جامعة يحي فارس بالمـــدية
كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير
قسم: العلوم الاقتصادية

الموضـــوع:

دراسة قياسية لأثر البحث والتطوير على النمو الاقتصادي لبعض الدول النامية خلال الفترة (1990-2020) مع إشارة خاصة لحالة الجزائر

أطروحة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة دكتوراه الطور الثالث في العلوم الاقتصادية

تخصص: إقتصاد كمي

من إعداد الطالب:
- بن موفقي الزين

تحت إشراف الأستاذ:
- د. هدروق أحمد

أعضاء لجنة المناقشة:

حمداني محي الدين	أستاذ التعليم العالي	جامعة المدية	رئيسا
هدروق أحمد	أستاذ محاضر قسم "أ"	جامعة المدية	مقررا
سعودي محمد	أستاذ التعليم العالي	جامعة المدية	عضوا
بن خليف طارق	أستاذ التعليم العالي	جامعة الجلفة	عضوا
سعيداني جمال	أستاذ التعليم العالي	جامعة خميس مليانة	عضوا
صغيري سيد علي	أستاذ محاضر قسم "أ"	جامعة المدية	عضوا

السنة الجامعية: 2024/2023

جامعة يحي فارس بالمـــدية

كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير

قسم: العلوم الاقتصادية

الموضـــوع:

دراسة قياسية لأثر البحث والتطوير على النمو الاقتصادي لبعض الدول النامية خلال الفترة (1990-2020) مع إشارة خاصة لحالة الجزائر

أطروحة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة دكتوراه الطور الثالث في العلوم الاقتصادية

تخصص: إقتصاد كمي

من إعداد الطالب:

- بن موفقي الزين

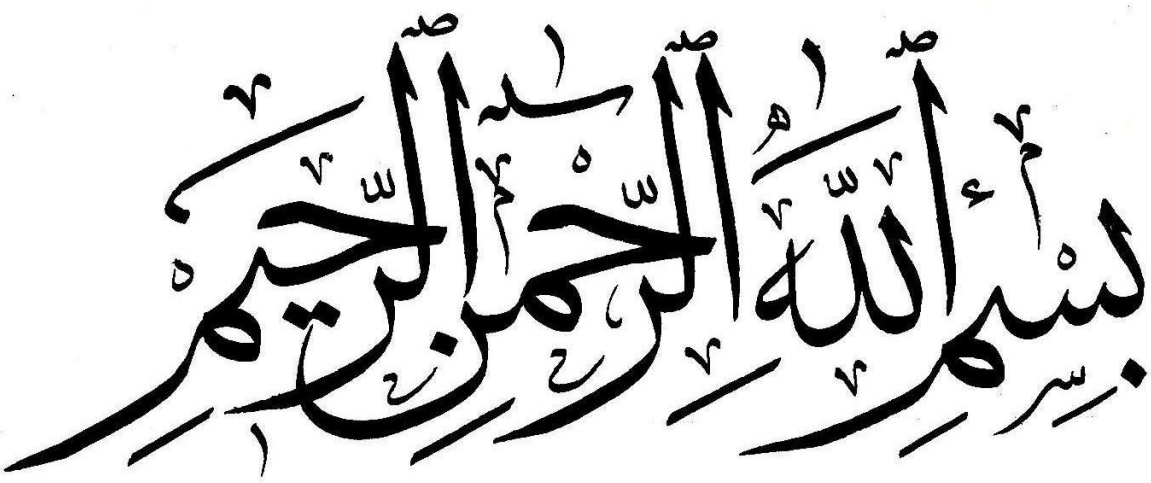
تحت إشراف الأستاذ:

- د. هدروق أحمد

أعضاء لجنة المناقشة:

حمداني محي الدين	أستاذ التعليم العالي	جامعة المدية	رئيسا
هدروق أحمد	أستاذ محاضر قسم "أ"	جامعة المدية	مقررا
سعودي محمد	أستاذ التعليم العالي	جامعة المدية	عضوا
بن خليف طارق	أستاذ التعليم العالي	جامعة الجلفة	عضوا
سعيداني جمال	أستاذ التعليم العالي	جامعة خميس مليانة	عضوا
صغيري سيد علي	أستاذ محاضر قسم "أ"	جامعة المدية	عضوا

السنة الجامعية: 2024/2023



.... نَرْفَعُ دَرَجاتٍ مَنْ نَشَاءُ وَفَوْقَ كُلِّ

ذِي عِلْمٍ عَلِيمْ....

(سورة يوسف/الآية 76)

كلمة شكر وتقدير

الحمد لله الذي أمر بشكره، ووعد من شكره بالمزيد، نحمده ونشهد أن لا إله إلا الله هو المبدئ المعيد ونشهد أن محمدا عبده ورسوله الذي بعث بالقرآن المجيد، اللهم صلي عليه وعلى آله و صحبه و أئمة التوحيد، و الحمد لله الذي وفقنا لإنجاز هذا العمل المتواضع وبعد :

نتقدم بأحر تشكراتنا إلى :

الأستاذ المشرف الدكتور أحمد هدروق الذي لم يبخل علينا بنصائحه وإرشاداته وعتابه البناء، كما نتمنى له مزيدا من النجاحات والتوفيق والصحة والعافية؛

كما نتقدم بالشكر الجزيل للأستاذ خليل عبد القادر على مساعدته وتوجيهاته وتشجيعه لنا طوال هذا العمل فوفقه الله وجعله ذخرا للجامعة الجزائرية؛

كما نتقدم بالشكر الجزيل لكل الأساتذة الذين أشرفو على تكويننا خلال مرحلة الدكتوراه في جامعة المدية كل بإسمه حيث تعجز الكلمات والعبارات عن شكرهم وإيفائهم حقهم، كما نتقدم بالشكر لكل من ساهم في إنجاز هذا العمل ولو بكلمة طيبة.

الكلمة الطيبة ثمرة النفس الزكية

إهـــداء

إلى كل من نطق بكلمة التوحيد لسانه وصدقها قلبه وإلى كل من صلى على خير البرية محمد عليه الصلاة والسلام؛

إلى أعظم امرأة بين نساء الكون أمي الغالية التي حملتني وهنا على وهن جنينا وسقتني لبن التوحيد مع الأخلاق رضيعا وعلمتني صغيرا ورافقتني بدعائها كثيرا ؛

إلى من كان لي سندا طوال الحياة ولم يبخل علي بالنفس والنفيس والدي الكريم سعد ؛

إلى دفئ البيت وسعادته أخواتي الثلاث حفظهم الله ورعاهم ؛

إلى أختي فاطنة رحمها الله

إلى رفيقة دربي التي شاركتني هذا العمل باهتمامها وصبرها ودعائها ؛

إلى قرة عيني وفؤادي أولادي حفظهم الله ورفعهم بالعلم ؛

إلى كل أفراد العائلة وإلى كل الأصدقاء الذين لهم في القلب مكان، كما أخص بالذكر جرد نور الدين، مراد عبد القادر، فكرون عامر، قاسم أحمد ؛ صابري البشير رحمه الله

إلى كل مخلص في طلب العلم ؛

إلى كل هؤلاء أهدي ثمرة جهدي.

الزين

المستخلص

مستخلص:

هدفت هذه الدراسة إلى قياس وتحليل أثر البحث والتطوير على النمو الإقتصادي في الدول النامية والجزائر كحالة خاصة خلال الفترة 1990-2020، وتم إستخدام نموذج المعاملات العشوائية لسوامي(RCM) لتقدير نموذج الدراسة الخاص بالدول النامية، كما قمنا بإستخدام منهجية الإنحدار الذاتي للإبطاء الزمني الموزع(ARDL)، لتقدير نموذج الدراسة الخاص بحالة الجزائر، وبينت نتائج الدراسة أن البحث والتطوير يؤثر إيجابا في النمو الإقتصادي لبعض الدول النامية، بينما يؤثر سلبا في النمو الإقتصادي لبعض الدول الأخرى، كما بينت النتائج لحالة الجزائر وجود تأثير إيجابي لأنشطة البحث والتطوير في النمو الإقتصادي في الأجل الطويل.

الكلمات المفتاحية: البحث والتطوير، النمو الإقتصادي، الدول النامية، الجزائر، نموذج المعاملات العشوائية لسوامي(RCM)، منهجية الإنحدار الذاتي للإبطاء الزمني الموزع(ARDL).

Abstract :

This study aimed to measure and analyze the impact of research and development on economic growth in developing countries and Algeria as a special case during the period 1990-2020. The Swamy Random Coefficients Model (RCM) was used to estimate the study model for developing countries, and we also used the Autoregressive Distributed Time Lag Regression methodology (ARDL), to estimate the study model for the case of Algeria, and the results of the study showed that research and development positively affects the economic growth of some developing countries, while it negatively affects the economic growth of some other countries. The results for the case of Algeria also showed that there is a positive impact of research and development activities on economic growth in Long term.

key words : Research and development, Economic growth, Developing countries, Algeria, Swami Random Coefficient Model (RCM), Autoregressive Distributed Lag Time (ARDL) methodology.

فهرس

المحتويات

شكر وعرفان	I
الإهداء	II
مستخلص	III
فهرس المحتويات	IV
قائمة الأشكال	VII
قائمة الجداول	XI
قائمة الملاحق	XIV
مقدمة	أ-ح
الفصل الأول: الإطار النظري للبحث والتطوير و النمو الاقتصادي	143-
تمهيد	02
المبحث الأول: : البحث والتطوير ومؤشراته الأساسية	03
المطلب الأول: ماهية البحث والتطوير	03
المطلب الثاني: مؤشرات قياس البحث والتطوير	11
المبحث الثاني: التأصيل النظري لتأثير البحث والتطوير في النمو االاقتصادي	15
المطلب الاول: البحث والتطوير والنمو في النماذج التقليدية والنموذج النيوكلاسيكي	15
المطلب الثاني : البحث والتطوير والنمو في نماذج النمو الداخلي	20
المبحث الثالث: البحث والتطوير والنمو في الدراسات التجريبية	33
المطلب الاول: البحث والتطوير والنمو في الدراسات الأجنبية	33
المطلب الثاني: البحث والتطوير والنمو في الدراسات العربية	40
خلاصة الفصل.	43
الفصل الثاني: دراسة وتحليل واقع وأداء منظومة البحث والتطوير والنمو الإقتصادي في الدول النامية والجزائر	4491-
تمهيد	45

النامية المبحث الأول: دراسة وصفية لمدى التقارب الاقتصادي في الدول	46
المطلب الأول: تحديد عينة الدراسة	46
المطلب الثاني:دراسة مدى تقارب أفراد عينة الدارسة	49
التقاربσ–المطلب الثالث: إختبار وتحليل	60
المبحث الثاني: دراسة وتحليل واقع وأداء منظومات البحث والتطوير في الدول النامية	63
المطلب الأول: تحليل واقع منظومات البحث والتطوير في الدول النامية	63
المطلب الثاني: تحليل أداء منظومة البحث والتطوير لدى الدول النامية	68
المبحث الثالث: دراسة تحليلية لواقع منظومة البحث والتطوير في الجزائر	78
المطلب الأول: تطور البناء الهيكلي لمنظومة البحث والتطوير في الجزائر	78
المطلب الثاني: تقييم منظومة البحث والتطوير التكنولوجي في الجزائر	85
خلاصة الفصل	91
الفصل الثالث: الدراسة القياسية لأثر البحث والتطوير في النمو الاقتصادي للدول النامية والجزائر.	132-92
تمهيد	93
البحث المبحث الأول: تحليل علاقات الارتباط والسببية بين النمو الاقتصادي ومؤشرات والتطوير في الدول النامية	94
المطلب الأول: الخصائص الإحصائية للمتغيرات	94
المطلب الثاني: تحليل علاقات الارتباط بين النمو الاقتصادي ومؤشرات البحث والتطوير	99
المطلب الثالث: تحليل اختبارات "جرانجر"للسببية بين متغيرات الدراسة	101
المبحث الثاني: التحليل القياسي لأثر البحث والتطوير على النمو الاقتصادي للدول النامية	104
المطلب الأول: تحديد النموذج والمتغيرات	104
لمتغيرات الدراسة المطلب الثاني:الاختبارات الاولية	107
المطلب الثالث: تقدير النموذج	113
المبحث الثاث: قياس تأثير البحث والتطوير في النمو الاقتصادي لحالة الجزائر	118

المطلب الأول: تحديد النموذج ومتغيرات الدراسة	118
المطلب الثاني: الدراسة القياسية لأثر البحث والتطوير في النمو الاقتصادي في الجزائر	120
خلاصة الفصل	131
الخاتمة	133
قائمة المراجع	139
الملاحق	150

قائمة الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
(**01-01**)	تصنيف مجالات التركيز البحثي في الصناعة والجامعة	08
(**02-01**)	تأثير البحوث الحالية على البحوث في المستقبل	31
(**03-01**)	مسار الاستثمار في البحث والتطوير ونمو الناتج المحلي الاجمالي	39
(**01-02**)	التمثيل البياني للقيم الذاتية للمحاور لأفراد العينة الكلية للدارسة	50
(**02-02**)	مدى تقارب أفراد العينة الكلية للدراسة	51
(**03-02**)	مدى تقارب أفراد العينة الكلية حسب سنوات الدراسة	52
(**04-02**)	مدى تقارب أفراد عينة دول إفريقيا	53
(**05-02**)	مدى تقارب أفراد عينة الدول الإفريقية حسب سنوات الدراسة	54
(**06-02**)	مدى تقارب أفراد عينة دول أسيا	55
(**07-02**)	مدى تقارب أفراد عينة الدول الأسيوية حسب سنوات الدراسة	56
(**08-02**)	مدى تقارب أفراد عينة دول أمريكا اللاتينية	57
(**09-02**)	مدى تقارب أفراد عينة دول أمريكا اللاتينية حسب سنوات الدراسة	58
(**10-02**)	مدى تقارب أفراد عينة أوروبا الشرقية للدراسة	59
(**11-02**)	مدى تقارب أفراد عينة دول أوروبا الشرقية حسب سنوات الدراسة	60
(**12-02**)	تطور الانحراف المعياري لحصة الفرد من الناتج المحلي الاجمالي للعينة الكلية خلال الفترة 1990-2020	61
(**13-02**)	تطور الانحراف المعياري لحصة الفرد من الناتج المحلي الاجمالي(حسب القدرة الشرائية)حسب كل مجموعة خلال الفترة 1990-2020	61
(**14-02**)	متوسط عدد الباحثين في ميدان البحث والتطوير لكل مليون شخص لعينة الدول النامية خلال الفترة 1996-2020	64
(**15-02**)	متوسط الإنفاق على البحث والتطوير كنسبة من الناتج الإجمالي لعينة الدول النامية خلال الفترة 1996-2020	65
(**16-02**)	متوسط عدد طلبات براءات الإختراع للمقيمين لعينة الدول النامية خلال الفترة 1996-2020	66
(**17-02**)	متوسط عدد المنشورات العلمية والتكنولوجية لعينة الدول النامية لعينة الدول النامية خلال الفترة 1996-2020	67
(**18-02**)	الدول المرجعية حسب نتائج النموذج المختار(VRS)	77

(**19-02**)	مراكز البحث والتطوير في الجزائر	80
(**20-02**)	مواقع وحدات البحث في الجزائر	81
(**21-02**)	متوسط عدد الباحثين في ميدان البحث والتطوير لكل مليون شخص في الجزائر وبعض الدول النامية للفترة 2000-2020	86
(**22-02**)	مقارنة نسبة الانفاق على البحث والتطوير من إجمالي الناتج المحلي في الجزائر مع بعض الدول النامية خلال الفترة 2000-2020	87
(**23-02**)	مقارنة عدد براءات الاختراع للمقيمين في الجزائر مع بعض الدول النامية خلال الفترة 2000-2020	89
(**01-03**)	درجات الإبطاء المثلى لمتغيرات النموذج	123
(**02-03**)	قياس جودة النموذج	124
(**03-03**)	إختبار التوزيع الطبيعي	126
(**04-03**)	إختبار الاستقرار الهيكلي للنموذج	127

قائمة

الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
(**02-01**)	القيم الذاتية ونسب التمثيل على المحاور لأفراد العينة الكلية للدراسة	50
(**02-02**)	القيم الذاتية ونسب التمثيل على المحاور لأفراد عينة الدول الإفريقية	53
(**02-03**)	القيم الذاتية ونسب التمثيل على المحاور لأفراد عينة الدول الأسيوية	55
(**02-04**)	القيم الذاتية ونسب التمثيل على المحاور لأفراد عينة دول أمريكا اللاتينية	56
(**02-05**)	القيم الذاتية ونسب التمثيل عمى المحاور لأفراد عينة أوروبا الشرقية	58
(**02-06**)	توصيف متغيرات الدراسة	68
(**02-07**)	الفرق بين نموذج عوائد الحجم الثابتة والنماذج الاخرى	71
(**02-08**)	احصائيات حول مدخلات ومخرجات منظومة البحث والتطوير حسب كل دولة للفترة (1996-2020)	73
(**02-09**)	نتائج مؤشر الكفاءة لمنظومة البحث والتطوير في عينة الدول النامية	74
(**02-10**)	الدول الغير كفؤة والدول المرجعية لها حسب نتائج النموذج المختار(VRS)	76
(**02-11**)	التطور المؤسساتي للبحث في الجزائر	78
(**02-12**)	مقارنة عدد البحوث العلمية والتكنولوجية في الجزائر مع بعض الدول النامية الفترة خلال الفترة -2020	88
(**03-01**)	بعض الخصائص الإحصائية لنصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي لعينة الدول النامية خلال الفترة (1990-2020)	94
(**03-02**)	بعض الخصائص الإحصائية لمؤشر عدد براءات الاختراع للمقيمين في عينة الدول النامية للفترة (1990-2020)	95
(**03-03**)	بعض الخصائص الإحصائية لمؤشر المنشورات العلمية في عينة الدول النامية للفترة (1990-2020)	96
(**03-04**)	بعض الخصائص الإحصائية لمؤشر صادرات التكنولوجيا المتقدمة في عينة الدول النامية، للفترة (1990-2020)	97
(**03-05**)	مصفوفة معاملات الارتباط بين النمو الاقتصادي و المؤشرات الرئيسية للبحث والتطوير لعينة الدراسة خلال الفترة (1990-2020)	99
(**03-06**)	معاملات الارتباط بين النمو الاقتصادي و مؤشرات البحث والتطوير لكل دولة على حدى خلال الفترة (1990-2020)	100

