

بعدما تم التأكد من وجود علاقة توازنية طويلة الأجل، يجب الحصول على مقدرات الأجلين الطويل والقصير لمعلمات النموذج المقدر ومعلمة تصحيح الخطأ.

1-نتائج تقدير الأجل الطويل:

الجدول رقم(13): نتائج تقدير النموذج في الأجل الطويل:

Variable	Coeff	Std-Err	T-Stat	Prob
LNK	0.7190	2.1170	0.3396	0.7383
LIT	1.3972	0.8172	1.7096	0.1055
LART	-0.7196	0.9726	-0.7399	0.4695
C	3.5095	2.1085	1.6644	0.1143

المصدر: من إعداد الطالبين بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews 12

- **نتائج الأجل الطويل:**

- ❖ وجود تأثير إيجابي غير معنوي لتكوين رأس المال المادي على النمو الاقتصادي
- ❖ وجود تأثير إيجابي غير معنوي للابتكار التكنولوجي على النمو الاقتصادي، ويمكن تفسير سبب عدم المعنوية إلى ضعف التعليم في الجزائر.
- ❖ وجود تأثير سلبي غير معنوي لعدد المقالات العلمية على النمو الاقتصادي.

- **نتائج الأجل القصير:**

ECM Regression
Case 2: Restricted Constant and No Trend

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LART)	0.332504	0.135077	2.461587	0.0248
D(LART(-1))	0.310129	0.178576	1.736673	0.1005
D(LK)	-0.028262	0.369023	-0.076587	0.9398
D(LK(-1))	0.284995	0.344936	0.826226	0.4201
CointEq(-1)*	-0.227872	0.037513	-6.074538	0.0000

المصدر: من إعداد الطالبين بالاعتماد على مخرجات برنامجEviews 12

على ضوء النتائج نجد انمعلمة تصحيح الخطأ جاءت معنوية عند مستوى معنوية 5% مع الإشارة سالبة، وتعتبر هذه النتيجة كدعم على وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين المتغيرات، لتعكس هذه المعلمة سرعة تكيف النموذج للانتقال من اختلالات الأجل القصير إلى التوازن الطويل الأجل حيث تشير قيمة معامل حد تصحيح الخطأ والبالغة 0.2278 إلى أن نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي يتعدل نحو قيمته التوازنية في كل فترة زمنية نسبية من اختلال التوازن المتبقي من فترة (t−1) التي تعادل 22.78% من هذا الانحراف في فترة (t)، يمكن القول أن نصيب الفرد من الناتج المحلي يستغرق ما يقارب 1/0.2278، في حدود 4 سنوات للتعديل باتجاه القيمة التوازنية.

- تأثير عدد المقالات العلمية في الأجل القصير موجب ومعنوي بدون تأخير وغير معنوي عند تأخيرة واحدة.
- رأس المال المادي سالب وغير معنوي بدون تأخيرة، وموجب عند تأخيرة واحدة.

المطلب الرابع: دراسة صلاحية نموذج ARDL

لتحديد صلاحية النموذج لابد من إجراء اختبارات تتيح لنا التأكد من خلو نموذج الدراسة من مشكلة الارتباط التسلسلي للأخطاء، مشكلة عدم تجانس التباين، التوزيع الطبيعي للبواقي، وفي حالة التأكد بأن النموذج مقبول، وأن النتائج صحيحة وغير مضللة نقوم باختبار استقرارية النموذج للتأكد ما إن كان هذا الأخير يحتوي على تغيرات هيكلية من خلال إجراء اختبارات استقرار معلمات النموذج.

1. اختبار الارتباط التسلسلي للأخطاء (Breush-Godfrey Test):

من بين الاختبارات المخصصة عن مشكلة الارتباط الذاتي نجد اختبار Breuch-Godefry Serial Correlation LM test، بحيث يستند هذا الاختبار على اختبار Ficher أو اختبار مضاعف لاغرنج LM test، وهو يسمح بالكشف عن الارتباط الذاتي ذي رتبة أعلى من (1)، ويبقى ساري المفعول في حالة وجود متغير تابع (متغير مفسر) مؤخر بفترات زمنية كمتغير مفسر، ومنه يتم اختبار الفرضية الآتية:

الفرضية العدمية لغياب الارتباط الذاتي للأخطاء الواجب اختبارها هي:

$$H_0 : P_1=P_2=\ldots=P_P=0$$

إذا تم رفض الفرضية العدمية H_0، فإن هذا يعني وجود مشكلة الارتباط الذاتي للأخطاء من الدرجة p=1 الجدول الآتي يوضح نتائج هذا الاختبار:

الجدول رقم(14): نتائج اختبار الارتباط التسلسلي للأخطاء

LM	P-Value
$3.80\ e^{-5}$	0.9952

المصدر: من إعداد الطالبين بالاعتماد على مخرجات برنامج R Studio

من خلال الجدول رقم(13) الذي يمثل اختبار مضاعف لاغرونج للارتباط التسلسلي ل Breuch-Godefry يتبين مايلي:

إن احتمال $x^2_{0.05}(3)$ المرافق لإحصائية LM يساوي (0.9972) وهو أكبر من 0.05، ومنه يتم قبول فرضية العدم H_0، أي لايوجد ارتباط تسلسلي للبواقي.

2- اختبار عدم ثبات تباين الخطأ (Arch Test):

تمثل مشكلة عدم ثبات التباين في تغير تباين الحد العشوائي مع تغير قيم المتغير المفسر، وقد تكون العلاقة بينهما خطية أو غير خطية.

تسمح نماذج من نوع Arch بنمذجة السلاسل الزمنية التي لديها تباين خطي يعتمد على الماضي، ويستند هذا الاختبار سواء على اختبار فيشر الكلاسيكي، أو على مضاعف لاغرونج والجدول الآتي يوضح هذا الاختبار:

الجدول رقم(15): نتائج اختبار عدم ثبات تباين الأخطاء

ARCH	P-Value
20.062	0.0936

المصدر: من إعداد الطالبين بالاعتماد على مخرجات برنامج R Studio

من خلال الجدول أعلاه الذي يمثل اختبار ARCH لدينا:احتمال $x^2_{0.05}(3)$ المرافق لإحصائية ARCH يساوي (0.0936) وهو أكبر من 0.05، ومنه يتم قبول فرضية العدم H_0، أي لايوجد أثر ARCH في النموذج.

3- اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي(Jarque-Bera) :

الجدول رقم(16): نتائج اختبار التزيع الطبيعي للبواقي

JB	P-Value
1.0177	0.6012

المصدر: من إعداد الطالبين بالاعتماد على مخرجات برنامج R Studio

يتضح جليا من الجدول أعلاه أن الأخطاء العشوائية للنموذج المقدر تتبع التوزيع الطبيعي، حيث تم قبول فرضية العدم القائلة بأن الأخطاء العشوائية تتبع التوزيع الطبيعي، فقيمة احتمال اختبار Jarque-Beraالمساوية ل 0.6012 تفوق القيمة 0.05 عند مستوى معنوية 5%.

4- اختبار ملائمة الشكل الدالي للنموذج (Ramsey Reset Test):

الجدول رقم (17): نتائج اختبار ملائمة الشكل الدالي للنموذج

F-Statstic	P-Value
1.8651	0.1786

المصدر: من إعداد الطالبين بالاعتماد على مخرجات برنامج R Studio

من خلال النتائج، يشير اختبار (Ramsey)إلى صحة الشكل الدالي المستخدم في تقدير النموذج، حيث تم رفض فرضية العدم القائلة احتمال F-statistic المساوية ل 0.1786والتي تفوق 0.05 عند مستوى معنوية 5%.

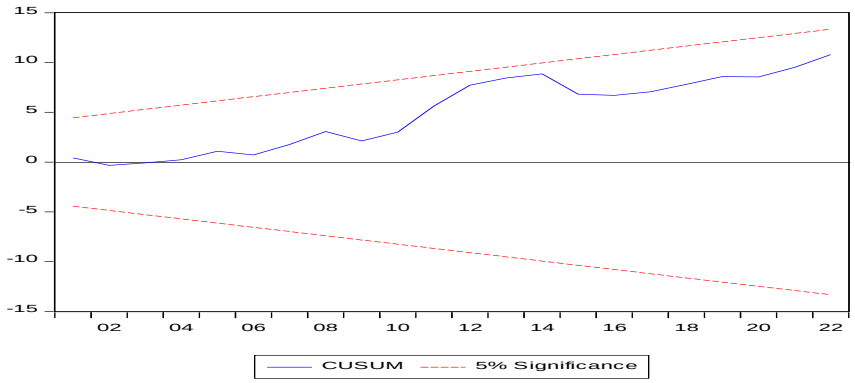
5- اختبار استقرار نموذج(Stabilité Test) ودراسة الصدمات:

1.5- استقرار معلمات النموذج:

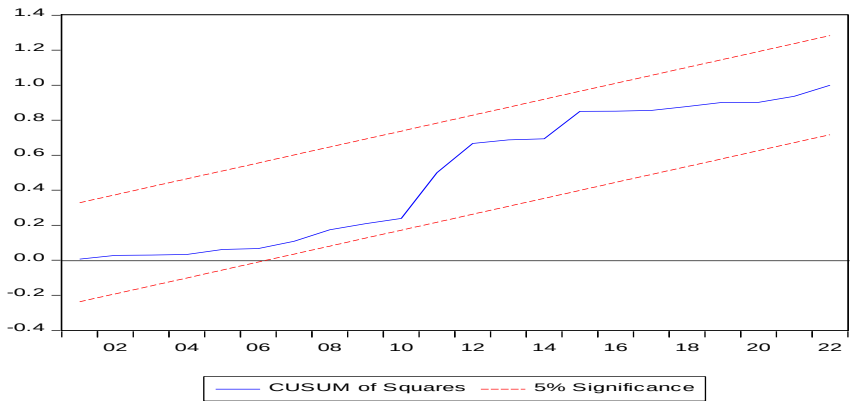
لكي نتأكد من خلو البيانات المستخدمة في هذه الدراسة من وجود أي تغيرات هيكلية لابد من استخدام أحد الاختبارات المناسبة لذلك مثل: مجموع التراكمي للبواقي المعاودة (CUSUM)، وكذا المجموع التراكمي لمربعات البواقي المعاودة (CUSUM Of Square)، ويعد هذان الاختباران من أهم الاختبارات في هذا المجال لأنهما يوضحان أمرين مهمين هما تبيان وجود أي تغير هيكلي في البيانات، ومدى استقرار وانسجام المعلمات طويلة الأمد مع المعلمات قصيرة الأمد.

يتحقق الاستقرار الهيكلي للمعلمات المقدرة لصيغة تصحيح الخطأ لنموذج الانحدار للإبطاء الموزع الخطي، إذا وقع الشكل البياني لاختبارات كل من CUSUM و CUSUM Of Square داخل الحدود الحرجة عند مستوى معنوية 5%، بمعنى أن منحنى الأخطاء يقع داخل مجال إنحرافين معيارين (2SE) فإننا نرفض الفرضية العدمية H_0 عند مستوى معنوية 5% التي بأن المعلمات مستقرة على طول فترة الدراسة، والشكلين التاليين يوضحان ذلك:

الشكل رقم(16): اختبار المجموع التراكمي للبواقي التراجعية (CUSUM)



الشكل رقم(17): اختبار المجموع التراكمي لمربعات للبواقي التراجعية (CUSUM of Squares)



يتضح جليا من خلال الشكل البياني أن النموذج المقدر مستقر، حيث نلاحظ أن منحنى اختبار المجموع التراكمي للبواقي المعاودة (CUSUM)يقع بين الحدين(الخطين) الحرجين، والشيء نفسه بالنسبة لمنحنى اختبار المجموع التراكمي لمربعات البواقي المعاودة (CUSUMSQ) فهو يعبر وسط الحدود الحرجة 5%، وعليه فإن نموذج (ARDL) المقدر مستقرا ومنسجما في الأجل الطويل والأجل القصير.

خلاصة:

هدف هذا الفصل إلى تحليل وقياس أثر الابتكار التكنولوجي على النمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة (1990-2022)، ولتحقيق هذا الهدف تم استخدام نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الموزع ARDL حيث بعد تحديد متغيرات الدراسة والتي تمثلت في نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي كمتغير تابع، والمتغيرات التفسيرية المتمثلة في الابتكار التكنولوجي الممثل بعدد براءات الاختراع للمقيمين، وتكوين رأس المال المادي، بالإضافة إلى عدد المقالات العلمية، وبعد بناء النموذج تم اختبار استقرارية السلاسل الزمنية للتأكد من أنه لا توجد سلسلة متكاملة من الدرجة الثانية، وقد تم ذلك عن طريق اختبار فيليبس بيرون حيث تبين أن جميع المتغيرات مستقرة عند الدرجة الأولى، وبعد إجراء اختبار التكامل المشترك باستخدام منهج الحدود تبين أن هناك علاقة توازنية طويلة الأجل بين متغيرات الدراسة وبعد تقدير النموذج يتضح أن هناك علاقة طردية بين النمو الاقتصادي وكل من الابتكار التكنولوجي ورأس المال المادي ، وعلاقة عكسية بين النمو الاقتصادي وعدد المقالات العلمية.

الخاتمة

الخاتمة:

بحثت هذه الدراسة عبر مختلف فصولها في إشكالية تأثير الابتكار التكنولوجي على النمو الاقتصادي وحتى يتم الإحاطة بجميع جوانبها تم تقسيم الدراسة إلى ثلاث فصول وتوصلنا إلى النتائج التالية:

الابتكار هو عملية يتم من خلالها توليد فكرة أو أفكار إبداعية تهدف إلى البحث عن حل للمشكلات الحالية، من خلال تقديم منتج جديد أو إدخال طرق وأساليب إنتاج جديدة. وعندما يرتبط الابتكار بالتقنيات التكنولوجية يطلق عليه الابتكار التكنولوجي الذي يعرف بأنه استخدام التغيرات التكنولوجية والأساليب التقنية لخلق منتجات جديدة. ومن أجل قياس عدد الابتكارات التكنولوجية. تم تحديد عدة مؤشرات كالإنفاق على البحث والتطوير، عدد براءات الاختراع، عدد الصادرات التكنولوجية العالية، إلا أن جل الأدبيات الاقتصادية والدراسات التجريبية، أقرت بأن عدد براءات الاختراع من أهم المؤشرات التي تعبر من عدد الابتكارات. لكونها ترتبط أكثر بمخرجات الابتكار ومن السهل الحصول على مصادر بياناتها. وهذا مايؤكد صحة الفرضية الأولى.

وقد حظي التأثير الذي يمارسه الابتكار التكنولوجي على النمو الاقتصادي باهتمام واسع، أينركز تحليل Schumpeter(1911) على الابتكار والتجديد (innovation) الذي يستحدم التقنية الحديثة في النشاط الاقتصادي. فعملية الابتكار هي نمو وتعزيز الأرباح من خلال تحسين وخلق منتجات جديدة. كما بين Romer(1990) في نموذج أن انتشار المعرفة يسبب استثمارا إجماليا للمعرفة بعوائد غير متناقصة بما يسمح للابتكار والتجديد من أن يكونا عمليات مستديمة في ظل الأجل الطويل.

ومن تحليلنا لواقع الابتكار التكنولوجي في الجزائر بناءعلى مؤشرات الابتكار التكنولوجي كالإنفاق على البحث والتطوير، مؤشر التعليم، عدد الباحثين، عدد براءات الاختراع، وعدد المقالات العلمية والتكنولوجية. توصلنا إلى أن الجزائر لازالت متأخرة في ميدان الابتكارات التكنولوجية مقارنة بالدول النامية.

وأن معدلات الناتج المحلي وصلت إلى أعلى مستوياتها سنة 2021 وكان هذا نتيجة تعافي النمو الاقتصادي من أزمة كوفيد (19) الذي ألحق ضررا بالغا بالاقتصاد في السنتين الفارطتين.

الخاتمة

وتطرقنا في الفصل الثالث إلى قياس تأثير الابتكار التكنولوجي على النمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة (1990-2022) ولتحقيق هذا الهدف وللإجابة على الإشكالية المطروحة سلفا تم تطبيق نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الموزع (ardl)، باعتباره النموذج الأنسب لتقدير وتحقيق هدف الدراسة.

حيث أشارت النتائج بعد إجراء اختبار التكامل المشترك باستخدام منهج الحدود إلى وجود علاقة تكامل مشتركة طويلة الأجل، وهذه النتيجة تثبت صحة الفرضية الثانية. وبعد تقدير النموذج اتضح أن هناك علاقة طردية لكل من رأس المال المادي، براءات الاختراع، وتأثير سلبي لعدد المقالات العلمية والتكنولوجية.

-التوصيات:

- البحث على طرق لدعم الأبحاث العلمية والباحثين في مجال تقنيات المعرفة كوضع تحفيزات مادية للمبتكرين والباحثين حتى يتمكنوا من التوصل إلى أفكار ابداعية تؤدي إلى خلق منتجات جديدة. مع زيادة حجم الإنفاق على الأبحاث العلمية بحيث تشكل نسبة جيدة من المنتجات الوطنية الشاملة.

- الإستفادة من الأبحاث والمقالات العلمية لخريجي التعليم العالي كأفكار لمشاريع تطبيقية بدلا من تركها كأبحاث أكاديمية.

- تعزيز الجهود في النشاط الابتكاري، من خلال الاستثمار في مجال البحث والتطوير وتهيئة البيئة الملائمة للابتكار، وحماية حقوق الملكية الفكرية، وخلق شراكة بين مخابر البحث والمؤسسات الصناعية والجامعات.