(**07–03**)	نتائج اختبار السببية بين النمو الاقتصادي وَمؤشرات البحث والتطوير	102
(**08–03**)	نتائج اختبار السببية بين ومؤشرات البحث والتطوير فيما بينها	103
(**09–03**)	نتائج اختبار الارتباط المقطعي لPesaran	108
(**10–03**)	نتائج اختبار تجانس معلمات النموذج	109
(**11–03**)	نتائج اختبارات جذر الوحدة	112
(**12–03**)	نتائج اختبارWesterlundللتكامل المشترك	113
(**13–03**)	نتائج تقدير نموذجswamy	115
(**14–03**)	نتائج اختبار جذر الوحدة للمتغيرات باستخدام(KPSS)	122
(**15–03**)	إختبار الإرتباط التسلسليBreusch-Godfrey	125
(**16–03**)	إختبار عدم ثبات التباين المشروط بالإنحدار الذاتي للأخطاء(ARCH)	125
(**17–03**)	إختبار ملائمة الشكل الدالي للنموذج(Ramsey)	125
(**18–03**)	اختبار التكامل المشترك(Bounds Test)	128
(**19–03**)	نتائج تقدير الأجل الطويل	128
(**20–03**)	نتائج تقدير الأجل القصير	129

قائمة الملاحق

رقم الملحق	عنوان الملحق	الصفحة
01	قائمة الدول حسب فئة الدخل الفردي للعام 2021،حسب البنك الدولي	150
02	قائمة الدول حسب تصنيف الأمم المتحدة لعام 2021	154
03	قائمة الدول النامية والمتقدمة حسب تصنيف صندوق النقد الدولي	156
04	قائمة الدول النامية حسب المنطقة الجغرافية وفق تصنيف صندوق النقد الدولي	159
05	نتائج اختبار السببية بين النمو الاقتصادي وَمؤشرات البحث والتطوير	161
06	نتائج اختبار السببية بين ومؤشرات البحث والتطوير فيما بينها	163
07	إختبار الارتباط المقطعي	165
08	اختبار تجانس معلمات انحدار النموذج	165
09	نتائج اختبارات جذر الوحدة	166
10	اختبارWesterlundللتكامل المشترك	169
11	(RCM)نتائج تقدر نموذج المعاملات العشوائية	169

مقدمة

مقدمة :

تمثل مسألة النمو الاقتصادي أحد القضايا الهامة التي إستحوذت على اهتمام العديد من الدول المتقدمة والنامية على حد السواء، بل تعتبر الهدف الأساسي للسياسات الاقتصادية لهذه الدول، لذا فإن موضوع النمو الاقتصادي هو من أكثر المواضيع التي نالت اهتماما واسعا من طرف المفكرين ورواد النظريات الاقتصادية، سعيا منهم للبحث عن السبل والوسائل التي تعمل على تحقيق النمو الاقتصادي وتفسير التفاوت الحاصل في معدلات النمو بين هذه الدول، ولأجل هذا صاغ الباحثون عدة نظريات ونماذج تقدم تصوّرات لفهم طبيعة النمو الاقتصادي ومحدداته، حيث أن معظم هذه النماذج تعتبر عناصر الإنتاج التقليدية المتمثلة في العمل ورأس المال والتطور التكنولوجي هي أهم محددات النمو.

يعد التطور التكنولوجي المدعوم بأنشطة البحث والتطوير من أهم محفزات النمو الاقتصادي المستدام لأي بلد، وأن نسبة ماتنفقه أي دولة للإستثمار في مجال البحث والتطوير إلى الناتج المحلي الاجمالي ومستوى رأس المال البشري المؤهل من المؤشرات الأساسية التي تستخدم في المقارنة بين دول العالم، كما تشير مختلف البيانات الاحصائيات الرسمية أن هذين المؤشرين مرتفعان في الدول الصناعية المتقدمة تكنولوجيا، ومنخفضان في الدول الغير صناعية والتي أغلبها من الدول النامية.

نتيجة سرعة التغيرات وتزايد المنافسة في سبيل البحث عن منتجات وخدمات جديدة، أصبح التطور التكنولوجي من بين أهم الآليات التي تراهن عليها الدول النامية لتحقيق النمو والتطور في جميع الميادين، وتعد مخرجات البحث والتطوير من الركائز الرئيسة التي تساهم في كسب مزايا تنافسية مستمرة بين الدول، كما تعتبر وسيلة للتأقلم و التكيف مع المتغيرات البيئية، فمن خلال التقدم التكنولوجي يمكن للاقتصاد أن ينمو بشكل متسارع ومستمر حتى وإن لم يحدث أي تغيير في كميات عناصر الإنتاج الأخرى، وذلك عن طريق رفع الكفاءة وزيادة الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج.

أكدت العديد من الدراسات التطبيقية على أهمية الاستثمار في مجال البحث والتطوير، حيث أثبتت معظمها أن كثافة أنشطة البحث والتطوير وجودتها لهما أهمية كبيرة في المساهمة في النمو الاقتصادي مثل دراسة (Griliches,1979 ; Mansfield et all, 1977)، كما أوضحت بعض الدراسات الأخرى كدراسة (Rodriguez-Pose, 2001) أن الدول ذات المستوى المرتفع من الانفاق على البحث والتطوير تتميز

بارتفاع نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي لديها أكثر من تلك الدول التي يكون فيها مستوى الانفاق على البحث والتطوير منخفضا، وعلى غرار ما سبق تبرز لنا معالم اشكالية الدراسة على النحو التالي:

كيف تساهم أنشطة البحث والتطوير في رفع معدلات النمو الاقتصادي في الدول النامية وخاصة الجزائر خلال الفترة (1990–2020) ؟

وللاجابة على اشكالية الدراسة نطرح الأسئلة التالية:

الأسئلة الفرعية:

1. ماهي أهم مؤشرات قياس النمو الإقتصادي في الدول النامية؟
2. ماهي أهم مؤشرات قياس النمو الإقتصادي في الجزائر؟
3. ما مدى التقارب في النمو الإقتصادي بين الدول النامية ؟
4. ما هو واقع منظومة البحث والتطوير في الجزائر؟
5. هل هناك علاقة إيجابية بين مؤشرات البحث والتطوير و النمو الإقتصادي في الدول النامية ومن بينها الجزائر؟
6. هل هناك متطلبات ضرورية تسمح بتحقيق أثر إيجابي للبحث والتطوير في النمو الاقتصادي في الدول النامية؟

الفرضيات:

للإجابة على الأسئلة الفرعية تم اقتراح مجموعة من الفرضيات على النحو التالي:

1. تكمن أهم مؤشرات قياس النمو الإقتصادي في الدول النامية في العلاقة الإيجابية لعاملي رأس المال المادي ورأس المال البشري.
2. تكمن أهم مؤشرات قياس النمو الإقتصادي في الجزائر في العلاقة الإيجابية لعاملي رأس المال المادي ورأس المال البشري.
3. إن الدول النامية تتقارب في مجموعات ويتحدد ذالك على أساس الخصائص الذاتية لكل إقتصاد.
4. شهد مستوى البحث والتطوير في الجزائر تغيرات هيكلية حسب مختلف التوجهات السياسية التي شهدتها الجزائر منذ الاستقلال، حيث عرف تطورًا حقيقيًا من حيث التنظيم المؤسساتي وتنمية الموارد البشرية

وتشييد البنى التحتية وترقية الإنتاج العلمي والتكوين من خلال إنشاء المديرية العامة للبحث العلمي والتطوير التكنولوجي.

5. هناك علاقة إيجابية بين النمو الاقتصادي (نصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي) وأنشطة البحث والتطوير في الدول النامية ومن بينها الجزائر.
6. يكون التأثير الإيجابي للبحث والتطوير في النمو الاقتصادي في الدول النامية مشروطا بحماية حقوق الملكية الفكرية و براءات الإختراع وبمستوى رأس المال البشري.

أهمية الدراسة:

تتجلى أهمية الدراسة في الأسباب التالية:

- ❖ الاهتمام المتنامي بموضوع البحث والتطوير وخاصة في السنوات الأخيرة، حيث أصبح الاستثمار في مجال البحث والتطوير يشكل محور اهتمام الكثير من الباحثين والحكومات في العديد من دول العالم وخاصة الدول النامية.
- ❖ الجدل الواسع حول تأثير الاستثمار في مجال البحث والتطوير في النمو الاقتصادي في الكثير من الدراسات التطبيقية، ولهذا سنحاول في هذا البحث تقصي الحقيقة حول اتجاه ونوعية هذا التأثير في الدول النامية والجزائر.
- ❖ الاهتمام المتزايد من طرف الدول النامية والجزائر في السنوات الأخيرة في تحسين سياساتها المتعلقة بالاستثمار في مجال البحث والتطوير من أجل تحفيز النمو الاقتصادي، ولذلك أردنا معرفة ما إذا كانت الدول النامية والجزائر تمكنت من تحقيق النمو الاقتصادي المرغوب فيه.
- ❖ محاولة تزويد مكتبة الكلية بدراسة كمية تختص بدراسة متغيرات البحث والتطوير وأثرها على النمو الاقتصادي، بإستعمال نماذج قياسية مهمة من شأنها مساعدة الباحثين في مجال العلوم الاقتصادية، بالاضافة الى تسليط الضوء على اكثر المتغيرات التي لها تأثير على النمو الاقتصادي.

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة أساسا إلى قياس أثر البحث والتطوير في النمو الاقتصادي لدى الدول النامية ومن بينها الجزائر خلال الفترة (1990-2020) وقياس كفاءة منظومة البحث والتطوير في الدول محل الدراسة .

حدود الدراسة:

يتم في هذه الدراسة التعامل مع بيانات بانل، وتتمثل حدودها الزمنية والمكانية في ما يلي:

الحدود الزمنية: تشمل هذه الدراسة الفترة الممتدة من 1990إلى غاية 2020

الحدود المكانية: تشمل الدراسة عينة مكونة من 34 دولة نامية في ما يخص نموذج بانل وتشمل الجزائر كحالة خاصة.

الحدود الموضوعية: تم اختيار مجموعة هذه الدول بسبب وتيرتها التنموية المتصاعدة واهتمامها المتزايد بالبحث والتطوير بناء على البيانات المتاحة من قبل المنظمات والهيئات الدولية.

المنهج والأدوات المستعملة :

بغرض الإجابة على الإشكالية والتحقق من فرضيات الدراسة اعتمدنا على المنهج الوصفي التحليلي، والذي يهدف إلى وصف وتحليل البيانات المرتبطة بمتغيرات الدراسة ، من خلال تحليل مؤشرات البحث والتطوير والنمو الاقتصادي في الدول النامية ، ودراسة تطورها خلال فترة الدراسة ، كما استخدمنا المنهج القياسي وذلك من خلال إستخدام القياس الاقتصادي بتطبيق نموذج سوامي(Swamy)، لدراسة العلاقة التي تربط المتغيرات الإقتصادية في حالة الدول النامية ، ومنهجية (Ardl) لدراسة العلاقة التي تربط بين المتغيرات الاقتصادية في حالة الجزائر ، وذلك باستخد ام البرامج الإحصائية: (Eviews12)،(Stata 17) ، (Exlstat2016)، وبرنامج (R.4.3.2) بإستعمال الحزمة الإحصائية(deaR).

الدراسات السابقة:

للإجابة على إشكالية الدراسة تم الاعتماد على مجموعة من الدراسات السابقة التي تناولت أثر البحث والتطوير في النمو الاقتصادي ، نذكر أهمها:

– دراسة ايبرو وباكيز (Ebru & Pakize, 2021) : هدفت هذه الدراسة الى فحص العلاقة السببية بين البحث والتطوير التكنولوجي المعبر عنه بنفقات البحث والتطوير وطلبات الاختراع وبين النمو الاقتصادي في مجموعة الدول السبعة G7 خلال الفترة (1996-2018) ، باستخدام Panel VAR ، وخلصت الدراسة إلى وجود علاقة سببية ثنائية الاتجاه بين البحث والتطوير التكنولوجي والنمو الاقتصادي .

– **دراسة ناير وآخرون (Nair et al, 2020)** في دراستهم حول بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية ، قامو بفحص العلاقة بين البحث والتطوير وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات والنمو الاقتصادي على المدى القصير والطويل، وأظهرت نتائج تحليل VECM أن هناك علاقة ايجابية بين المؤشرات لكلتا الفترتين.

– **دراسة ديمرل وكيليكارسلان (Dumrul & Kilicarslan, 2018)** قام فيها الباحثان بتحليل تأثير أنشطة البحث والتطوير على الصادرات لـ 16 دولة من دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية باستخدام بيانات الفترة 2000-2015، وقد توصلا فيها الى أن هناك علاقة طويلة الأمد بين نفقات البحث والتطوير والصادرات، وحسب نتائج اختبار FMOLS تؤدي زيادة نسبة 1% في نفقات البحث والتطوير إلى زيادة الصادرات بنسبة 0.45%، كما بينت نتائج اختبار DOLS أن الزيادة بنسبة 1٪ في نفقات البحث والتطوير تؤدي إلى زيادة الصادرات بنسبة 0.43٪.

– دراسة زارويسكا (Szarowská, 2017) : هدفت هذه الدراسة إلى تحديد أثر الإنفاق في البحث والتطوير على النمو الاقتصادي في بلدان مختارة في وسط وشرق أوروبا من منظور منهجي، تعتمد الدراسة على سببية Hurlin & Dumitrescu ومنهجية بانل الديناميكي، بناءً على نموذج النمو المتكيف تم إجراء الاختبارت على بيانات الفترة 1995-2016، وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود تأثير إيجابي ومعنوي لنفقات البحث والتطوير على النمو الاقتصادي، حيث أن الإنفاق الحكومي على البحث والتطوير هو المحرك الرئيسي للأداء الاقتصادي يليه الإنفاق على البحث والتطوير التجاري، على العكس من ذلك بينت الدراسة أن الإنفاق على البحث والتطوير في مجال الاستثمار والتعليم العالي لهما تأثير إيجابي ولكن غير معنوي ، ومن ثم ينبغي إيلاء اهتمام خاص لواضعي السياسات في مجال الاستثمار، وتوجيه ودعم الاستثمار إلى مجالات تعزيز النمو (مثل البنية

التحتية والاتصالات والبحث والتطوير والتعليم والرعاية الصحية) وتحسين النسبة بين الاستثمار الحالي والاستثمار الرأسمالي، كما يجب أن يركز الاهتمام أيضًا على دعم البحث والتطوير في التعليم العالي ، ويجب أن يركز التطوير المستقبلي على تعاونه مع قطاع الأعمال وخاصة في مجال البحث التطبيقي.

- **دراسة زفيتلانا سوكولوف وآخرون (Svetlana Sokolov et al, 2016)** : عالجت هذه الدراسة تأثير إنفاق البحث والتطوير على النمو الاقتصادي لـ (28دولة) من الاتحاد الأوروبي خلال الفترة 2002-2012، حيث قامت ببناء نموذج الانحدار المتعدد ، والذي أظهر أنه مع افتراض ثبات باقي المتغيرات فإن زيادة الإنفاق على البحث والتطوير كنسبة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي بنسبة 1٪ ستؤدي إلى زيادة معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي بنسبة 2.2٪، ويأخذ هذا النموذج بعين الاعتبار الأزمات المالية الفعلية ويؤكد التأثير السلبي لمعدل الخصوبة في الاتحاد الأوروبي على النمو الاقتصادي، حيث أن نتائج هذه الدراسة يمكن أن تكون مفيدة لواضعي السياسات الاقتصادية في مجالات الابتكار والديموغرافية.

- وعليه وبناء على ما سبق يمكن القول أن دراستنا جاءت لمناقشة أحد أهم المواضيع التي شغلت حيزا كبيرا من الدراسات والأبحاث الاقتصادية ، حيث نجد أن أغلبها تناولت موضوع البحث والتطوير من جانب المدخلات مع إختلاف طرق المعالجة القياسية، وحاولت إكتشاف العلاقة بين البحث والتطوير والنمو الاقتصادي لتتوصل أغلبها إلى وجود أثر إيجابي، حيث اعتمدت هذه الدراسات على إحدى مكونات رأس المال البشري (التعليم والصحة)، ولكن هذه المكونات وحدها لا يمكن الاعتماد عليها للحكم على معدلات النمو الاقتصادي، لذا حاولت دراستنا دمج مجموعة من العوامل الأخرى التي يتضمنها العنصر البشري كالتدريب والمعرفة والخبرات والمهارات ومخرجات البحث والتطوير المتمثلة في براءات الاختراع والمنشورات العلمية والتكنولوجية وصادرات التكنولوجيا المتقدمة، كما تميزت دراستنا باستخدام نموذج قياس سوامي"Swamy" لمجموعة الدول النامية للفترة الممتدة 1990-2020.

صعوبات الدراسة:

تمثلت أهم الصعوبات التي واجهتنا أثناء هذه الدراسة كما يلي :

- صعوبة ضبط حدود الدراسة نظرا لتشعبها وتداخلها مع عدة مواضيع اخرى ؛
- صعوبة تحديد عينة الدراسة وذالك لإختلاف المعايير المتبعة في تصنيف الدول النامية من طرف المنظمات الدولية ؛
- صعوبة الحصول على البينات المتعلقة بالدراسة التطبيقية واختلافها بين المنظمات والهيئات الدولية.

هيكل الدراسة:

من أجل الإجابة على الاشكالية المطروحة قمنا بتقسيم الدراسة إلى ثلاثة فصول كما يلي:

الفصل الأول: جاء بعنوان الإطار النظري للبحث والتطوير و النمو الاقتصادي، حيث تطرق المبحث الأول إلى ماهية البحث والتطوير، من خلال تعريفه وأنواعه ومؤشراته الأساسية وخصائصه ، اما المبحث الثاني فتناول علاقة البحث والتطوير بالنمو الاقتصادي في النماذج الاقتصادية التقليدية والنموذج النيوكلاسيكي ، ثم علاقة البحث والتطوير بالنمو في نماذج النمو الداخلي، وأما المبحث الثالث فدرس علاقة البحث والتطوير بالنمو في الدراسات التجريبية ، وذالك من خلال عرض الدراسات التجربية الأجنبية ، والدراسات التجريبية العربية.