آفاق البحث:

- دراسة أثر مخرجات التعليم العالي على الابتكار التكنولوجي في الجزائر
- القيام بدراسات وأبحاث عن كيفية توجيه الموارد الاقتصادية نحو الصناعات المعرفية.
- دراسة أثر الابتكار التكنولوجي في استخدام وانتاج الطاقة المتجددة وغير المتجددة.

المراجع

قائمة المراجع:

1.باللغة العربية:

1- أمين حواس، نماذج النمو الاقتصادي، منشورات مخبر المؤسسة الاقتصادية الجزائرية، جامعة ابن خلدون، تيارت، الجزائر، 2014.

2- محمد ناجي حسن خليفة، النمو الاقتصادي—النظرية والمفهوم، دار القاهرة، القاهرة، 2001.

3- مدحت القريشي، التنمية الاقتصادية: نظريات وسياسات وموضوعات، دار وائل للنشر، الأردن، 2007.

4- محمد عبد العزيز عجيمة، إيمان عطية ناصف، التنمية الاقتصادية- دراسات نظرية وتطبيقية، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2003.

5- رمزي علي إبراهيم السلامة، اقتصاديات التنمية، جامعة القاهرة الطابعة الثانية، مصر، 1991.

6- عبد العزيز قاس محارب: الآثار الاقتصادية لتمكث البيئة، مركز الإسكندرية للكتاب، 2006.

7- خالد واصف الوزني، حسين الرفاعي، مبادئ الاقتصاد الكلي بين النظرية والتطبيق، وائل للنشر، الأردن، 2006.

8- أسامة ربيع أمين، التحليل الإحصائي للمتغيرات المتعددة باستخدام برنامج spss، الجزء الثاني، القاهرة، 2008.

9- نبيل جواد، إدارة وتنمية المؤسسات الصغيرة والمتوسطة، مؤسسة مجد للدراسات والنشر، لبنان، الطبعة الأولى، 2007.

10- فريدريك م وشرر، نظرة جديدة إلى النمو الاقتصادي وتأثره بالابتكار التكنولوجي، ترجمة علي أبو عمشه، الطبعة الأولى، مكتبة العبيكان، 2001.

2.المقالات

1- أحمد هدروق، أثر البحث والتطوير التكنولوجي في النمو الاقتصادي: دراسة قياسية لحالة الجزائر باستخدام نموذج ARDL، مجلة معارف، المجلد 15، العدد 01، 2020.

2- عائشة بلحرش، عبد الباسط بن معمر، أثر الابتكار التكنولوجي على النمو الاقتصادي في الجزائر- دراسة قياسية خلال الفترة(1990-2019)، مجلة مجاميع المعرفة، المجلد 08، العدد 01، 2022.

3- محمد الناصر حميداتو، "نماذج النمو"، مجلة الدراسات الاقتصادية والمالية، المجلد 02، العدد 07، الجزائر، 2014.

4- لطفي مخزومي وآخرون، أثر البحث والتطوير على النمو الاقتصادي دراسة قياسية لعينة من الدول الصناعية خلال الفترة(1996-2018)، المجلة العلمية المستقبل الاقتصادي، المجلد08، العدد01، 2020.

5- محمد زكاري، أثر الابتكار على النمو الاقتصادي بالصين، دراسة قياسية خلال الفترة(2011-2021)، مجلة العلوم التجارية، المجلد 22، العدد01، 2023.

6- أحمد رحموني، أثر البحث والتطوير التكنولوجي على النمو الاقتصادي في الجزائر: دراسة قياسية لحالة الجزائر للفترة(1986-2016)، دفاتر البحوث العلمية، المجلد09، العدد02، 2021.

7- محمد حاج أحمد، محمد الأمين ساسي، أثر الابتكار والعمل على النمو الاقتصادي في دول شمال إفريقيا- دراسة قياسية، مجلة أبحاث اقتصادية وادارية، المجلد17، العدد2023،01.

8- محمد سيد أبو السعود، الإمكانات التكنولوجية والنمو الاقتصادي، مجلة جسر التنمية، المعهد العربي للتخطيط، الكويت، العدد 95، 2010.

9- نور الدين حامد ومونية بن عربية، دور الابتكار التكنولوجي في تحقيق التنمية المستدامة، مجلة دراسات وأبحاث، الجلفة، المجلد6، العدد14، 2017.

10- جوهرة أفطي وآخرون، تحليل مؤشرات الابتكار كركيزة لتبني اقتصاد المعرفة في الجزائر، مجلة التنمية والإقتصاد التطبيقي، المجلد3، العدد2019،1.