الفصل الثاني: والذي جاء بعنوان دراسة وتحليل واقع وأداء منظومات البحث والتطوير والنمو الإقتصادي في الدول النامية والجزائر، حيث تناول المبحث الأول دراسة وصفية لمدى التقارب الاقتصادي في الدول النامية وإختبار تحليل مدى تقارب عينة هذه الدول محل الدراسة من خلال استخدام الاحصائيات الخاصة بالنمو الاقتصادي، أما المبحث الثاني فتطرق إلى دراسة تحليلية لواقع و أداء منظومات البحث والتطوير في الدول النامية، من خلال دراسة واقع منظومات البحث والتطوير في الدول النامية و تحليل أداء هذه المنظومات، بإستعمال أسلوب التحليل التطويقي للبيانات، وأما المبحث الثالث فتناول دراسة تحليلية لواقع منظومة البحث والتطوير في الجزائر، عبر عرض تطور البناء الهيكلي لمنظومة البحث والتطوير في الجزائر وتقييم أداء هذه المنظومة خلال فترة الدراسة.

الفصل الثالث: والذي جاء بعنوان الدراسة القياسية لأثر البحث والتطوير في النمو الاقتصادي للدول النامية والجزائر، حيث جُزئ إلى ثلاثة مباحث، تم في المبحث الأول تحليل علاقات الارتباط والسببية بين النمو الاقتصادي ومؤشرات البحث والتطوير لعينة الدول النامية محل الدراسة، وخصص المبحث الثاني للتحليل القياسي لأثر البحث والتطوير في النمو الاقتصادي للدول النامية من خلال نموذج سوامي (Swamy)، أما المبحث الثالث فتطرق إلى قياس تأثير البحث والتطوير في النمو الاقتصادي لحالة الجزائر من خلال منهجية (Ardl).

– وفي الأخير تم تقديم خاتمة للدراسة تحتوي على نتائج اختبار الفرضيات ومختلف النتائج المتوصل إليها ومجموعة من الاقتراحات بناء على هذه النتائج، واقتراح مجموعة من المواضيع التي يمكن أن تكون مجالا لدراسات مستقبلية.

الفصل الأول

الإطار النظري للبحث

والتطوير والنمو الاقتصادي

تمهيد

تزايد الاهتمام في الآونة الأخيرة بالبحث العلمي والتطوير التكنولوجي في العالم خاصة الدول النامية حتى أضحى يمثل العمود الفقري لسياسات واستراتيجيات معظم هذه البلدان، وبات يمثل أحد العناصر الأساسية لتقدمها باعتباره مؤشرا فعالا في قياس النمو الاقتصادي للدول.

يعد النمو الاقتصادي من أهم المواضيع التي اهتم بها علم الاقتصاد لم له من دور في تصنيف دول العالم إلى متقدمة ونامية، فنرى ذلك الاهتمام من خلال تعدد النماذج والنظريات التي وضعت لتفسيره ودراسة أهم الأسباب المؤثرة فيه، ولعل أهم هذه الأسباب التغيير التكنولوجي المدفوع بكثافة أنشطة البحث والتطوير، حيث كانت أبحاث صولو (solow) نموذجا أساسيا للنمو الاقتصادي إرتبطت به أغلب النماذج من بعده.

يعد البحث والتطوير أحد أهم المجالات لتي تؤثر بشكل كبير على نمو وتطور الدول النامية، فاليوم لم يعد هناك من ينكر الأهمية المنسوبة للبحث والتطوير (R&D) كعنصر من عناصر النمو الاقتصادي الحديث، على الرغم من إهمال الدراسات الاقتصادية لهذا الموضوع في النصف الأول من هذا القرن، إلا أن السرعة المتزايدة للتغير التكنولوجي أثرت في انتباه الأكاديميين وصانعي السياسات على حد السواء اتجاه دور البحث والتطوير في تعزيز الرفاهية الاجتماعية والاقتصادية في نظام السوق ودعم التكنولوجيا والابتكار، مما يؤدي إلى زيادة إنتاجية الأعمال وتحسين جودة المنتجات والخدمات.

ومن خلال ما سبق ولتحقيق هدف هذه الدراسة سنتناول في هذا الفصل ثلاث مباحث كالآتي:

المبحث الأول: البحث والتطوير ومؤشراته الأساسية.

المبحث الثاني: البحث والتطوير والنمو في في النظريات الإقتصادية.

المبحث الثالث: البحث والتطوير والنمو في الاسهامات التجريبية.

المبحث الأول: البحث والتطوير ومؤشراته الأساسية

يعد نشاط البحث والتطوير من الوظائف الهامة لأي مؤسسة إنتاجية لاعتباره القلب النابض للعملية الابتكارية في شتى المجالات الإقتصادية، حيث يعتبر من الأنشطة الأساسية المساهمة في بقاءها على المدى الطويل، سنتطرق في هذا المبحث إلى ماهية البحث والتطوير من خلال عند بعض رواد الفكرالإقتصادي في كل من النماذج التقليدية والنموذج االنيوكلاسيكي لصولو وكذلك نماذج النمو الداخلي.

المطلب الاول: ماهية البحث والتطوير

إن البحث والتطوير من المفاهيم الحديثة التي أحدثت ضجة كبيرة في مجال التكنولوجيا و مجتمع المعلومات، والتي أصبحت لها اقسام وهياكل داخل كل مؤسسة مهمتها فقط البحث والتطوير، مما أدى إلى ظهور مؤسسات تختص في مجال البحث والتطوير مهمتها تقديم الحلول للمشاكل الموجودة من جهة وتطوير الادوات والاساليب المستخدمة من جهة اخرى.

أولا: تعريف البحث والتطوير: إن كلمة البحث والتطوير هي كلمة مركبة من متغيرين لابد من شرح مفهوم كل كلمة على حدى لغرض الوصول إلى تعريف يربط بينهما.

البحث العلمي: هو" البحث في الكلمة يعني اكتشاف الحقيقة وفحص حقيقة الأمر وما إلى ذلك"، وفي تعريف مصطلح البحث يمكننا القول أن البحث هو محاولة منهجية للإجابة على الأسئلة العلمية التي تؤدي إلى اكتشاف الحقيقة، ويكون الشرط الأساسي لتشكيل التحقيق وبدءه هو السؤال المطروح، ولا يمكنك أبدًا بدء التحقيق بالأسئلة لأن عملية الإجابة على الأسئلة هي شكل من أشكال التدريب، بينما البحث وتكرار البحث هما عملية الإجابة على الأسئلة [1].

البحث العلمي هو بحث منهجي للإجابة على سؤال معين، أو حل مشكلة، أو جمع المعلومات لمشروع أو عمل أدبي في المجالات الأكاديمية، يُستخدم مصطلح البحث للإشارة إلى أنشطة مثل تحديد المشكلات وإعادة تعريفها وحلها؛ ومراقبة الحقائق وتفسيرها؛ صياغة الفرضيات واختبارها من خلال التجارب؛ مراجعة النظريات والقوانين القائمة؛ والتطبيق العملي للمعلومات التي تم إنشاؤها بالفعل قبل ظهور العلم الحديث، كان التجريب والمنهج

[1] Brotherton, B. **Researching Hospitality and Tourism A Student Guide**, SAGE Publications, United Kingdom, March 2008, p03

العلمي مصطلحين غير مسموعين، وكان "البحث" يتم بشكل أساسي من خلال التفكير المنطقي ولذلك، فمن الطبيعي أن بعض الفروق الأساسية في المنطق قد انتقلت إلى البحوث المعاصرة ونتيجة لذلك، أصبحت الطرق الاستقرائية والإستنتاجية للاستدلال جزءًا من العلوم والبحث الحديث، فالمنطق والعقل والأدلة هي أجزاء أساسية من البحث الحديث[1].

البحث العلمي هو "عملية فكرية منظمة يقوم بها الباحث من أجل تقصي الحقائق المتعلقة مشكلة معينة تسمى موضوع البحث بإتباع طريقة علمية تسمى منهج البحث العلمي وذلك للوصول إلى حلول ملائمة للمشكلة أو إلى نتائج صالحة للتعميم على المشاكل المماثلة تسمى نتائج البحث ،كما انه يعد الوسيلة الأساسية التي يمكن من خلالها التوصل إلى حل مشكلة محددة عن طريق التقصي الشامل والدقيق لجميع الشواهد التي تتصل بها، وبذلك فهو إضافة جديدة إلى حقل المعرفة من خلال اكتشاف حقائق جديدة باستخدام أساليب منهجية وموضوعية وبالتالي فانه القاعدة الأساس للانطلاق نحو محاور التنمية الاقتصادية".

في حين يرى تعريف اخر أن البحث العلمي هو " مجموعة الجهود المنظمة التي يقوم بها الإنسان مستخدما الأسلوب العلمي وقواعد الطريقة العلمية في سعيه لزيادة سيطرته على بيئته واكتشاف ظواهرها وتحديد العلاقات بين هذه الظواهر، والهدف المهم من البحث العلمي هو إيجاد الحلول للمشاكل التي تواجه المجتمع في شتى نواحى الحياة وابتكار الطرق والادوات التي تعالج المشاكل وذلك بفضل التقدم التكنولوجي المتسارع الذي يساهم بشكل فعال في اضفاء السهولة والسرعة على القيام بخطوات البحث".[2]

التطوير التكنولوجي: هو "الإستثمارات الجديدة التي تسمح بالوصول إلى تنفيذ التطبيقات الجديدة بالاستناد إلى التجارب والنماذج وكذا مواصفات المنتج"[3].

[1] George C. Thomas, **Research Methodology and Scientific Writing,** Springer published, Cham, Switzerland, 2sd, 2021, P06

[2] رائد خضِر عبيس كاظم العبادي، **دور البحث والتطوير في النمو الاقتصادي تجارب دولية مختارة مع اشارة الى العراق**، أطروحة دكتوراه في فلسفة العلوم الاقتصادية، جامعة كربلاء، العراق،2018 ص 31.

[3] محمد العربي ساكر، **حوكمة وظيفة البحث والتطوير في المؤسسة الاقتصادية**، ملتقى الإبداع والتغيير في المنظمات الحديثة، دراسة تحليل تجارب وطنية ودولية، 18-19ماي 2011، جامعة بسكرة، ص 08

وفي تعريف آخر هو "تطبيق متقن للمعرفة بغرض انتاج او تطوير منتجات او ادوات او وسائل من اجل اجراء تحسينات عليها وطرائق انتاجها[1].

ومن هذا المنطلق يمكن تعريف **البحث والتطوير** على أنه "عمليّة مستمرةٌ من قبل فريقٍ مختصٍ بهذا العمل، فهو شكلٌ من أشكال العمل الإبداعيّ في شتى المجالات المعرفية والعلمية والتِقنية والبحثيّة والتَطويريّة، ويهدف إلى تحسين مستوى الفِكر والإبداع والإنتاج بكافة صوره من أجل استخدام هذه المعرفة في التطبيقات العمليّة التي تعود بالنفع على الأفراد ".

يعرف معجم "أكسفورد" للمصطلحات البحث والتطوير على أنه "استخدام الموارد لخلق معارف جديدة، وتطوير منتجات جديدة ومحسنة أو طرق إنتاج أكثر اقتصادا، البحث هو الجزء المخصص لاكتشاف المعرفة الجديدة ،التطوير هو الجزء المخصص لجلب أفكار جديدة إلى المرحلة التي يمكن أن يبدأ فيها الإنتاج للسوق يتضمن ذلك ابتكار طرق لتصنيع المنتجات واختبار أنها تعمل بشكل موثوق ولا تشكل مخاطر على الصحة أو السلامة، وفي العديد من نماذج النمو الداخلي يعتبر البحث والتطوير هو محرك النمو".[2]

ايضا عرفه فرانك ريتشارد على أنه "الاعمال الابداعية المعمولة والمحققة بشكل منظم من أجل تنمية مجموعة المعارف المتعلقة بالانسان والثقافة والمجتمع اضافة الى استخدام تلك المعارف في تطبيقات جديدة".[3]

يعرف كذلك أنه:" مجموعة من الانشطة التي تعتمد على المعارف والخبرات كمدخلات وتكون مخرجاتها لمعرفة جديدة أو توسيع لمعرفة قائمة ويعد استقصاء منهجيا في سبيل زيادة المعرفة"[4]

وتعرفه منظمة الإسكوا على أنه "تحويل فكرة إلى منتج جديد أو محسّن تم طرحه في السوق، أو إلى عمليّة تشغيليّة جديدة أو محسّنة تستخدم في الصّناعة والتجارة، أو إلى نهج جديد لخدمة اجتماعية. يمكن أن يكون لكلمة

---

[1] بن خليف طارق، **أثر البحث والتطوير على النمو الاقتصادي دراسة قياسية لدول شمال افريقيا والشرق الاوسط خلال الفترة 2011–1990**، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية والاحصاء التطبيقي، المدرسة العليا للاقتصاد والاحصاء التطبيقي، 2015/2014،ص 55.

[2] John black. Nigar hachimzade. And gareth myles، **oxford dictionary of economics**، oxford university press ،oxford، uk، 2017، p941

[3] عبد القادر بن السعيد عقون، **استراتيجية البحث والتطوير في المؤسسات كاساس لتفعيل التعاون الجزائري الدولي في مجال البحث العلمي**، مجلد 04، العدد01، مجلة الابتكار والتنمية الصناعية، الجزائر، جوان 2021، ص 05

[4] فيروز زروخي واخرون، **دور ووظيفة البحث والتطوير في تحسين اقتصاديات الدول وتنميتها –تجارب دول–**، مجلد 03، العدد01، مجلة تنافسية المؤسسات الصغيرة والمتوسطة، (SMEC)، الجزائر، 2022، ص 07.

"الابتكار" معانٍ مختلفة في سياقات مختلفة وسيعتمد المعنى الذي تم اختياره على الأهداف الخاصّة للقياس أو التحليل" [1].

في حين تعرف منظمة (OECD) حسب دليل فراسكاتي (Frascati) البحث والتطوير التجريبي على أنه "ممارسة عملية التفكير الإبداعي بأسلوب منهجي ومنطقي، ومنظم لزيادة مخزون أو رصيد المعارف البشرية والثقافية والمجتمعية، لاستنباط تطبيقات جديدة تستند على المعارف القائمة حالياً"[2].

أما حسب الدليل الإحصائي لليونسكو، فإن البحث والتطوير يشمل البحث الأساسي والبحث التطبيقي وعمليات التطوير لقائمة على إجراء التجارب التي تؤدي إلى إنتاج أدوات أو أجهزة أو عمليات لذا فهو مرادف لمصطلح البحث العلمي.

ثانيا: تصنيفات البحث والتطوير

حسب الدليل الإحصائي لليونسكو، فإن البحث والتطوير يشمل البحث الأساسي والبحث التطبيقي وعمليات التطوير القائمة على إجراء التجارب التي تؤدي إلى إنتاج أدوات أو أجهزة أو عمليات لذا فهو مرادف لمصطلح البحث العلمي[3].والبحوث يمكن أن تتضمن مايلي:

- **البحث الاساسي** ويشير معهد اليونيسكو للاحصاء بان البحث الاساسي هو الأعمال النظرية والعملية التي تجري بصورة رئيسية لاكتساب المعرفة الجديدة على ساس الظواهر والحقائق الملحوظة بدون تحديد غاية الاستخدام أو التطبيق المباشر.[4]
- **البحث التطبيقي** والذي يتمثل في "الأعمال الأصلية المنجزة لحصر التطبيقات الممكنة و الناجمة عن البحث الأساسي، أو من أجل إيجاد حلول جديدة تسمح بالوصول إلى هدف محدد سابقا، و يتطلب البحث التطبيقي الأخذ بعين الإعتبار المعارف الموجودة و توسيعها لحل مشاكل معينة ،ايضا فان البحث التطبيقي هو بحث نهائي أي له أهداف منتهية تضم الأبحاث الأصلية، وتعمل على تحديد التطبيقات

[1] منظمة الإسكوا عبر الرابط: https://www.unescwa.org/sd-glossary/research-and-development-and-scientific-and-technological-innovation

[2] National Science Foundation , **Definitions of Research and Development: An Annotated Compilation of Official Sources,** NCSES 22-209, 2022 , p03

[3] معهد اليونسكو للإحصاء، **جمع البيانات عن إحصاءات البحث والتطوير التجريبي. دليل إرشادي لملء استبيان إحصاءات البحث والتطوير التجريبي منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة**، استقصاء 2012، ص6.

[4] معهد اليونسكو للاحصاء، مرجع سابق، ص 06.

الممكنة لنتائج بحث أساسي ما، من أجل الحصول على تطبيقات جديدة تحقق أهداف مسبقة، كذلك فقد أشار معهد اليونيسكو للاحصاء بأنه استقصاء بحثي أصيل يتم إجراؤه لاكتساب معرفة جديدة، وهو موجه بشكل رئيسي و غاية أو هدف عملي معين أو محدد، ويكون في صيغة منتجات أو سياسات أو خدمات.

- **البحث التجريبي** فقد عرفه معهد اليونسكو للاحصاء على انه "اسلوب منهجي متسلسل ومنظم يستند الى المعرفة المكتسبة من البحث والخبرة، من أجل توليد وانتاج معارف اضافية موجهة بصفة مباشرة الى العمليات الانتاجية للسلع أو الخدمات، أو تحسين العمليات الانتاجية الموجودة".

وكذلك فان البحث التجريبي هو عمل منهجي مبني على معارف موجودة (البحث الاساسي) مكتسبة من البحث أو الخبرة العلمية، والموجهة لإنتاج مواد، منتجات أو اجهزة جديدة، وأيضا لتنصيب العمليات والأنظمة والخدمات الحديثة أو كذلك تكون موجهة نحو تحسين السلع المنتجة.[1]

حيث أن الاستثمارات الجديدة تسمح بالوصول إلى تنفيذ التطبيقات الجديدة بالاستناد إلى التجارب والنماذج وكذا مواصفات المنتج، وعليه فان التطوير نشاط يعتمد على المعارف العلمية التي تم التوصل اليها من البحث أو الخبرة العلمية بغرض انتاج مواد جديدة أو ادخال تحسينات عليها.[2]

وفقًا لمنظمة اليونسكو العالمية، يعد البحث والتطوير عملية ديناميكية ومترابطة للبحث الأساسي التطبيقي والبحث التنموي، حيث يتم جمع النتائج العلمية لكل مرحلة كاحتياطي للمعرفة بمرور الوقت .هذه الاحتياطيات هي مدخلات مهمة ومصدر الأفكار والاختراعات الجديدة للمرحلة التشغيلية على سبيل المثال المعرفة التقنية والتكنولوجية في البحث التطبيقي من خلال دمج نتائج البحوث الأساسية والاحتياطيات المعرفية في مرحلة البحث التطبيقي في مرحلة واحدة.

ومن جهة أخرى تركزت البحوث الصناعية على مجموعة متنوعة من الأنشطة البحثية التي يتم إجراؤها داخل المنظمة، وقد تم تصميم هذه الممارسة على غرار البحوث التي أجريت داخل الجامعات خلال الجزء الأول من

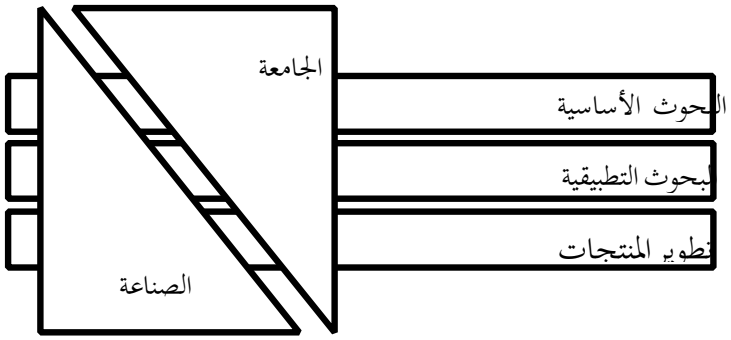
---

[1] يوسف مكي، **أثر قدرات البحث والتطوير وقدرات الابداع التكنولوجي على الأداء الإبداعي للمؤسات الصناعية –دراسة مجموعة مؤسسات في قطاع الصناعة الالكترونية والكهرومنزلية في الجزائر**، أطروحة دكتوراه في علوم التسيير، جامعة محمد خيضر بسكرة– الجزائر– 2018، ص 37.

[2] السعيد بن لخضر، **أثر أنشطة البحث والتطوير في تحقيق التنمية السياحية المستدامة**، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة محمد بوضياف –المسيلة، 2018 ص 28.

القرن العشرين. وكان يُنظر إلى هذا على أنه بحث عام ممول من المال العام من أجل الصالح العام. أوبعبارة أخرى، تم إجراء البحوث داخل الجامعات سعيا وراء تطوير منتج جديد يمر على ثلاث تصنيفات داخل وظيفة البحث والتطوير نلخصها في الشكل التالي:

الشكل رقم (01-01): تصنيف مجالات التركيز البحثي في الصناعة والجامعة



المصدر: Paul Trott, **Innovation management and new product development**, sixth edition, pearson education limited , London: uk, 2017, p 314

رابعا: أهمية ودور البحث والتطوير

يعد البحث والتطوير من الركائز المهمة التي يتم من خلالها وضع خطط استراتيجة تكون بمثابة خارطة طريق تعتمد عليها الجهات المعنية سواء الدولة أو المؤسسات أوالمصانع من أجل حل المشاكل التي تمر بها هذه المنظمات وكذلك تطوير الطرق والادوات المستعملة في كل العمليات الإنتاجية.

يعتبر البحث والتطوير الاداة الاساسية التي بدونها يمكن أن تتراجع المؤسسات والمصانع في ظل التحول والتطور الذي يحصل في البيئة المحيطة مما يستدعي القيام بمجهودات جبارة من أجل مواكبة هذا التطور، وعليه فان نشاط البحث والتطوير يعتبر من الاستراتيجيات المهمة التي يجب الاعتماد عليها لانه الموجه الحقيقي الذي يعتمد عليه في سبيل تحقيق أهداف المؤسسة والتي بفضله تخطو بها نحو مستقبل أفضل.

ومن هنا يمكن تلخيص الجوانب التي تبرز لنا أهمية البحث والتطوير في العناصر التالية:[1]

- ❖ تطوير الإنتاج كما ونوعا مع محاولة تخفيض التكاليف الاساسية.
- ❖ تحسين نوعية المنتجات مع مواكبة نوعية المنتجات المنافسة في السوق

[1] السعيد بن لخضر، مرجع سابق، ص 39.

- ❖ مواكبة التطورات الحاصلة في البيئة الخارجية والدولية.
- ❖ ادخال التكنولوجيا على مختلف النشاطات الادارية والصناعية مما يساعد على تحسين أداء المؤسسات.
- ❖ تطوير أساليب ابتكارية جديدة وتحسين القديمة في تطوير العمليات الإنتاجية
- ❖ تطوير وتنمية الإمكانيات الذاتية من أجل انجاح التحول التكنولوجي
- ❖ يعد البحث والتطوير الركيزة الأساسية لعمليات الإبداع والابتكار
- ❖ تحقيق معدلات أفضل من العمل من أجل زيادة راس المال وبالتالي تقليص التكاليف ورفع جودة المنتجات عن طريق البحث عن اساليب حديثة في الانتاج مما يساعد على زيادة المعارف والخبرات.

كما أن للبحث والتطوير دور مهم في تحقيق اهداف المنظمة وعليه سوف نتطرق الى اهم هذه الادوار من خلال مايلي:

- ❖ تحسينات وتغييرات في الصناعة فيما يخص العناصر الابتكارية كما اشار اليها **شومبيتر** كأساليب الانتاج ومواد التحول وغيرها من العمليات الانتاجية.
- ❖ إرتباط الموارد البشرية المتخصصة بتطوير المنتجات الجديدة بوظيفة التسويق والتي تعتمد أساسا على نظام المعلومات لإنجاح المشاريع الابتكارية للمؤسسة [1].
- ❖ تطوير البرامج المتعمدة في معالجة البيانات وتحليلها وتشخيصها.
- ❖ الحفاظ على الطاقة وتخفيض تكاليفها وتوسيع استخداماتها.
- ❖ بروز نشاطات منتجة لمواد جديدة من خلال العمليات الابتكارية.
- ❖ تتماشى والظروف المحيطة بالعملية الانتاجية.
- ❖ الابتكار والتطوير المنتجات الجديدة حيث تعمل فرق البحث والتطوير على تصميم وتطوير منتجات جديدة تلبي احتياجات ورغبات العملاء، سواء كانت منتجات تقنية أو استهلاكية أو صناعية.
- ❖ تحسين العمليات إذ أنه يمكن أن يشمل دور البحث والتطوير تحليل وتحسين العمليات الحالية داخل المؤسسة، مما يساهم في زيادة الكفاءة وتقليل التكاليف.

[1] Nusa Fain, Mihael Kline, Jožef Duhovnik, **Integrating R&D and Marketing in New Product Development**, Strojniški vestnik - Journal of Mechanical Engineering 57(2011)7-8, 599-609,2011,P599, DOI:10.5545/sv-jme.2011.004

- ❖ استكشاف التقنيات الجديدة حيث تقوم اليد العاملة المختصة بالبحث والتطوير بمتابعة واستكشاف التطورات التقنية والابتكارات في مجالات متعددة، ومحاولة تطبيقها في المنتجات والعمليات.
- ❖ ترقية البحث الأكاديمي والعلمي حيث تسهم الأبحاث الأكاديمية والعلمية في توسيع المعرفة وزيادة التفاهم في مجالات معينة، وهذا يمكن أن يؤدي إلى تطوير تطبيقات عملية جديدة.
- ❖ تطوير تقنيات متقدمة تستخدم في المستقبل، مثل تقنيات الذكاء الاصطناعي، والحوسبة الكمية، وتقنيات الطاقة المتجددة، وغيرها.
- ❖ تحقيق التنمية المستدامة من خلال البحث والتطوير، يمكن تطوير حلول ومنتجات تسهم في التنمية المستدامة من خلال تقليل تأثير المؤسسات على البيئة واستدامة الموارد.
- ❖ التنافسية والابتكار المستمر يمكن أن يمنح دور البحث والتطوير المؤسسة ميزة تنافسية من خلال تقديم منتجات وخدمات فريدة ومبتكرة.
- ❖ تطوير المهارات والكفاءات حيث يشجع دور البحث والتطوير على تطوير مهارات وكفاءات الموظفين وتوسيع خبراتهم في مجالات مختلفة.

عموما تعتمد أهمية دور البحث والتطوير على نوع الصناعة ومجال العمل، حيث تلعب دورًا حيويًا في تحقيق الابتكار والنمو والاستدامة للمؤسسات والاقتصادات.

خامسا: أهداف البحث والتطوير

أصبح الاستثمار في البحث والتطوير من الاهداف المهمة في البلدان النامية والمتقدمة وعند تخصيص الأموال لميزانياتها يكون البحث والتطوير من الأولويات، مما يمكنها أن تدخل الساحة الدولية في سبيل البحث باستمرار عن تقنيات وابتكارات جديدة مع مراكز بحث وتطوير تتماشى مع المعايير العالمية الجديدة

ان اهداف البحث والتطوير هي جزء حقيقي من الاهداف الكلية للمنظمة ولقد تطرق الباحثون الى العديد من الاهداف التي يمكن أن تتلخص فيما يلي[1]:

- ❖ زيادة المعرفة والثقافة المجتمعية عن طريق الاختراع والمبادرة والابتكار.
- ❖ إشباع حاجات الإنسان، وتحقيق الرفاهية والراحة.
- ❖ زيادة إنتاجية الأنشطة البشرية والتي تتضمن زيادة الدخل

[1] Hadi Erfani, **Research and Development: One of the Needs of the World Today is Research and Development**, laP lambert acadimic publishing, 2019, p22

- ❖ زيادة القوة التنافسية داخل وخارج الدولة والتواجد في أسواق الدول المجاورة والدول الأخرى.
- ❖ تطوير وانتاج سلع جديدة غير موجودة في الاسواق بما يخلق التميز.
- ❖ الاكتشافات في الحقل المعرفي وتوليد الافكار الجديدة وتعزيز المفاهيم.
- ❖ تحسين المنتوجات الحالية بناءا على التغذية العكسية الواردة من المحيط الخارجي.[1]
- ❖ تقييم وتحليل المنتوجات المنافسة التي تكون من نفس النوع قصد التفوق عليها.
- ❖ تقديم الخدمات الفنية والتقنية للاقسام الوظيفية في المنظمة.[2]
- ❖ تطوير الادوات والوسائل المستخدمة في العملية الانتاجية.
- ❖ التنويع في المنتجات لتلبية أكبر قاعدة ممكنة من المستهلكين.
- ❖ اجراءات استباقية ضد المنافسين في السوق بحسب السياسة الاستثمارية المعتمدة اضافة الى تخفيض العمالة وغيرها.

المطلب الثاني: مؤشرات قياس البحث والتطوير

تمثل مؤشرات البحث والتطوير التجريبي حسب دليل فراسكاتي (Frascati) نظام متكامل له مدخلات ومخرجات[3]،كما أن لهذه المؤشرات إرتباط وثيق بالآداء الاقتصادي، لذا تتمثل مؤشرات قياس أنشطة البحث والتطوير كالآتي:

أولا: مدخلات البحث والتطوير

ويقصد بها المؤشرات التي تقيس كمية الموارد المخصصة لتوليد المعرفة العلمية والتكنولوجية الجديدة وتشمل بصفة رئيسية الإنفاق على البحث والتطوير والموارد البشرية العاملة في أنشطة البحث والتطوير.

1-الإنفاق على البحوث والتطوير: يُعرف إجمالي الإنفاق المحلي على البحث والتطوير على أنه إجمالي الإنفاق (الحالي والرأسمالي) على البحث والتطوير الذي تقوم به جميع الشركات المقيمة ومعاهد البحوث والجامعات والمختبرات الحكومية وما إلى ذلك في بلد ما. وهي تشمل البحث والتطوير الممول من الخارج، ولكنها تستثني الأموال المحلية المخصصة للبحث والتطوير المنجز خارج الاقتصاد المحلي[4]. وعادة ما يستخدم نسبة الإنفاق على البحوث والتطوير إلى الناتج الوطني الإجمالي، كمؤشر للنشاط الابتكاري حيث انه يوضح تطور أهمية البحث

[1] Evants, J.R, Appeid **production and operation Management**.4th ed, West Pup, USA,1993, p161

[2] Adam, Everett, and Ebert, RonaldJ, **Production and Operation Management,**5th ed, Hall of india, NewDelhi,1996, p121.

[3] OECD, **Frascati manual**, 2015 edition, october 2015

[4] منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية على الرابط: https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm

والتطوير في علاقتها بالموارد المحلية المتاحة. وهناك مقاييس أخرى، تتمثل في متوسط نصيب الفرد من الإنفاق على البحوث والتطوير، عدد الأفراد العاملين في أنشطة البحث والتطوير كنسبة من إجمالي العمالة وتتمثل مصادر الإنفاق في التمويل الحكومي الذي يشمل التمويل عن طريق الحكومة المركزية أو السلطات المحلية أو الهيئات والمؤسسات لتابعة للحكومة وعادة ما يناط إليها مسؤولية تمويل البحوث الأساسية وتمويل الشركات المنتجة والقطاع الخاص – وهو التمويل المخصص لأنشطة البحث والتطوير عن طريق القطاع المنتج وصناديق التمويل المخصصة للتنمية التكنولوجية ، والتمويل الأجنبي – وهو يمثل المبالغ المخصصة من الخارج للمؤسسات الوطنية المعنية بأنشطة البحث والتطوير، وتأخذ شكل منح ومساعدات فنية. حيث يرتبط تقدم الدول وتأخرها علميا وتكنولوجيا واقتصاديا ارتباطا وثيقا بارتفاع وانخفاض نسبة الإنفاق على البحث والتطوير[1].

2-الموارد البشرية العاملة في أنشطة البحوث والتطوير: يتضمن جميع الافراد الذين يعملون مباشرة في البحث والتطوير والأفراد الذين يقدمون خدمات مباشرة ومنهم المديرون والإداريون وغيرهم من موظفي اقسام البحث والتطوير وهي[2]:

2-1-الباحثون: وهم العلماء والمهندسون وتضم هذه الفئة المعنيين بتصميم وتطبيق الجديد من المعرفة والمنتجات وعمليات الإنتاج والطرائق والانظمة والتسيير الإداري لمشاريع البحث.

2-2- الموظفون الفنيون: وتضم هذه الفئة الأفراد الذين يتطلب عملهم معرفة وخبرة فئتين في مجال أو أكثر من مجالات الهندسة أو غيرها من العلوم وهم يعملون في البحث والتطوير وينجزون مهاما علمية وفنية تقوم على تطبيق أفكار وطرائق بإشراف الباحثين عادة، بينما ينجز الموظفون المماثلون مهاما في حالات خاصة من البحث والتطوير تحت إشراف الباحثين في العلوم الاجتماعية والإنسانية.

2-3-موظفوا الدعم: وتضم هذه الفئة من عمال الحرف وموظفي الأمانة وغيرهم من الذين يعملون في مشاريع البحث والتطوير أو فيما يتصل مباشرة بمثل هذه المشاريع. وهنا نميز بين العمل بدوام كامل أو بدوام جزئي.

ثانيا: مخرجات البحث والتطوير

يقصد بها المؤشرات التي تقيس ناتج الأنشطة العلمية والتكنولوجية وتشمل بصفة رئيسية براءات الاختراع والمنشورات العلمية.

[1] أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا، **مؤشرات الإنفاق على البحث العلمي"دراسة تحليلية ومقارنة"**، المؤتمر السنوي العام، الدورة الحادية عشرة، وثيقة رقم 11، ديسمبر 1988، ص 9-10

[2] معهد اليونسكو للإحصاء، مرجع سبق ذكره، ص13-14

1-براءة الاختراع: والتي تعتبر مؤشرا جيدا لوضع الدولة التكنولوجي، يمكن من خلاله مقارنة الأداء التكنولوجي لدول مختلفة، وتعرف البراءات على أنها امتياز تمنحه الحكومة للمخترعين لعدة سنوات لتجنب قيام أفراد آخرين بتصنيع أو استخدام أو بيع العمليات أو المنتجات الناتجة عن الاختراع والوظيفة الرئيسية للبراءات هي تشجيع الابتكار من خلال تحويل حقوق الاحتكار لأصحاب الملكية الفكرية الصناعية، وأيضا تحقيق التوازن بين الإبداع وانتشار هذا الإبداع[1]

2-المنشورات العلمية :التي تعتبر مقياس لنتائج الأنشطة العلمية والتكنولوجية ولو أن المؤشر يشوبه بعض العيوب، فهو لا يشمل كثيرا من المجلات العلمية للدول النامية وهذا راجع للغة وكذلك لعدم قدرة تحكم الدول النامية في العمل التقني والضوابط العلمية المنظمة مثل قواعد البيانات الدولية[2].

ثالثا : مؤشرات الأداء الاقتصادي المرتبطة بالبحث والتطوير

يمكن توضيح انعكاس الدور الذي تمارسه أنشطة البحث والتطوير على الأداء الاقتصادي من خلال استعراض مجموعة من المؤشرات الاقتصادية التي تتمثل في:

1-مؤشر الإنتاجية: تؤدي أنشطة البحث والتطوير إلى زيادة في المخرجات عن المدخلات ورفع جودة الناتج، وتحسين العائد بالنسبة للتكلفة من خلال إيجاد عمليات أو منتجات جديدة أو تطوير القائم منها، بما يؤدي إلى زيادة الإنتاجية على المدى الطويل[3].

2-مؤشر التنمية الصناعية (التصنيع): بصفة أساسية ان القيام بأنشطة البحث والتطوير التي تمكن من نقل وتطويع وتطوير التكنولوجيات المستوردة وإضفاء صفات جديدة عليها والتوصل إلى ابتكارات محلية. وتعتبر التنمية التكنولوجية الصناعية عنصرا حيويا ومكملا في عملية التنمية الصناعية والتي تمكن الدول من الدخول الى مجال الصناعات المتقدمة الأكثر تعقيدا وكثافة للبحث والتطوير.