11- تهتان مولود، بن عروس رضوان، أثر الانفتاح الاقتصادي على فعالية السياسة النقدية في الجزائر خلال الفترة 1990-2015 دراسة قياسية باستعمال منهج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة المتباطئة ARDL، مجلة الاستراتيجية والتنمية، العدد 15، جامعة المدية، الجزائر، 2018.

12- نورة زيان، محمد شويكات، قياس أثر التحرير المالي على النمو الاقتصادي في الجزائر باستعمال نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة المتباطئة ARDL خلال الفترة 1990-2015، مجلة الحقوق والعلوم الإنسانية، العدد36، جامعة زيان عاشور-الجلفة، الجزائر، 2017.

13- ناصور عبد القادر، دجماني محمد ادريوش، أثر الاستثمار الأجنبي المباشر على النمو الاقتصادي في الجزائر: دراسة قياسية، مجلة العلوم الاقتصادية، المجلد 6، العدد 6، جامعة الجيلالي اليابس- سيدي بلعباس، الجزائر، 2011.

14-نور الدين بوالكور، محددات البطالة في الجزائر خلال الفترة(1970-2016)في إطار نموذجARDL، حوليات جامعة الجزائر1، العدد 32، جامعة20أوت1955، سكيكدة، 2018.

3.الاطروحات:

1- أحمد هدروق، أثر الاستثمار الأجنبي المباشر ورأس المال البشري في النمو الاقتصادي بعيد المدى- دراسة تحليلية قياسية لحالة دول شمال أفريقيا-، أطروحة دكتوراه في الإحصاء والاقتصاد التطبيقي، غير منشورة، المدرسة الوطنية العليا للإحصاء والاقتصاد التطبيقي،2017.

2- خيرة إجري، محددات النمو الاقتصادي في الجزائر دراسة قياسية خلال الفترة 1970-2011، مذكرة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة عبد الحميد ابن باديس مستغانم، 2014.

3- فاطمة الزهراء عنان، الابتكار التكنولوجي ودوره في تحقيق التنمية الاقتصادية، مذكرة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية جامعة عنابة، 2007.

4- مانع سهام، أثر تقلبات أسعار النفط على سعر صرف الدينار الجزائري، أطروحة مقدمة لاستكمال متطلبات شهادة الذكتوراه، الجزائر، 2019.

5- بن ختو يوسف، العلاقة بين سعر الصرف الموازي والقدرة الشرائية- حالة الجزائر-، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجيستير في العلوم التجارية، جامعة أبي بكر بلقايد، الجزائر.

6- محمد زعلاني، التطوير التكنولوجي كأداة لتحقيق النمو الاقتصادي"حالة الجزائر"، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، شعبة اقتصاد التنمية، باتنة، 2011.

7- موراد تهتان، التطور المالي والنمو الاقتصادي في بلدان الشرق الأوسط وشمال إفريقيا: دراسة قياسية للفترة(1980-2006)، أطروحة دكتوراه في الاقتصاد والإحصاء التطبيقي، المدرسة الوطنية العليا للإحصاء والاقتصاد التطبيقي، 2010.

4.تقارير:

1- تقارير المديرية العامة للبحث العلمي والتطوير التكنولوجي على الرابط:www.mers.dz

2- تقرير المنظمة العالمية للملكة الفكرية على الرابط:

https://www.wipo.int/global-innovation-index

5.المواقع الالكترونية:

1- https://www.scimagojr.com/countryrank.php

2- https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups.

3- https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups.

2.باللغة الأجنبية

1.Books

1- Frank Hoppner & al, Fuzzy Cluster Analysis methods for classification, data analysis and image recognition Ajohn Wiley & Sons, LTD 1999.
G.AbrahamFrois, élément de dynamique économique, 2é ed, Dalloz, Paris,1972.

2-G.AbrahamFrois, Problématiques de la croissance, 2e édition, Paris, Economica , cop 1978.

3-Guellec Dominique et Ralle Pierre, les nouvelles théories de la croissance, édition la découvert, paris, 1996.

4-Kathelineschubert, microéconomique comportement et croissance, 2ém édition librairie, 2000.

6- Robert J.Barro et Xavier Sala Martin, traduit par Fabric Mazerolle, la croissance économique, EDISCIENCE international, PARIS, 1996.