3-مؤشرات مرتبطة بالتجارة: تساعد التجارة على الانتشار التكنولوجي ونتائج البحث والتطوير المتضمنة في السلع الوسيطة والرأسمالية، ويمكن الاعتماد على المؤشرات المرتبطة بالتجارة كمقياس للقدرة التكنولوجية للدولة وفعالية أنشطة البحوث والتطوير بها. وتتمثل بصفة بكثافة رئيسية في مؤشر أداء الصادرات والذي يعتمد على

[1] Pavitt, k , **Technical innovation and british economic performance**. (1, ed.) London : the macmillan press ltd, 1980 , pp 38-66

[2] UNCTAD, **Technology indicators and developing countries**, United Nations, 1991, pp 18-19

[3] Zeira J, **Workers, machines and economic growth**, The quarterly Journal of Economic, Vol. CXIII, Issue 4, Nov 1998, pp 1091-1118

نسبة التجارة الخارجية إلى الناتج المحلي الإجمالي. ويمكن قياس كثافة التكنولوجيا في التجارة من خلال التركيز على منتجات معينة ويطلق عليها التكنولوجيات الجديدة أو المتقدمة والتي تتسم بجهود البحوث والتطوير والعمل الماهر وارتفاع الاستثمار في رأس المال المادي، والحاجة إلى درجة عالية من التعاون الدولي علاوة على ارتفاع معدل النمو المرتقب مع ارتفاع درجة المخاطرة[1].

[1] بن خليف طارق، مرجع سابق، ص 69.

المبحث الثاني: التأصيل النظري لتأثير البحث والتطوير في النمو االاقتصادي

اتفق مختلف رواد الفكر الاقتصادي على أهمية البحث والتطوير (التطور التقني) في دفع عجلة النمو الاقتصادي بالرغم من الإختلافات الواردة في طريقة التحليل، لذا سنتطرق في هذا المبحث إلى مكانة البحث والتطوير (التطور التقني) عند بعض رواد الفكرالإقتصادي في كل من النماذج التقليدية والنموذج االنيوكلاسيكي لصولو وكذلك نماذج النمو الداخلي.

المطلب الاول: البحث والتطوير في النماذج التقليدية والنموذج النيوكلاسيكي

سنتطرق في هذا المطلب إلى العلاقة النظرية بين البحث والتطوير والنمو الاقتصادي في كل من النماذج التقليدية والنموذج النيوكلاسكي لصولو.

أولا: البحث والتطوير عند الكلاسيك

حظيت العوامل المسببة للنمو الاقتصادي باهتمام الكثير من رواد المدرسة الكلاسيكية وعلى رأسهم ادم سميث و ريكاردو–ومالتوس في الربع الأخير من القرن الثامن عشر، ويستند التحليل الكلاسيكي على مجموعة من الفرضيات أهمها:(الملكية الخاصة، والمنافسة التامة وسيادة حالة الاستخدام التام للموارد والحرية الفردية في ممارسة النشاط) [1].

وقد حاول الكلاسيك دراسة أسباب النمو طويل الأمد في الدخل الوطني بالاعتماد على أسلوب التحليل الاقتصادي الجزئي، ورغم التعارض في بعض الآراء إلا أنهم اتفقوا في آراء عديدة منها النمو الاقتصادي[2]، وما يجب الوقوف عنده بالنسبة للاقتصاديين الكلاسيك هو نظرتهم إلى التطور التكنولوجي على أنه عنصر من خارج نموذج التحليل الاقتصادي، ولكنهم كانوا محقين لما توقعوا الدور الذي سيلعبه الأشخاص المبدعون ومنظمات البحث والتطوير في دفع التغيير التكنولوجي والنمو الاقتصادي إلى الأمام، حسب شهادة جورج ستيغلر (الحائز جائزة نوبل) المتكررة في أكثر من مناسبة بقوله أن: "الفكرة كلها موجودة في أعمال سميث"[3]

ثانيا: البحث والتطوير عند الكنزيين

[1] Lionel Stoleru**, l'équilibre et la croissance économique**, édition dunod, quatrième édition, 1978, pp.328-344

[2] مدحت القريشي ،**التنمية الاقتصادية :نظريات وسياسات وموضوعات**، الطبعة الأولى دار وائل للنشر، عمان ،2007، ص 62-64

[3] فريد ريك، م شرر، **نظرة جديدة إلى النمو الاقتصادي وتأثره بالابتكار التكنولوجي**، تعريب عُلَى أبو عمشة، مكتبة العبيكة، 2002، ص 77

تبرز لنا أهمية البحث والتطوير في هذا النموذج من خلال تأثير الإستثمار الأجنبي في الإنتاجية عن طريق نقل المعرفة التكنولوجية ورفع المهارات الإدارية للعاملين[1]، عند محاولة كل من هارود ودومار في البحث عن صيغة موحدة ومتكاملة للنمو تعتمد على الجمع بين التحليل الكينزي وعناصر النمو الاقتصادي، وباستخدام دوال إنتاج تتسم بالقدرة على الإحلال بين عناصر الإنتاج[2].

انطلاقا من نموذج هارود–دومار يتبين أن النمو الاقتصادي ينخفض بانخفاض الادخار المحلي أو رصيد رأس المال، ونظرا لانخفاض معدلات الادخار في الدول النامية، فإن هذه الأخيرة تعتمد على بدائل لسد الفجوة بين الاستثمار المحلي والادخار المحلي أهمها تشجيع تدفقات الاستثمار الاجنبي المباشر إلى داخل أراضيها. إذ يتعين على الدول التي تعاني من انخفاض في مدخراتها المحلية الاختيار بين أربعة بدائل[3]:

البديل الأول: ويتمثل في التنازل عن معدل النمو المستهدف وقبول المعدل المنخفض الذي يتحقق عند الوضع التوازني للادخار والاستثمار المحليين.

البديل الثاني: ويتمثل في قيام حكومات هذه الدول على رفع من مدخراتها المحلية، باستخدام أدواتها المتاحة مثل رفع سعر الفائدة على الودائع.

البديل الثالث: يتمثل في لجوء هذه الدول إلى الاقتراض سواء محليا أو خارجيا.

البديل الرابع: يتمثل في قيام هذه الدول بتشجيع تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر إليها، باستخدام مختلف الحوافز.

يتسم البديل الأول بعدم المنطقية، أما البديل الثاني تواجهه عدت صعوبات، حيث قد يؤدي إتباعه إلى حدوث تأثير سلبي على الاستثمار المحلي (في حالة رفع سعر الفائدة)، بما قد يؤثر سلبا على الرفاهية، أما البديل الثالث فهو يحمل الدولة أعباء باهظة لخدمة الدين مما يؤثر سلبا على رفاهية الأجيال القادمة. من هنا تبر أهمية البديل الرابع، وهو الاستعانة بالاستثمار الأجنبي المباشر في ظل تغير وجهة نظر الدول المختلفة لهذا الاستثمار لما له من

---

[1] أحمد هدروق، **أثر الاستثمار الأجنبي المباشر ورأس المال البشري في النمو الاقتصادي بعيد المدى دراسة تحليلية قياسية لحالة دول شمال إفريقيا**، أطروحة دكتوراه في الاقتصاد والإحصاء التطبيقي، المدرسة الوطنية العليا للإحصاء والاقتصاد التطبيقي، 2017، ص 54

[2] تهتان موراد وبشراير عمران، **أثر الاستثمار الأجنبي المباشر على النمو الاقتصادي في الجزائر: دراسة قياسية للفترة (1991–2011)**، ورقة مقدمة في الملتقى الوطني الأول حول دور الاستثمار الأجنبي المباشر في تحقيق النمو الاقتصادي، جامعة خنشلة، 09-10 أفريل 2013، ص 08-09

[3] نور الدين عياشي ومحمد خليل بوحلايس، **التفسير النيوكلاسيكي للعلاقة بين الاستثمار الأجنبي المباشر والنمو الاقتصادي**، ورقة مقدمة في الملتقى الوطني الأول حول دور الاستثمار الأجنبي المباشر في تحقيق النمو الاقتصادي، جامعة خنشلة، 09-10 أفريل 2013، ص 08-09

مزايا عديدة، وتأثير ذلك على رفع معدل النمو في تلك الدول المضيفة، بصفة خاصة في ظل تدني معدلات النمو الاقتصادي لدى الدول التي تعاني من انخفاض في مدخراتها المحلية[1].

ثالثا: البحث والتطوير والنمو في نموذج صولو

يعتبر نموذج سولو للنمو الإقتصادي أشهر الاضافات النيوكلاسيكية للنمو، فلقد أعتبر كبداية للتحليلات المتعلقة بمفهوم النمو الاقتصادي، وبالتالي فهو نموذج ضروري لفهم نظريات النمو، وهو بمثابة بناء مباشر لنموذج **هارود– دومار**، حيث قام بتوسيع نموذجه الأولي بإدخال عنصر إنتاجي جديد في دالة الإنتاج الكلية سمي بالتطور التكنولوجي (A)، وقد سلم سولو بأنه عنصر يتحدد خارج النموذج واصفا إياه بأنه هبة من السماء، كما أنه قام بإدخال العمل كعنصر إنتاجي إضافي إلى معادلة النمو الاقتصادي[2]، .حيث تكون دالة الإنتاج حسب الصيغة التالية:

$$Y = F(K, AL) = k^{\alpha}A^{(1-\alpha)}$$

حيث: $0 < \alpha < 1$

ومن جهة أخرى فإن التقدم التكنولوجي يعكس النشاط الهادف، مثل كثافة البحث والتطوير (R&D) الذي يجري في الجامعات، المؤسسات أو الدوائر الحكومية، ونظرا لأن حجم الموارد المخصصة للبحث والتطوير تعتمد بشكل أساس على الظروف الاقتصادية، فإن التقدم التكنولوجي يعتمد على هذه الظروف، لذلك في الوقت الحاضر نأخذ فقط الحالة البسيطة التي يعتبر خلالها المتغير التكنولوجي متغيرا خارجيا[3]

إستنادا إلى النموذج القاعدي لـ Solow فإنه لا يمكن من خلاله تحقيق نمو مستمر في المدى الطويل، أي أنه عندما يصل الاقتصاد إلى الحالة المستقرة يتوقف دخل الفرد عن النمو ويظل ثابتا عند الحالة التوازنية. وبغرض توليد نمو في متوسط دخل الفرد على المدى الطويل وتجنب الوصول إلى حالة الاستقرار، قام Solow بتوسيع نموذجه الأولي بإدخال عنصر إنتاجي جديد في دالة الإنتاج الكلية سمي بالتطور التكنولوجي A .وقد سلم سولو

[1] أحمد هدروق، أثر الاستثمار الأجنبي المباشر ورأس المال البشري في النمو الاقتصادي بعيد المدى دراسة تحليلية قياسية لحالة دول شمال إفريقيا، مرجع سابق، ص 55

[2] السيد فراج السعيد محمد، تقييم **منهج بناء مقاييس المعرفة وإقتصاد المعرفة من منظور نماذج النمو الداخلي**، المجلد 22، العدد 04، مجلة البحوث المالية والتجارية، جامعة بورسعيد ،2021، ص 371.

[3] Robert J. Barro, Xavier Sala-i- Martin, **« International Data on Educational Attainment: Updates and Implications »**, Harvard University,2000, p.51-52

بأنه عنصر خارجي واصفا إياه بأنه هبة من السماء مستقلة عن الظواهر الاقتصادية و لا تتأثر بها ينمو بمعدل أسي ثابت g ويتحدد من خارج النموذج. وقد ادخل Solow التطور التكنولوجي في دالة الإنتاج حيث هناك ثلاث تأثيرات مختلفة له على الناتج الاجمالي تتمثل في:

التقدم التقني الذي يدعم إنتاجية العمل، ويعد هذا التقدم حياديا من وجهة نظر هارود حيث:

$$Y = F(K, AL) = k^{\alpha}(AL)^{1-\alpha} \quad \ldots\ldots (01)$$

التقدم التقني الذي يدعم إنتاجية رأس المال، ويعد هذا التقدم حياديا من وجهة نظر سولو حيث :

$$Y = F(AK, L) \ldots\ldots (02)$$

التقدم التقني الذي يدعم إنتاجية العمل ورأس المال، ويعد هذا التقدم حياديا من وجهة نظر هيكس حيث :

$$Y = A^{*} F(K, L) \ldots\ldots (03)$$

وبغرض التعرف على تأثير التقدم التكنولوجي على النمو، يمكن إعادة كتابة المعادلة رقم (01) على الشكل:

$$y = r^{\alpha}A^{1-\alpha}$$

وبأخذ اللوغاريتم والاشتقاق نجد:

$$=\alpha \frac{r`}{r} + (1-\alpha)\frac{A`y`}{A\,y}$$

وبحسب معادلة التراكم، فإن نمو رأس المال يكون ثابتا إذا وفقط إذا $\frac{y}{k}$ثابت، وعندما يكون $\frac{y}{k}$ ثابتا عندها يكون $\frac{r}{k}$ثابت أي أن معدل نمو r و y متساو؛ وعندما ينمو كل من رأس المال، الإنتاج، والاستهلاك، والسكان، بنفس المعدل الثابت نقول عن الاقتصاد أنه على مسار النمو المتوازن. وبالتعويض نجد أن : $g=g_r=g_y$

أي أن الناتج الفردي ورأس المال الفردي ينموان بنفس معدل نمو التقدم التقني، أما في حالة انتفاء التقدم التقني فإن: $g=g_r=0$

وبهذا فإن النموذج يبين أن مصدر نمو الناتج الفردي هو التقدم التقني.

بعد الانتهاء من عرض النموذج بدا أن سولو متفائلا بعد التخلص من عدم إرتياحه بشأن مسار هارود–دومار وكان هذا التفائل مبني على:

- أن النموذج رسم لعالم يسوده النمو المنتظم، بافتراض أن مشاكل التنسيق بين المتغيرات (من نوع الادخار يجب أن يكون مساويا بالضرورة للاستثمار، أو التشغيل الكامل لعوامل الإنتاج...) تكون قد حلت سلفا.
- وإن وجدت مشاكل عدم الاستقرار والتوازن، كالبطالة التي تسود هذا العالم أو سوء استخدام عوامل الإنتاج... الخ، فسيتكفل بها التحليل الظرفي.

إلا أن هذا التفاؤل لسولو لم يشاطره فيه أغلب الاقتصاديين من منظري نظريات النمو الحديثة ومصممي نماذجها الرياضية وذلك للأسباب من بينها[1]:

- ✓ عجز نموذج سولو منذ بداية الثمانينات من القرن العشرين عن تقديم تفسير للاختلافات الكبيرة بين الدول التي تستخدم تكنولوجيا متشابهة،
- ✓ وعجز أيضا عن تفسير التفاوت المتزايد في النمو الاقتصادي بين الدول المتقدمة والدول النامية، ذلك على الرغم من افتراض النموذج، تناقص الإنتاجية الحدية للفرد، والتي تعني إمكانية لحاق الدول الفقيرة بالدول الغنية والتقائهما معا في نقطة واحدة، حيث إن الدول المتقدمة تعمل بالقرب من الحالة التوازنية، مايعني وجود معدلات نمو منخفضة، أما الدول النامية فتعمل اقتصادياتها بعيدا عن نقطة التوازن، مما يعني إمكانية وجود معدلات نمو مرتفعة نظرا لزيادة معدلات التراكم الرأسمالي بها.
- ✓ عجز نموذج النمو النيوكلاسيكي عن توضيح كيفية وطريقة التقدم التي تدعم النمو الاقتصادي، إضافة إلى اعتباره متغيرا خارجيا، أي أنه ينمو خارج النموذج بشكل تلقائي ومستقل كليا عن القرارات الاقتصادية.

وقد أدت هذه الانتقادات إلى ظهور ما يعرف بنماذج النمو الحديثة أو الداخلية، والتي أخذت في الظهور منذ منتصف الثمانينات من القرن العشرين.

المطلب الثاني: البحث والتطوير والنمو في نماذج النمو الداخلي

[1] Joseph Cortright, **"New growth theory, technology and learning: A practitioners guide ",** Reviews of Economic Development Litrerature and Practice, No. 4, 2001, p 3-4.

ظهرت نظريات النمو الداخلي في ثمانينات القرن الماضي، حيث أعادت أعمال عدد من الباحثين الاقتصاديين النمو الاقتصادي لمركز النقاش النظري، وإدراج مواضيع جديدة في التحليل بما في ذلك جعل التقدم التكنولوجي متغيرا يتم تحديده داخل النموذج، مع إبراز أهمية كل من تراكم رأس المال البشري وأهمية أنشطة البحث والتطوير والتأثيرات الخارجية الناتجة عن (نشر المعرفة، تزايد عوائد الحجم، أهمية المؤسسات وإدارة السياسة الاقتصادية.

تتشكل نظرية النمو الجديدة أساسا من أعمال،(Romer, 1986, 1987,1990) ، (Lucas, 1988)، (Barro, 1990) ، (Rebelo, 1991)، (Aghion and Howitt, 1992, 1998)،

وتتمثل أهم الفروض العامة لنظريات النمو الداخلي فيما يلي[1]:

- ثبات كل من عدد السكان، وعرض العمل (L).
- ثبات مخزون رأس المال البشري والجزء المعروض منه بالسوق(H) .
- إمكانية توزيع مخزون رأس المال البشري والموارد الاقتصادية الأخرى المختلفة بين إنتاج السلع والمنتجات التقليدية (H_Y) وإنتاج الأنواع الجديدة من المعرفة التي تؤدي إلى التقدم التكنولوجي (H_A).
- وضع التقدم التكنولوجي على أنه متغير داخلي بالنموذج، وينتج عن إنتاج المعارف الجديدة بالاقتصاد والتي يتم توليدها من خلال أنشطة البحث والتطوير.
- تسعى المنشآت من خلال إنتاج المعرفة والابتكارات الجديدة إلى تحقيق الاحتكار وزيادة فاعليتها السوقية، وهو ما يؤدي إلى تعظيم أرباحها.
- تتميز دالة إنتاج السلع والمنتجات بثبات الغلة مع الحجم، بينما تتميز دالة إنتاج المعرفة بعدم ثبات الغلة مع الحجم.
- لا يحدث التقدم التكنولوجي والابتكارات تناقضا بالعائد لرأس المال في الأجل الطويل، وذلك لأن التراكم الرأسمالي يؤثر بشكل إيجابي على معدل النمو الاقتصادي، ويؤدي إلى استمرار زيادة الناتج بالنسبة للعمل في الأجل الطويل.

[1]Paul M. Romer, **"Endogenous Technological Change"**, The Journal of Political Economy, Vol. 98 No. 5 Part2, oct 1990, pp 79-81.

خلال هذا الجزء من الدراسة تم الاقتصار على شرح وتحليل نماذج النمو الداخلي من الجيل الثاني القائمة على البحث والتطوير والتي تؤكد أن الابداع والابتكار محركان مهمان للتقدم التكنولوجي والنمو الاقتصادي، وتتمثل هذه النماذج في (Paul Romer,1990)، (Grossman & Helpman,1991)، ونموذج (Aghion&Howitt,1992)

أولا: البحث والتطوير والنمو في نموذج (Paul Romer,1990)

ينطلق رومر في بناء نموذجه من مبدأ أساسي، وهو أن الأفكار والمعارف تعتبر غير قابلة للتنافس، حيث يمكن استخدامها عدة مرات من عدة أطراف في الوقت نفسه دون أن تتدهور ، كما يتم انتقال المعارف والمعلومات بتكلفة منخفضة جدا شبه معدومة، وخصوصا إذا ما قورنت بتكلفة الإنتاج الأولية لها والتي غالبا ما تكون مرتفعة جدا، وهذا ما يجعل اقتصاد الأفكار مرتبطا ارتباطا وثيقا بالمردودات ذات حجم الغلة المتزايدة، وتتصف المعلومات والمعارف كذلك بأن مالكها لا يستطيع مراقبة استعمالها من المستخدمين بشكل جزئي، ومن ثم فإنه يجب أن يكون التوازن في حالة المنافسة الاحتكارية لا المنافسة التامة كما افترضت النظرية النيوكلاسيكية من قبل[1].

وقد ميز نموذج بول رومر في النمو الداخلي بين المدخلات والمخرجات، حيث قسم الاقتصاد إلى ثلاثة قطاعات رئيسية هي[2]:

- قطاع البحث والتطوير (إنتاج الأفكار والتصميمات): يخترع تصاميم تقنية جديدة، يعمل في إطار المنافسة الكاملة والدخول فيه يتم بحرية.
- قطاع إنتاج السلع الوسيطية: وهو يستخدم التصاميم التي أنتجها قطاع البحث والتطوير لإنتاج عدد كبير من السلع (الآلات) الرأسمالية الإنتاجية الجديدة، ويعمل في إطار المنافسة الاحتكارية.
- قطاع إنتاج السلع النهائية: وهو يستخدم العمل ورأس المال البشري والآلات الرأسمالية، يعمل في إطار المنافسة الكاملة والدخول فيه يتم بحرية.

ومن هنا سوف نعرض أهم ما ورد في نموذج رومر حول كيفية حدوث النمو الاقتصادي ودور التغيير التكنولوجي في ذلك. حيث حدد رومر أربعة مدخلات رئيسية بهذا النموذج تتفاعل معا وهي:

- رأس المال المقاس بوحدات السلع الاستهلاكية (K).

[1]Jones, C. I , **Paul Romer: Ideas, nonrivalry, endogenous growth**. The Scandinavian Journal of Economics, 121(3), 2019, p 864-865, DOI: 10.1111/sjoe.12370

[2] أمين حواس، **نماذج النمو الاقتصادي**، منشورات مخبر تطوير المؤسسة الاقتصادية الجزائرية، جامعة ابن خلدون تيارت، الجزائر، 2021، ص 652

- العمالة (L).
- رأس المال البشري (H): ويقاس بتراكم تأثير الفعاليات مثل التعلم والتدريب أثناء العمل.
- مؤشر المستوى التكنولوجي المتوافر بالاقتصاد (A).

ولقد افترض رومر ثبات كمية رأس المال البشري المتاحة في الاقتصاد ($\bar{H}$)، وبالتالي يوجد دائما أمام المجتمع إمكانية توزيع هذا المخزون المحدود بين إنتاج السلع والمنتجات التقليدية (H_A) وإنتاج الأنواع الجديدة من المعرفة أي السلع أو الآلات الرأسمالية الإنتاجية (H_y)، وبالتالي ستأخذ الشكل التالي:

$$\bar{H} = H_y + H_A$$

وينطلق نموذج رومر من أن الناتج النهائي (Y)، العمالة (L)، ورأس المال البشري المخصص لإنتاج الناتج النهائي أي السلع التقليدية (H_y)، ورأس المال المادي (K)، حيث افترض أن دالة الانتاج تأخذ شكل من أشكال دالة كوب دوغلاس المعدلة، وهي على الشكل التالي[1]:

$$Y(H_Y, L, x) = H_Y^{\propto} L^{\beta} \sum_{i=1}^{\infty} x_i^{1-\propto-\beta}$$

بافتراض أن الاقتصاد يقوم بإنتاج سلعة واحدة، وبالتالي فإنه للتعرف إلى قيمة رأس المال المتاح (K)، فإنه وفقا لقواعد الحسابات القومية سوف يتم حساب K(t) وفقا للمعادلة التالية:

$$K(t) = Y(t) - C(t)$$

حيث إن C(t) تمثل اجمالي الاستهلاك خلال الفترة (t)، ونظرا لأن إنتاج أي وحدة من الآلات الرأسمالية يحتاج إلى كمية (n) من رأس المال البشري، وبالتالي فإنه يمكن حساب قيم (K) وفقا لكمية السلع والآلات الرأسمالية الإنتاجية التي تستخدم فعلا في الإنتاج وفقا للمعادلة التالية[2]:

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

[1] Paul M. Romer, **Op**, p 80
[2] Paul M. Romer, **Op**, p 82

ونظرا لأن كلا من (H) و (L) ثابتين، و (K) تتزايد مع كمية الإنتاج النهائي المدخر، وبالتالي فإنه حتى يحدث النمو في المستوى التكنولوجي (A) فإن هذا سيعتمد على ما يلي: [1]

- ✓ الأفراد العاملين بشكل متخصص في مجال البحث والتطوير.
- ✓ رصيد المعرفة، أي التكنولوجيا المتاحة للأفراد العاملين في مجال البحث والتطوير.

ينتج أي اقتصاد في الواقع أكثر من سلعة، لذا قام رومر بتعديل الصيغة السابقة لتصبح ملائمة في حالة أكثر من سلعة، حيث افترض أن السلع المختلفة الموجودة بالاقتصاد ستعامل على أنها سلسلة مستمرة من السلع، كما أدخل التكامل بدلا من الجمع على دالة إنتاج الناتج النهائي السابق عرضها من قبل، ليصبح شكل الدالة كما يلي[2]:

$$Y(H_Y, L, x) = H_Y^{\propto} L^{\beta} \int_0^{\infty} x(i)^{1-\propto-\beta} di$$

ويعتمد تحقيق التوازن على افتراض أن أي شخص يعمل في مجال البحوث يستطيع الوصول بحرية إلى مخزون المعرفة بالمجتمع، حيث إن المعرفة ليست مدخلا تنافسيا، كما أن جميع الباحثين يستطيعون الحصول على المعرفة المتاحة بالمجتمع في نفس الوقت، ومخرجات البحوث (j) هي ($\delta H^j A$) ، وفي حالة جمع كل العاملين بالبحوث، فإن المخزون الكلي من التصاميم سوف يصبح على الشكل التالي:

$$= \delta H_A A \dot{A}$$

حيث إن (H_A) هي إجمالي رأس المال البشري العامل في البحوث، ومن المعادلة السابقة فإننا نستطيع الحصول على فرضيتين هما:

- تؤدي زيادة رأس المال البشري العامل بمجال البحوث إلى ارتفاع نسبة إنتاج التصاميم الجديدة
- كلما تعاظم إجمالي رصيد التصاميم الجديدة والمعرفة كلما ارتفعت إنتاجية المهندسين العاملين في قطاع البحوث.

[1] Schilirò, D, **"The growth conundrum: Paul Romer's endogenous growth** ", International Business Research, Vol 12, No 10,pp75-85, 2019, DOI:10.5539/ibr.v12n10p75
[2] Paul M. Romer, **Op**, p 83

ويترتب على المعادلة السابقة أن معدل نمو المعرفة أو التكنولوجيا سوف يتناسب مع رأس المال، وبالتالي فإن معدل نمو الناتج سوف يكون متناسبا مع كمية رأس المال البشري المخصص للبحث لاكتشاف أنواع جديدة من السلع الرأسمالية، وهذا من قبيل النمو الداخلي، وبالتالي فإنه يمكن اعتبار (H_A) متغيرا اقتصاديا روتينيا، وبذلك يكون النموذج قد ولد نموا مستداما رغم ثبات (H) و (L) وغياب التغير التكنولوجي الخارجي.

ويتضح مما سبق أنه في ظل نموذج رومر فان التكنولوجيا أو المعرفة ستساهم في تحقيق النمو الاقتصادي، وذلك من خلال المساهمة في إنتاج السلع أي الآلات الرأسمالية الحديثة، إضافة إلى المساهمة في زيادة إجمالي رصيد المعرفة داخل الاقتصاد، ما يؤدي إلى زيادة إنتاجية رأس المال البشري في قطاع البحوث، وتتحمل المنشآت التكاليف العالية من أجل الوصول إلى الابتكارات الحديثة في مجال السلع الرأسمالية الإنتاجية الحديثة، إلا أنه بمجرد الوصول إليها ستحقق أرباحا احتكارية عالية، وبالتالي فإن الاستمرار في ابتكار الأنواع الحديثة من السلع الرأسمالية الإنتاجية يؤدي إلى تحقيق النمو الاقتصادي في الأجل الطويل.

وتتمثل أهم الانتقادات التي وجهت لنموذج رومر فيما يلي[1]:

❖ أوضح سولو أنه وفقا لما ذكره رومر فإن مصادر النمو الداخلي عنده تتمثل في:

- الاكتشاف المستمرة للتكنولوجيا الجديدة التي تسمح بأن يكون النمو مستداما، وأنها تؤدي إلى إنتاج أنواع جديدة من السلع الرأسمالية الإنتاجية.
- ناتج قطاع البحوث في الاقتصاد الأنواع جديدة من السلع الرأسمالية الإنتاجية حظي بالنسبة إلى المدخل من رأس المال البشري، وكذلك بالنسبة إلى المخترع بالفعل من رأس المال البشري، أي أن (A) خطية، ولنفترض أن: $A = \delta H_A A^{\alpha}$

وهذا يؤدي إلى أن ($\alpha=1$) هي القيمة الوحيدة التي عندها يكون هناك معنى لـ α وهذا من الصعب تحقيقه دائما، أما إذا انخفضت أو ارتفعت قيمتها عن الواحد الصحيح فستختلف النتيجة كما يلي:

إذا إنخفضت قيمة α عن الواحد، فإنه في هذه الحالة لن يوجد نمو داخلي، حيث إن معدل نمو (A) سوف يميل نحو الصفر، ومن ثم يتجه معدل نمو الناتج في الاتجاه نفسه.

[1] بن خليف طارق، مرجع سابق، ص 143

. أما إذا ارتفعت قيمة α عن الواحد، فإنه في هذه الحالة سوف يكون هناك نموا داخليا، حيث ستتجه قيمة (A) نحو الملانهاية، وبالتالي فإن الناتج سوف يتجه إلى اللانهاية عبر الزمن ، وهو ما لا يتوافق مع الواقع الفعلي. وبالتالي يتضح مما سبق أن تحقيق نموذج رومر لا يكون إلا في حالة خاصة جدا، وهي أن تكون قيمة α تساوي الواحد

❖ حاجة نموذج رومر إلى تدخل الدولية حتى يعمل بفعالية:

يستلزم تحقيق الفعالية في النظرية الاقتصادية تساوي السعر مع التكلفة الحدية، وفي ظل الشروط التي وضعها رومر فإنه لن تتحقق هذه الفعالية بدون تدخل من الدولة، وذلك لما يلي:

- عدم توافر البيئة الملائمة الداعمة لنمو عمليات البحث والتطوير.
- عدم وجود آلية لمكافئة الباحثين ذوي الخبرات على مساهمتهم في تحسين إنتاجية الباحثين الجدد، وبالتالي فإن تحفيز الباحث من السوق غير موجود.
- انتشار عمليات التقليد من المنافسين الذين لا يتحملون تكاليف للبحث والتطوير، ولكن يستفيدون من الاختراعات الجديدة في تحسين ظروفهم الإنتاجية، وهو ما يتطلب تفعيل نظم حماية حقوق الملكية الفكرية.
- انخفاض الفائدة الاجتماعية التي ينتظرها المجتمع من أنشطة البحث، حيث إن دافع إنتاج الأفكار الجديدة للباحثين هو تحقيق الأرباح، وبالتالي فإن بعض الأفكار المفيدة اجتماعيا لن تظهر وذلك لأن فوائدها الخاصة غير كافية للباحثين للعمل عليها.

ويتضح مما سبق أنه في ظل نموذج رومر فإن هناك أهمية كبيرة لدور الدولة أو السلطات الحكومية في دفع معدلات النمو الاقتصادي، من خلال تنظيم البحث العلمي، وحماية حقوق الملكية الفكرية.

ثانيا: البحث والتطوير والنمو في نموذج غروسمان وهيلمان (Grossman & Helpman,1991)

أوضحا كلا من هيلمان وغروسمان الآلية التي من خلالها يمكن لتدفقات المعرفة والمعلومات أن تتم من خلال التجارة الخارجية وبالتالي تحدث إضافة وتراكما لرصيد المعرفة (التراكم المقصود)[1].

1- إفتراضات النموذج[1]:

[1] Siebert, H. **A schumpeterian model of growth in the world economy: Some notes on a new paradigm in international economics**. Weltwirtschaftliches Archiv **127**,1991, pp 800–812

- يتكون من دولتين ومن قطاعين كل منهما ينتج سلع الاستهلاك.
- إحدى هذه القطاعات كثيف استخدام المعرفة.
- القطاع الآخر تقليدي ينتج سلع متجانسة في ظل شروط المنافسة مع انعدام إمكانية التقدم التكنولوجي فيه.
- كل قطاع يستخدم عاملين من عوامل الإنتاج وهما رأس المال البشري والعمل غير الماهر.

تتخصص الدولة التي تتمتع بوفرة نسبية في العمل الماهر في إنتاج السلع كثيفة الاستخدام لرأس المال البشري (تتخصص في صناعة الأبحاث).

- تصدر الدولة التي تتمتع بوفرة نسبية في العمل الماهر الصناعات عالية الاستخدام للتكنولوجيا، مقابل منتجات كثيفة العمل والتي ينتجها القطاع الصناعي التقليدي.
- يتحدد النمط طويل الأجل للتجارة بين الدولتين بالوفرة النسبية لكل من أرس المال البشري والعمل.
- تقوم كل دولة بتصدير منتجات الصناعات ذات الكثافة التكنولوجية والتي تتمتع المنشآت بالتفوق التكنولوجي فيها.
- يقوم الاستثمار الأجنبي المباشر بمنح التوكيلات والتراخيص كبديل للتجارة الدولية، فيما إذا كانت تكاليف النقل عالية جدا أو إذا كانت الوفرة النسبية متباينة للغاية فيما بين الدول.
- تلعب الوفورات الخارجية للتكنولوجيا المحلية أو القومية دوار هاما في تحديد التفوق النسبي.
- هناك فرصة لهذه الوفورات الخارجية للوصول إلى مستوى التكنولوجيا المتقدمة قبل أن تعرض نفسها للمنافسة الدولية.

2- نمط تبادل التكنولوجيا : يتمثل نمط تبادل التكنولوجيا بين دول الشمال المتقدم ودول الجنوب النامية كالآتي

- فالمنشآت في دول الشمال الصناعية تسعى جاهدة للتوصل إلى أحدث المنتجات بينما منشآت الجنوب النامي تكدس جهدها في تقليد المنتجات المتطورة.
- وبالتالي فإن منشآت الشمال تنتج وتصدر السلع الجديدة ثم بعد ذلك ينتقل تصنيعها إلى الجنوب تصبح أساليب الإنتاج معروفة على نطاق واسع.

[1] Grossman, G. M., & Helpman, E**. Innovation and growth in global economy**. Cambridge: MIT Press, 1991

- وينتج عن ذلك أثرين متناقضين لدورة الإنتاج في التجارة على الدافع للتجديد والابتكار. أما الأول فيتمثل في أثر التقليد على مكاسب المبتكرين حيث يقلل التقليد مكاسب المبتكرين والثاني إذا كانت المنشآت في الشمال المتقدم لا ترغب في أن يتم تقليد التكنولوجيا الجديدة تتوصل إليها، فمنها ترحب بوصول الشركات الأجنبية لتكنولوجيا منافسيها المحليين لأن هذا يعني أن إنتاجها إلى الخارج وتصدير الموارد المحلية التي يمكن استخدام بعضها في مصانع هذه المنشأة الباقية مما يساعدها على التوسع في إنتاجها ورفع أرباحها.

ويحدث النمو الاقتصادي هنا بسبب تكاثر السلع الجديدة فمن الضروري أن يخلق النشاط للتجديد وفرات إضافية عن طريق جعل البحث أكثر إنتاجية.

تتمثل أهم الانتقادات التي وجهت إلى نماذج النمو الحديثة فيما يلي:

- أهملها تحليل العوامل المؤثرة على النمو الاقتصادي في الأجلين القصير والمتوسط، وركزت بشكل كبير على تفسير أسباب النمو في الأجل الطويل.
- انخفاض قدرتها على تفسير أسباب تطور النمو الاقتصادي بالدول النامية بالاعتماد على التطور التكنولوجي، ومن ثم فإنه يمكن النظر إلى هذه النماذج باعتبارها إطارا لتحليل النمو الاقتصادي في الدول المتقدمة.
- الحاجة إلى الاكتشاف المستمر للتكنولوجيا الجديدة التي تؤدي إلى إنتاج أنواع جديدة من السلع أو الخدمات، وذلك حتى يمكن تحقيق النمو المستدام.

قامت النظرية بالاعتماد على فرض أن أرس المال البشري والتقدم التكنولوجي هما المؤثران الأساسيان على النمو الاقتصادي واتجاهه، ولم تدرس دور التشريعات والمؤسسات المختلفة بالاقتصاد مثل (المؤسسات المالية والجامعات، وأساليب التنظيم الصناعي، والتطبيقات الإدارية المختلفة) في أسواق المنافسة الاحتكارية.

ثالثا: البحث والتطوير والنمو في نموذج أغيون– هويت (Aghion–Howitt)

يقوم نموذج (Aghion–Howitt) بشكل أساسي على أفكار شومبيتر، حيث تعد الاختراعات الفردية ضرورية للتأثير على الاقتصاد بشكل عام، وهناك فترة زمنية ما بين اكتشاف كل اختراعين جديدين، إلا أن طول هذه الفترة البينية غير معلوم، ويختلف من اختراع لآخر وفقا للمراحل المختلفة التي يتم إتباعها للوصول إلى الابتكار،

ولكن العلاقة بين تكاليف البحث خلال فترتين ناجحتين يمكن تحديدها باستخدام النماذج، ولكن بشكل عام فإن تكاليف البحث خلال الفترة الحالية ترتبط عكسيا مع التكاليف بالفترة التالية[1].