2.Articls

1- Acs Z, Anselin L, Varga A Patents and innovations counts as a measures of regional production of new knowledge. Res Policy 31, (2002).
2- Adak. M, Technological Progress Innovation and Economic Growth : the Case of Turkey, Social and Behavioral science 195, 2015.
3- Aghion, P. & Howitt, P, A model of growth through creative destruction , Econometrica, vol 60, No 2, 1992.
4- Ameziane.K, Benyacoub.B, Exchange Rate Volatility effect on economic growth under different exchange rate regimes : new evidence from emerging countries using panel CS-ARDL model, journal of Risk and financial mangement, Vol 15, 2022.
5- Andre Jungmitag, Innovations Technological Sepcialisation and Economic Growth in the EU, Journal of International Economics and Economic Policy, Wuppertal, Germany, 2004.
6- Andreea.M.P et al, Innovation and economic growth : An empirical analysis for CEE countries, procedia economics and finance, Vol 26, 2015.
7- Azar .G & Ciabuschi .F, organizational innovation, technologival innovation and export performance : The effect in innovation radicalness and extensiveness, International business review, Vol 26, No 2, 2017
8- Bahar Baysal.K et al, Minimum wage and employment : A dynamic heterogeneous approach for OECD countries, Turkish journal of islamic economics, Vol 6, No 2, 2019.
9- Banerjee. A, Carrion-i-Sivestre, Testing for panel cointegration using common correlated effects estimators, Journal of Time Series Analysis, vol. 38, no. 4, 2017.
10- Basberg BL, Foreign patenting in the US as a technology indicator, The case of Norway, Res Policy, Vol 12, No 04, 1983.
11- Benhabib.M & Spiegel, the role of Capital in Economic development Evidence from Aggregate Cross-Country Data, Journal of Monetary Economics, Vol. 34, 1994.
12- Blomquist,J, Westerlund. J, Testing slope homogeneity in large panels with serial correlation, Economics Letters, Elsevier, Vol. 121, No 3, 2013.
13- Broughel. J & Thierer. A , Technological Innovation and Economic Growth: A Brief Report on the Evidence, SSRN Electronic journal, 2019.

14- Buyari. A. A & Martinez Francisco, Technological Innovation and Economic Growth in Latin American Revista. Mexicanade Economicy Finanzas, Vol 11, No 2, 2016.
15- Chen .H & S hanxing .G, A chain multiple mediation model linking strategic, management and technological innovations to firm competitiveness, Review of business management, Sao paulo, Vol 21, No 5, 2019.
16- Christian G, Franz C, Jean-Pierre, Panel Unit Root Tests in the Presence of Cross-Sectional Dependencies: Comparison and Implications for Modelling, Department of Quantitative Economics, Universiteit Maastricht, The Netherlands, 2008.
17- Comanor, W. S., & Scherer, F. M, Patent Statistics as a Measure of Technical Change. Journal of Political Economy, Vol77, No 03, 1969.
18- Crossan. M. M & Apaydin . M, Amulti-dimensional framework of organizational onnovation : Asystem review of the literature, journal of mangement studies, Vol 47, No 6, 2010.
19- Damanpour .F & Evan .W.M, Organizational innovation and performance rhe problem of organizational lag, Administrative science quarterly, Vol 29, No 03, 1984.
20- Darwent, David, Growth poles and growth center in regional planning: a review, Environment and Planning, Vol 1, 1969.

الملاحق

الدراسة الإحصائية لمتغيرات الدراسة

```
summary(LGDP)
Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
7.291   7.485   8.118   7.965   8.336   8.632
summary(LIT)
Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
1.792   3.526   4.078   4.012   4.663   5.737
summary(LK)
   Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
2.965   3.154   3.587   3.652   4.195   4.343

summary(LART)
Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
4.554   5.706   7.146   6.952   8.167   9.244
```