وقد قام كل من (Aghion-Howitt) في نموذج بإدخال بعض الأمور الجديدة المهمة في تفسيرهما للنمو الاقتصادي، منها إدخال دور الصدفة في عملية البحث والتطوير، وكذلك بعض أفكار شومبيتر فيما يتعلق بالتدمير الخلاق، حيث من الممكن أن يجعل بحث وتطوير ناجح جديد، بحثا وتطوير آخر ناجحا قديما غير مربح في الوقت الراهن نظرا لتقادمه عبر الزمن، وبالتالي فإن أرباح الابتكارات مؤقتة لحين الوصول إلى التكنولوجيا الحديثة الأحدث التي تقضي على أرباح تلك المتقادمة، وتوجهها إلى الحديثة [2] .

ومن هنا سوف نعرض أهم ما ورد في نموذج Aghion and Howitt حول كيفية حدوث النمو الاقتصادي ودور التغيير التكنولوجي في ذلك. حيث اعتبر الباحثان أن الاقتصاد يتكون من ثلاث قطاعات: قطاع السلعة النهائية، قطاع السلع الوسيطية، قطاع الأبحاث.

في حالة نموذج أحادي القطاع، تُوجد هناك سلعة رأسمالية وحيدة تُنتج من قبل شركة واحدة مُحتكرة لسوق السلعة الوسيطية تملك براءة الاختراع وتُستخدم في قطاع السلعة النهائية لإنتاج السلعة الاستهلاكية، في المقابل يتكون قطاع الأبحاث من باحثين هادفين لخلق نسخة جديدة (أكثر إنتاجية) من تلك السلعة الوسيطية التي تُستخدم في قطاع السلعة النهائية. يُمكن لقطاع الأبحاث بيع براءة اختراع تصميمه لشركة إنتاج السلعة الوسيطية الجديدة التي تحتكر هذا السوق إلا أن يتم استبدالها بمُنتج آخر، وبهذه الطريقة يدمج النموذج فكرة التدمير الخلاق التي تنص على إمكانية وجود خطر استبدال الموردين الحاليين للسلعة الوسيطية من قبل وافدين جدد، وبالتالي تُؤثر على القيمة التي ستدفعها شركة السلعة الوسيطية مقابل حيازة براءة الاختراع[3].

هذا وقد صنف Aghion and Howitt العمل الى ثلاث تصنيفات:

- العمل غير الماهر: ويمكن استخدامه فقط إنتاج السلع الاستهلاكية فقط.
- العمل الماهر: ويمكن استخدامه في كل من عمليات البحوث إضافة إلى إنتاج السلع الوسيطة.

[1] Philippe Aghion and Peter Howitt, **"A model of growth through creative destruction"**, Econometrica, Vol. 60, No. 2, Mar 1992, pp 324-.523. doi:10.3386/w3223

[2] روبرت سولو، **نظرية النمو**، ترجمة ليلي عبود، مراجعة د. محمد دويدار، مكتبة الفكر الجديد، بيروت، 2003، ص 280

[3] أمين حواس، مرجع سابق، ص 743

- العمل المتخصص: ويمكن استخدامه فقط في أعمال البحوث والتطوير.

كل فرد يملك وحدة واحدة من العمل، وسوف يتم الرمز إلى العمل غير الماهر بالرمز(M)، والعمل الماهر بالرمز(N)، والعمل المتخصص بالرمز(R)، وبالتالي فإن انتاج سلعة استهلاكية يستلزم الكمية(M) من العمل غير الماهر، أما بالنسبة للسلع الوسيطة، فإن إنتاجها سوف يرتبط بالعائد، ومنذ أن كانت(M) ثابتة فإنه يمكن كتابة دالة الإنتاج بالشكل التالي:

$$Y=AF(x)$$

حيث إن$(F'' < 0)$, $(F' > 0)$، أما(Y) فهي تيار المخرجات من السلع الاستهلاكية، (x) هي تيار المدخلات الوسيطة ،(A) هي معلمة كمؤشر لإنتاجية المدخلات الوسيطة.

يتم إنتاج السلع الوسيطة باستخدام العمل الماهر فقط، وهذا وفقا للتكنولوجيا السائدة، وبالتالي فإن:

$$X=L$$

حيث إن(L) هي تيار العمل الماهر المستخدم في إنتاج السلع الوسيطة.

وتنتج البحوث سلسلة عشوائية من الاختراعات، وتعبر $\lambda\Phi(N,R)$ عن معدل الاختراعات التي بلغها أي اقتصاد عند أي نقطة، حيث إن(N) هي تيار الماهر المستخدم في البحوث، أما(λ) فهي معلمة ثابتة، و(Φ) هي ثابت العائد، حيث إن الدالة مقعرة، وكل من (λ وΦ) معطيان بواسطة البحوث في التكنولوجيا.

بافتراض أن العمل الماهر هو عامل أساسي في عمليات البحث والتطوير، وبالتالي فإن $\Phi(0,R)=0$، وبالتالي فإن الاقتصاديات التي لا تملك عنصر العمل الماهر لإجراء عمليات البحوث لن تنمو، وذلك لأنها لا تملك الخبرات التي تستطيع إيجاد الابتكارات.

كل ابتكار يتكون من ابتكار سلعة وسيطة جديدة، وهي تسمح بتحقيق المزيد من الكفاءة في استخدام مدخلات إنتاج السلع الاستهلاكية، حيث يؤدي استخدام السلع الوسيطة الجديدة إلى زيادة إنتاجية المعلمة(A) بواسطة العامل$(y>1)$، حيث لا يوجد فجوات في انتشار التكنولوجيا، ومعظم السلع الوسيطة الحديثة غالبا ما يتم إنتاجها ،لذا فإن:

$$A_t=A_0y_t$$

حيث إن(A_0) هي قيمة أولية يتم الحصول عليها تاريخيا، لأنه هناك إمكانية دائما لإنتاج السلع الاستهلاكية باستخدام التكنولوجيا القديمة عن طريق السلع الوسيطة القديمة.

يحصل المبتكر على براءة الاختراع التي تمكنه من الاحتكار بقطاع السلع الوسيطة، وذلك بافتراض أنه يتم منح براءة الاختراع للأبد، ورغم ذلك فإن تحقيق حالة الاحتكار ستظل حتى الاختراع التالي فقط، ويفترض النموذج وجود المنافسة التامة بجميع القطاعات ما عدا قطاع السلع الوسيطة التي توجد به حالة الاحتكار.

عند أي نقطة زمنية هناك قرار واحد يجب على المجتمع أن يتخذه، وهو كيف يتم تقسيم العمل الماهر(N) ما بين الصناعة والبحث، وعند التوازن ستكون ($N=n_t+X_t$) وتكون:

$$\frac{\breve{\omega}(N-n_t)}{\lambda\acute{\varphi}(n_t)} \geq \frac{\gamma\breve{\pi}(\breve{\omega}(N-n_{t+1}))}{r+\lambda\varphi(n_{t+1})}, n_t \geq 0,$$

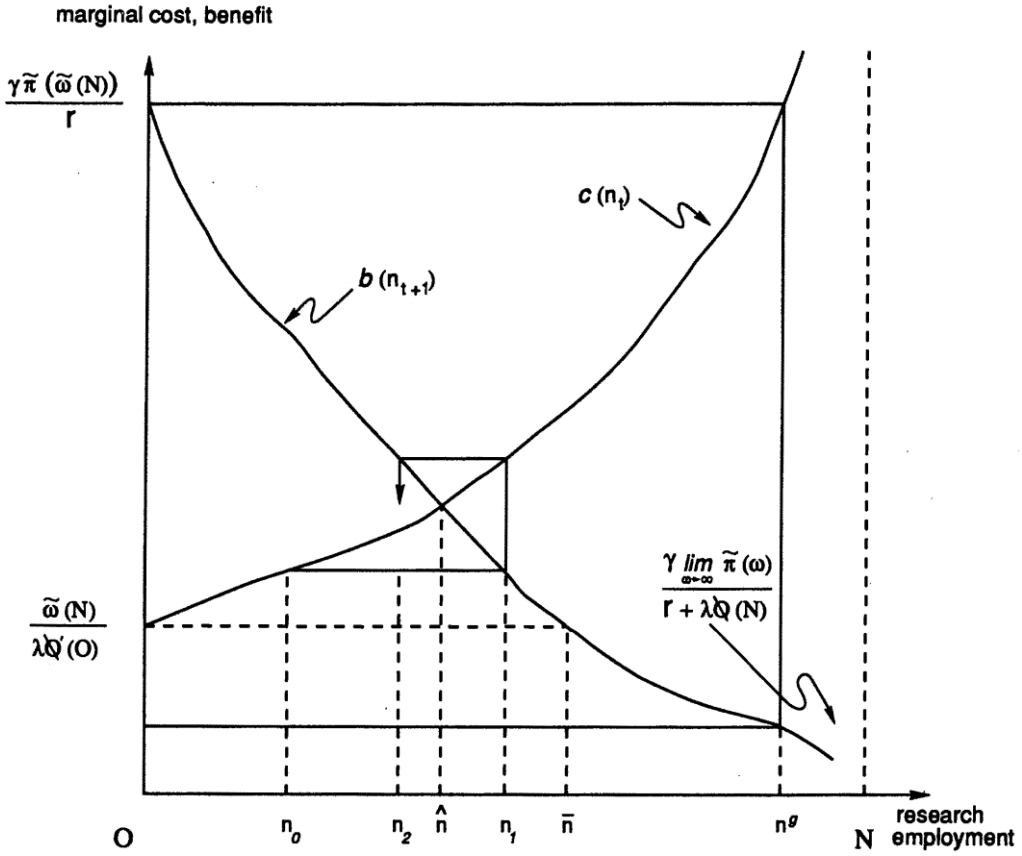
ومن الشرط السابق فإنه يتحدد عدد من العاملين بقطاع البحوث عند t كدالة عدد العاملين بالبحوث عند $(t+1)$:

$$\psi(n_{t+1}) = n_t$$

حيث إن $\psi : [0,N] \text{---} R^+$ هي دالة متناقصة، إلا أنها مازالت قيمة موجبة دائما.

ويوضح الشكل التالي رقم(01-02) تأثير البحوث الحالية $n_0=\psi(n_1)$ على البحوث في المستقبل $n_1=\psi(n_2)$، وعدد العاملين بمجال البحوث خلال فترتين:

الشكل رقم (01-02): تأثير البحوث الحالية على البحوث في المستقبل



المصدر: (PHILIPPE AGHION AND PETER HOWITT,p332)

حيث إن $c(n_t)$ هي التكلفة الحدية للبحوث، أما $b(n_{t+1})$ فهو العائد الحدي من البحوث:

$$c(n_t) \equiv \frac{\breve{\omega}(N-n_t)}{\lambda\dot{\varphi}(n_t)},$$

$$b(n_{t+1}) \equiv \frac{\gamma\breve{\pi}(\breve{\omega}(N-n_{t+1}))}{r+\lambda\varphi(n_{t+1})}$$

ووفقا للفروض السابقة للنموذج، فإنه كلما ارتفعت قيمة c فإن قيمة b تنخفض، ومن ثم فإن:

$c(n_t)$---∞ as n_t---N ، وبالتالي كما هو موضح في الشكل السابق، تبين لنا $c(0)\leq b(0)$, حيث أن: $\psi(n_{t+1})$ معرفة [0,N] وموجبة ومتناقصة فقط إذا كان $n_{t+1} < \bar{n}$ ، وفي هذه الحالة فإن $c(0)\leq b(0)$, $\psi(n_{t+1})$ سوف تؤولان للصفر.

ويتضح لنا مما سبق أن هناك علاقة عكسية ما بين مستوى نشاط البحث الحالي والبحوث المستقبلية، حيث إنه مع ارتفاع الأرباح الاحتكارية الناتجة عن نشاط البحوث فإن ذلك يؤدي إلى زيادة نشاط البحث في الفترة الراهنة ودخول المزيد من المؤسسات لتحقيق هذه الأرباح، أما في الفترة التالية فسوف ترتفع أجور العاملين بنشاط البحوث نظرا لزيادة الطلب عليهم، وكذلك سوف تنخفض الأرباح نظرا لكثرة المؤسسات البحثية، ما يؤدي إلى انخفاض نشاط البحوث خلال هذه الفترة، وهكذا تتحرك دورة البحوث ما بين الرواج والانكماش.

ويتحقق التوازن المستقر، كما يتضح من الشكل رقم(01-02) إذا كان $c(0) \leq b(0)$، وفي هذه الحالة فإن $\hat{n}$ سوف تكون موجبة، وستعرف كما يلي :

$$\frac{\breve{\omega}(N-\hat{n})}{\lambda\dot{\varphi}(\hat{n})} \geq \frac{\gamma\breve{\pi}(\breve{\omega}(N-\hat{n}))}{r+\lambda\varphi(\hat{n})}$$

وفي هذه الحالة سيكون النمو موجبا لأن الابتكارات بلغت منطقة المعدل $\lambda\varphi(\hat{n}) > 0$ ، أما إذا كان $c(0) \geq b(0)$ فإن $\hat{n} = 0$، وفي هذه الحالة لن يكون هناك نمو وذلك لأن الابتكارات بلغت المعدل الحرج، حيث إن $\lambda\varphi(0)=0$

وكنتيجة لما سبق فإن نظريات النمو القائمة على البحث والتطوير التي تناولناها الى حد الآن " النماذج الشومبترية " توقعت أن زيادة السكان تؤدي لزيادة النمو على أساس أن زيادة عدد السكان توسع حجم السوق الذي يستفيد منه المخترع الناجح الى جانب ارتفاع عدد الباحثين المحتملين، الا أن هذا التوقع النظري يجب أثباته من قبل أدلة تجريبية تدعم هذا التوقع النظري، وهذا ما سنحاول التطرق اليه في المبحث القادم .

المبحث الثالث: البحث والتطوير والنمو في الدراسات التجريبية

يتضمن هذا المبحث عرض عدد من البحوث والدراسات التي قامت بقياس ومعالجة موضوع البحث والتطوير والنمو الاقتصادي من عدة زوايا، وتنوعت مابين العربي منها والأجنبي، حيث تناولت أهم المتغيرات التي لها صلة وثيقة بالدراسة بما فيها التطرق إلى أهم محددات النمو الاقتصادي وكذا مساهمة البحث والتطوير في النمو الاقتصادي باستخدام طرق قياسية مختلفة.

المطلب الاول: البحث والتطوير والنمو في الدراسات الأجنبية

هناك الكثير من الدراسات التجريبية التي هدفت إلى معرفة أثر البحث والتطوير في النمو في البلدان المضيفة، ويمكن تصنيف هذه الدراسات إلى نوعين: النوع الأول هي التي تنظر إلى تأثير البحث والتطوير في النمو من ناحية زيادة مدخلاته (الانفاق على البحث والتطوير، عدد الباحثين)، أما النوع الثاني تفترض أن تأثير البحث والتطوير يكون مشروط، ويعتمد على القدرة الاستيعابية كمستوى رأس المال البشري، البنية التحتية، السياسات المالية المتبعة.

وتتمثل أهم الدراسات التي تناولت العلاقة بين البحث والتطوير والنمو الاقتصادي في الآتي:

من بدايات التحليل التجريبي للعلاقة بين البحث والتطوير والنمو الاقتصادي كانت بالدراسة التي أجريت من طرف (Jones , 1995)، حيث حاول أن يختبر النتائج الخاصة بنماذج النمو الداخلي بالتطبيق على مجموعة دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية والولايات المتحدة الأمريكية. وقد استخدم طريقتين لاختبار تنبؤات نموذج النمو الداخلي عن التغيرات في النمو، الأولى وتقوم على اختبار ما إذا كان النمو مستقراً أم غير مستقر. أما الثانية فتقوم على دراسة العلاقة بين محددات النمو المتمثلة في"معدل الاستثمار، عدد العلماء والمهندسين والفنيين، الإنفاق على البحث والتطوير كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي، درجة الانفتاح على الخارج، الإنفاق على التعليم كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي، معدل القراءة والكتابة، معدل الالتحاق بالمدرسة"، ويرى الباحث أن هذه العوامل تختلف إلى حد كبير مع منهج غالبية نماذج النمو الداخلي التي ميزت بين مدخلات اقتصاد المعرفة وبين مخرجاته تلك التي تمثل بدورها مدخلات للاقتصاد القائم على البحث والتطوير، وعلى هذا الأساس

فقد توصل جونز الى "أن عدد العلماء والمهندسين العاملين في مجال البحث والتطوير نما بنحو 9 أضعاف منذ عام 1953 دون أي زيادة ملحوظة في نمو الإنتاجية".[1]

(Verspagen and Wakelin,1997) في دراسة أجريت لتسعة من دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية. واتبعه العديد من الباحثين حيث يرون أن العلاقة بين البحث والتطوير والإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج علاقة إيجابية وأن الزيادة في الإنتاجية يرجع إلى التراكم في رأس المال المادي من خلال إمداد الشركات بالتمويل اللازم لها[2].

وفي دراسةاستكشف فيها (Crosby,2000) تأثير مخرجات البحث والتطوير (طلبات براءات الإختراع) الأسترالية على النمو الاقتصادي والإنتاجية للفترة الممتدة من 1901-1997 ، وقد توصل فيها الى أن زيادة طلبات براءات الاختراع بنسبة 1% تؤدي إلى زيادة بنسبة 0.14% في إجمالي الناتج المحلي[3].

و يجادل كل من الباحثان (Takalo & Kanniainen, 2000)عكس النظرية القائلة بأن "تسجيل براءات الاختراع يسرع التقدم التقني". حيث خلص بحثهم إلى أن أولئك الذين لم يحصلوا على براءة اختراع لمنتجهم استخدموا الابتكارات لفترة زمنية أقصر من أولئك الذين حصلوا على براءة اختراع. حيث يؤخر تسجيل براءات الاختراع لديهم تقديم منتج جديد لأنه يتطلب الكثير من التكاليف والأعمال الورقية في رأيهم[4].

في دراسة ل (Griffith & Van Reenen,2001) وجدوا أن أنشطة البحث والتطوير لعبت دورًا هاما في تقارب مستويات الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج داخل الصناعات في 12 دولة من دول منظمة (OECD). وبالتالي، فإن البحث والتطوير يحفز النمو بشكل مباشر من خلال الابتكار وبشكل غير مباشر من خلال نقل التكنولوجيا[5].