نتائج اختبار جذر الوحدة

```
adf.test(LGDP)

        Augmented Dickey-Fuller Test

data:  LGDP
Dickey-Fuller = -1.9241, Lag order = 3, p-value =
0.6023
alternative hypothesis: stationary

>adf.test(dLGDP)

        Augmented Dickey-Fuller Test

data:  dLGDP
Dickey-Fuller = -2.1987, Lag order = 3, p-value = 0.03
alternativehypothesis: stationary
```

```
pp.test(LGDP)

        Phillips-Perron Unit Root Test

data:  LGDP
Dickey-Fuller Z(alpha) = -7.5533, Truncation lag
parameter = 3, p-value =
0.6469
alternative hypothesis: stationary

>pp.test(dLGDP)

        Phillips-Perron Unit Root Test

data:  dLGDP
Dickey-Fuller Z(alpha) = -26.154, Truncation lag
parameter = 2, p-value =
0.01
```

```
adf.test(LIT)

        Augmented Dickey-Fuller Test

data:  LIT
Dickey-Fuller = -5.5679, Lag order = 3, p-value =
0.01
adf.test(dLIT)

        Augmented Dickey-Fuller Test

data:  dLIT
Dickey-Fuller = -5.7812, Lag order = 3, p-value =
0.01
```

```
        Phillips-Perron Unit Root Test

data:  LIT
Dickey-Fuller = -3.1741, Truncation lag parameter
= 3, p-value = 0.119

>PP.test(dLIT)

        Phillips-Perron Unit Root Test

data:  dLIT
Dickey-Fuller = -7.5621, Truncation lag parameter
= 2, p-value = 0.01
```

```
adf.test(LART)

        Augmented Dickey-Fuller Test

data:  LART
Dickey-Fuller = -2.5066, Lag order = 3, p-value =
0.3771
alternative hypothesis: stationary

>adf.test(dLART)

        Augmented Dickey-Fuller Test

data:  dLART
Dickey-Fuller = -3.9767, Lag order = 3, p-value =
0.01
```

```
P.test(LART)

Phillips-Perron Unit Root Test

data:  LART
Dickey-Fuller = -2.358, Truncation lag parameter =
3, p-value = 0.4345


>PP.test(dLART)

Phillips-Perron Unit Root Test

data:  dLART
Dickey-Fuller = -5.642, Truncation lag parameter =
2, p-value = 0.01
```

```
adf.test(LK)

        Augmented Dickey-Fuller Test

data:  LK
Dickey-Fuller = -1.2627, Lag order = 3, p-value =
0.858
alternative hypothesis: stationary

>adf.test(dLK)

        Augmented Dickey-Fuller Test

data:  dLK
Dickey-Fuller = -2.9182, Lag order = 3, p-value =
0.036
```

```
pp.test(LK)

        Phillips-Perron Unit Root Test

data:  LK
Dickey-Fuller Z(alpha) = -7.2904, Truncation lag
parameter = 3, p-value =
0.6641
alternative hypothesis: stationary

>pp.test(dLK)

        Phillips-Perron Unit Root Test

data:  dLK
Dickey-Fuller Z(alpha) = -28.992, Truncation lag
parameter = 2, p-value =
0.01
```

تحديد درجة التأخير

```
VARselect(YA,lag.max = 2)
$selection
AIC(n)  HQ(n)  SC(n) FPE(n)
     1      1      1      1

$criteria
                  1             2
AIC(n) -1.742805e+01 -1.688407e+01
HQ(n)  -1.712647e+01 -1.634123e+01
SC(n)  -1.650290e+01 -1.521879e+01
FPE(n)  2.729174e-08  4.979766e-08
```

اختبار الحدود

```
PESARAN, SHIN AND SMITH (2001) COINTEGRATION TEST

 Observations: 32
 Number of Regressors (k): 3
 Case: 1

 ------------------------------------------------
----
 -                       F-test
-
 ------------------------------------------------
----
<------- I(0) ------------ I(1) ----->
 10% critical value       2.618            3.532
 5% critical value        3.164            4.194
 1% critical value        4.428            5.816


 F-statistic = 4.32715918713531
```

Levels Equation
Case 2: Restricted Constant and No Trend

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LIT	1.397242	0.817245	1.709698	0.1055
LART	-0.719667	0.972641	-0.739910	0.4695
LK01	0.719058	2.117057	0.339650	0.7383
C	3.509595	2.108589	1.664428	0.1143

EC = LGDP - (1.3972*LIT -0.7197*LART + 0.7191*LK01 + 3.5096)

صلاحية النموذج

```
Breusch-Godfrey Test for the autocorrelation in residuals:

        Breusch-Godfrey test for serial correlation of order
up to 1

data:  modelFull$model
LM test = 3.807e-05, df1 = 1, df2 = 15, p-value = 0.9952
-------------------------------------------------------

Breusch-Pagan Test for the homoskedasticity of residuals:

        studentized Breusch-Pagan test

data:  modelFull$model
BP = 20.062, df = 13, p-value = 0.09368
-------------------------------------------------------
Ramsey's RESET Test for model specification:

        RESET test

data:  modelECM$model
RESET = 1.1914, df1 = 2, df2 = 18, p-value = 0.3266

-------------------------------------------------------
JarqueBera Test

data:  r
X-squared = 1.0177, df = 2, p-value = 0.6012
```