[1] Jones, Charles I. 1995**. "R & D-Based Models of Economic Growth."** Journal of Political Economy, Vol. 103, No. 4 (Aug., 1995), pp. 759- 784**.**

[2] Bart Verspagen and Katharine Wakelin. **Trade and Technology from a Schumpeterian Perspective** , International Review of Applied Economics Volume 11, 1997 - Issue 2. 181-194 https://doi.org/10.1080/02692179700000012

[3]Crosby, M**. Patents, Innovation and Growth.** The Economic Record, 16 (234), 255-262, 2000.

[4] Takalo, T., Kanniainen, V. **Do patents slow down technological progress? Real options in research, patenting, and market introduction**. International Journal of Industrial Organization. Volume 18, Issue 7, October 2000, Pages 1105-1127. https://doi.org/10.1016/S0167-7187(98)00049-6

[5] Griffith, R., Redding, S., & Van Reenen, J. **Mapping the Two Faces of R&D: Productivity Growth in a Panel of OECD Industries**. IFS Working Paper W02/00, Institute for Fiscal Studies, London, 2001.

في دراسة لـ(Baumann & Lokshin. 2004)قاما فيها بتحليل تأثير التعاون في مجال البحث والتطوير على أداء الشركات من خلال التمييز بين أربعة أنواع من شركاء البحث والتطوير (المنافسون والموردين والعملاء والجامعات ومعاهد البحث)، مع الأخذ في الاعتبار مقياسين للأداء: إنتاجية العمل والإنتاجية في المبيعات المبتكرة (المنتجات الجديدة في السوق) .وباستخدام بيانات عينة كبيرة من الشركات الهولندية خلال الفترة (1996، 1998)، .وتوصلو من خلال النتائج إلى أن التعاون بين الجامعات، وبين الشركات، له دور فعال في خلق ابتكارات تولد مبيعات المنتجات الجديدة في السوق، وتحسين أداء نمو الشركات .علاوة على ذلك، يشكل العملاء والجامعات مصادر مهمة للمعرفة بالنسبة للشركات التي تسعى إلى ابتكارات جذرية، والتي تسهل نمو المبيعات الإبداعية[1] .

كما أن هناك بعض الباحثين(Weick & Eakin, 2005) ، الذين يرون أن العلاقة الإيجابية بين البحث والتطوير والنمو الإقتصادي ترجع إلى الاهتمام بالمتطلبات التقنية (الأبحاث المتعلقة بالابتكار)، حيث تعد تلك المتطلبات من المقومات الرئيسية لتوفير بيئة تكنولوجية متقدمة فضلا عن اندماجها معرفيا من خلال إنشاء أو تطوير المختبرات وتوافر الأجهزة وتأسيس المراكز والمعاهد المتخصصة كبنية ضرورية وداعمة لتحقيق الإنتاجية[2].

ففي محاولة (Khan et al, 2010) لاكتشاف العلاقة بين البحث والتطوير والنمو الاقتصادي في زيادة الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج وجدو أن الأثر الموجب لهذه العلاقة اعتمد على أحد مكونات رأس المال البشري (التعليم والصحة، المعرفة) ولكن هذه المكونات وحدها لا يعتمد عليها للحكم على معدلات الإنتاجية لأن هناك عوامل أخري يتضمنها العنصر البشري كالتدريب والمعرفة والخبرات والمهارات وغيرها من المحددات، لذا يجب دراسة هذه المكونات جميعها للحكم على معدلات الإنتاجية[3].

كما وضح كل من (Berliant & Masahisa,2011)أن النمو الاقتصادي على المدى الطويل مرتبط ارتباطا إيجابيًا بفعالية العاملين في مجال البحث والتطوير وفعالية نقل المعرفة العامة والتفاعل بينهما[4]. ويؤكد كل من

[1] Baumann, J, Martin Carree, and Boris Lokshin**, "Cooperative R&D and Firm Performance".** Research Policy 33 (10), 2004, pp 1477–1492. https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.07.003.
[2] Cynthia Wagner Weick & Cynthia F. Eakin, **Independent Inventors and Innovation: An Empirical study entrepreneurship and innovation**,vol 6(1), February 2005, p 5–15. https://DOI:10.5367/0000000053026400
[3] Khan M and Luintel K, **Sources of Knowledge and Productivity: How Robust is the Relationship**? OECD Science, Technology and Industry Working Papers, OECD, Paris, 2010.
[4] M Berliant & F Masahisa, **The dynamics of knowledge diversity and economic growth**, Southern Economic Journal , Vol 77(4) , 2011, pp: 856-884. doi:10.4284/0038-4038-77.4.856.

(Guadalupi & Andreottola,2012) الفرضية القائلة بأن التغيير التكنولوجي يحفز النمو الاقتصادي.[1]

وفي دراسة أخرى قام بها (Bayerçelik & Taşel. 2012) في محاولتهم قياس تأثير قطاع البحث والتطوير على النمو الاقتصادي في حالة تركيا، قاموا بإنشاء نموذج انحدار باستخدام مدخلات ومخرجات البحث والتطوير المتمثلة في نفقات البحث والتطوير وتطبيقات براءات الاختراع، وتوصلوا إلى وجود أثر إيجابي و معنوي على الناتج المحلي الإجمالي.[2]

في دراسة لـ (Christian Köhler et al.2012) لخصو فيها نتائج 18 ورقة منشورة بأنه بغض النظر عن العدد المتزايد من الدراسات حول تأثير الإنفاق على البحث والتطوير والحوافز الضريبية والمعرفة حول فعالية الإنفاق على البحث والتطوير، توصلو فيها الى أن البحث والتطوير لا يزال محدودا[3].

في دراسة (Luisa, et all, 2013) قامو فيها بتقدير تأثير البحث والتطوير على النمو الاقتصادي والانتاجية الكلية لعوامل الانتاج في القطاع الخاص على مستوى الولايات المتحدة الأمريكية في الفترة من عام 1963 إلى عام 2007. وجدو فيها تأثير كبير للبحث والتطوير على الانتاجية الكلية لعوامل الانتاج على على المدى الطويل. وتتراوح مرونة البحث والتطوير من 0.056 إلى 0.143، مما يعني عوائد على الناتج المحلي الإجمالي من الإنفاق على البحث والتطوير بنسبة 83% إلى 213%. ووجدو أن هناك أيضاً آثار غير مباشرة إيجابية على البحث والتطوير، حيث تعود 77% من إجمالي العائدات إلى دول أخرى. وخلص بحثهم في الأخير الى أن تأثيرات البحث والتطوير تعتمد على مستويات رأس المال البشري والتنمية. فالدول التي تتمتع برأس مال بشري أكبر تتمتع بمرونة أعلى في مجال البحث والتطوير[4].

كما بينت دراسة (Ntuli et all, 2015) العلاقة السببية بين النمو الاقتصادي ومخرجات البحث والتطوير لبلدان مجموعة البريكس للفترة 1981-2011. واستخدمت الدراسة بشكل أساسي الجودة البشرية التي

[1] Guadalupi, L., Tutore, A., Matricano, D., & Andreottola, F.. **The relationship between technological change and economic growth in less advanced European Regions**. 5th Annual EuroMed , 2012.
[2]Bayerçelik, E. B., Taşel, F**. Research and Development: Source of Economic Growth**. th International Strategic Management Conference, Procedia - Social and Behavioral Sciences, 2012, pp 744 – 753.
[3] Christian Köhler, Philippe Laredo, Christian Rammer,C. **The impact and effectiveness of fiscal incentives for R&D** , Nesta Working Paper ,vol 12/01, 2012, pp 29-31
[4]Blanco ،Luisa; Prieger ،James; and Gu ،Ji ،**"The Impact of Research and Development on Economic Growth and Productivity in the US States"**. Pepperdine University ،School of Public Policy Working Papers, 2013, P 48.

يظهرها إنتاج المعرفة (الأوراق المنشورة) وكيف تتأثر وتؤثر على النمو الاقتصادي في هذه البلدان باستخدام Panel VAR، ولقد توصل الباحثان إلى عدم وجود علاقة سببية في أي اتجاه بين الأوراق البحثية كنسبة مئوية من حصة العالم والنمو الاقتصادي لجميع دول البريكس باستثناء الهند[1].

في دراسة قام بها (Apokin &Irina, 2016) والتي تناولت تأثير نفقات البحث والتطوير على النمو الاقتصادي، لعدد من بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية في الفترة 1990-2011. وجد أن الزيادة في إجمالي الإنفاق على البحث والتطوير بنسبة 1% من الناتج المحلي الإجمالي في خمس سنوات ترفع متوسط معدل نمو الانتاجية الكلية لعوامل الانتاج بنحو 5.0 إلى 7.7 نقطة مئوية. كما أن رفع إجمالي نفقات البحث والتطوير بمقدار 1.000 دولار لكل باحث يؤدي إلى زيادة نمو الانتاجية الكلية لعوامل الانتاج بعد خمس سنوات بمقدار 0.013 إلى 0.025 نقطة مئوية[2].

قام الباحثان (ÖZKAN & YILMAZ, 2017) بدراسة العلاقة بين نفقات البحث والتطوير كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي ، وصادرات التكنولوجيا العالية كنسبة من إجمالي الصادرات ، والناتج المحلي الإجمالي في تركيا و12 دولة من الاتحاد الأوروبي، من خلال تحليل بيانات البانل للفترة (1996-2015). وقد توصل الباحثان الى وجود أثر إيجابي ومعنوي لنفقات البحث والتطوير وصادرات التكنولوجيا المتقدمة على الناتج المحلي الإجمالي[3] .

وفي دراسة (Yıldız, 2017) والتي درست تأثير صادرات التكنولوجيا العالية على النمو الاقتصادي لدول البريكس وتركيا من خلال تحليل بيانات البانل للفترة (2005-2014)، حيث استخدم الباحث بيانات البانل من خلال نموذج التأثيرات الثابتة. وأثبتت هذه الدراسة وجود أثر إيجابي ومعنوي لصادرات التكنولوجيا العالية على النمو الاقتصادي[4] .

[1] Ntuli H Inglesi-Lotz R , Chang T & Pouris A, **Does Research Output Cause Economic Growth or Vice Versa? Evidence from 34 OECD Countries**, Journal of the Association for Information Science and Technology, 2015. https://doi.org/10.1002/asi.23285

[2] Apokin a.yu. ,Irina b. Ipatova, **How R&D Expenditures Influence Total Factor Productivity And Technical Efficiency**. National research university higher school of economics (moscow, russia), 2016.

[3] G, özkan.&h, yilmaz. **The effects of r&d expenditures on high technology export and per capita income: a practice for turkey**, and 12-member countries of the european union (1996-2015). Bilgi ekonomisi ve yönetimi dergisi, 2017.

[4] Yıldız, u. **Panel data analysis of the relationship between hightechnology export and economic growth for brics countries**. Dumlupinar üniversitesi sosyal bilimler dergisi, 2017, pp 26-34

قام الباحثون (Kabaklarlı et al,2018) بالتحقيق في العلاقة طويلة الأجل بين مخرجات البحث والتطوير(طلبات براءات الاختراع) والاستثمار الأجنبي المباشر وصادرات التكنولوجيا العالية ومعدل النمو الاقتصادي في بلدان مختارة من منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية للفترة (1998-2015)، وخلصت الدراسة إلى وجود علاقة طويلة الأجل بين صادرات التكنولوجيا العالية ومعدل النمو الاقتصادي، بينما تلعب طلبات براءات الاختراع والاستثمار الأجنبي المباشر دورًا حاسمًا في صادرات التكنولوجيا المتقدمة ، في حين يؤثر معدل النمو الاقتصادي والاستثمار الأجنبي المباشر سلبًا على صادرات التكنولوجيا المتقدمة[1].

وجد كل من (Parlaktuna & Saricicek. 2018) ان نفقات البحث والتطوير على مستوى الشركات والحكومات لا تتسبب في أي خسارة مالية أو اقتصادية، ولكنها تسمح بدلاً من ذلك بكسب موارد جديدة وتحديد موقعها، مما يؤدي إلى تحسين مستويات الناتج المحلي الإجمالي في الدولة[2] .

وفي دراسة أخرى في تركيا لـ (Dereli,2019)تناولت العلاقة بين مؤشرات البحث والتطوير المتمثلة في(طلبات براءات الاختراع) وصادرات التكنولوجيا المتقدمة والنمو الاقتصادي، وجدت أن براءات الإختراع وصادرات التكنولوجيا المتقدمة تعمل على تسريع النمو الاقتصادي على المدى القصير والطويل ، وركز فيها الباحثان على أهمية دعم منظومة البحث والتطوير من خلال زيادة براءات الاختراع لإنتاج وتصدير منتجات التكنولوجيا المتقدمة[3] .

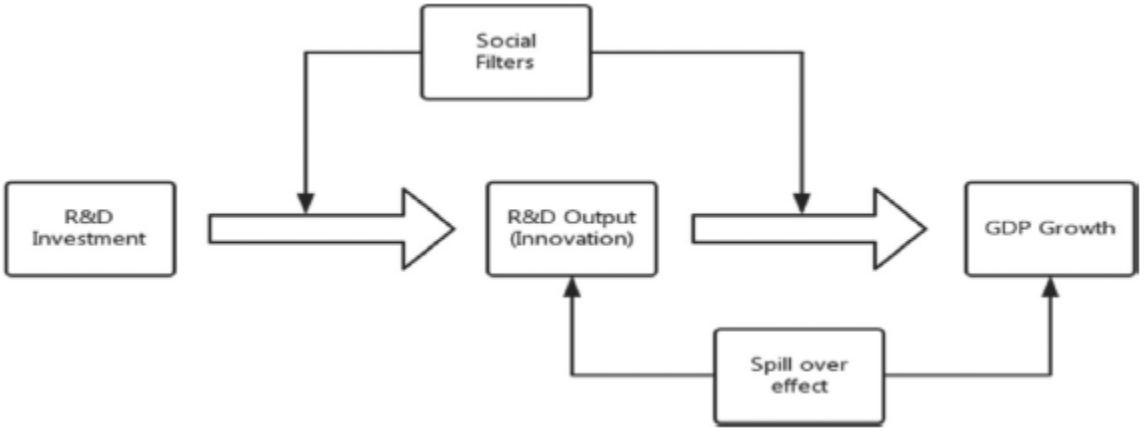
كما قام كل من (Xiong et al, 2020) بدراسة العلاقة بين الاستثمار في البحث والتطوير والنمو الاقتصادي في الصين وذالك باستخدام بيانات البانل لمجموعة من المقاطعات الصينية (31 مقاطعة)، في الفترة 1998-2013. وقد تم البحث في الخصوص على كيفية ربط المرشحات الاجتماعية (إمكانية التقليد، الإبتكار، الجهود المبذولة لإستغلال الفجوة التكنولوجية) بمخرجات البحث والتطوير ، بدلا من ربط الاستثمار في البحث والتطوير مباشرة بالنمو الاقتصادي ووالشكل (01-03) يوضح النموذج المستخدم :

[1] kabaklarli,e., duran, m.s., telli üçler, y**. High-technology exports and economic growth: paneldata analysis for selected oecd countries**. Forum scientiae oeconomia, 2018, pp 48-60

[2] Parlaktuna, I., & Saricicek, I. **Sorting of Level 1 Regions According to Competition Power in Unemployment Reduction**. Business and Economics Research Journal, 9(4), 2018, pp 811-823

[3] Dereli, D. D. **The relationship between high-technology exports, patent and economic growth in Turkey (1990-2015)**. Journal of Business, Economics and Finance (JBEF), 8 (3) ,2019, pp 173-180 , http://doi.org/10.17261/Pressacademia.2019.1124

الشكل رقم (01-03): مسار الاستثمار في البحث والتطوير ونمو الناتج المحلي الاجمالي



المصدر:(Xiong et al, 2020, p52)

أظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة معقدة بين مدخلات و مخرجات البحث والتطوير والنمو الاقتصادي بحيث أن تأثير عدد طلبات براءات الاختراع على النمو الاقتصادي يختلف باختلاف المنطقة أو بالأحرى وجود إرتباط بين مدخلات البحث والتطوير ومخرجات البحث والتطوير في المناطق والمقاطعات غير الحكومية فقط وفي الوقت نفسه المرشحات الإجتماعية لا تساهم في نمو قطاعات الدولة، وبالتالي طلبات براءات الاختراع لا يمكن أن تضمن النمو في القطاع العام(القطاع الحكومي). يشير المؤلفون إلى أن السبب في ذلك هو أن صاحب البراءة أقل تحفيزًا من الدولة، حيث أشارو إلى أن هناك اختلافات كبيرة حسب كل منطقة. وكاقتراح منهم أشاروا إلى تنفيذ سياسة أكثر شمولا في هذا الاتجاه[1].

وفي دراسة أخرى قام بها (Charutawephonnukoon, et al, 2021) بقياس أثر صادرات التكنولوجيا العالية ومؤشرات البحث والتطوير (طلبات براءات الاختراع ونفقات البحث والتطوير) على النمو الاقتصادي لمجموعة من دول آسيا على مدى 26 سنة، باستخدام بيانات بانل الديناميكي، وكنتيجة للدراسة وجود أثر ايجابي ومعنوي لصادرات التكنولوجيا المتقدمة ونفقات البحث والتطوير على النمو الاقتصادي ، ووجود أثر ايجابي وغير معنوي لمؤشر براءات الاختراع على النمو الاقتصادي لهذه الدول[2].

[1] Xiong, A., Xia, S., Ye, Z.P., Cao, D., Jing, Y., Li, H. **Can innovation really bring Economic growth? The role of social filter in China**. Structural Change and Economic Dynamics, 2020, pp 50–61.
[2] P, Charutawephonnukoon.&K, Jermsittiparsert.&K, Chienwattanasook. **Impact of high technology exports, patent applications and research and development expenditure on economic gowth: evidence from asean countries**. Psychology and education, vol 58(02), 2021.

المطلب الثاني: البحث والتطوير والنمو في الدراسات العربية

في هذا الجزء من الدراسة سوف نحاول التطرق إلى عدد من الإسهامات العربية التي درست العلاقة بين البحث والتطوير والنمو الإقتصادي خاصة في الجزائر بإعتبار أن دراستنا أعطت إهتماما خاصا لحالة الجزائر ، وقمنا بتصنيف هذه الأبحاث وفقا للتدرج الزمني حتى يكون لدينا منهجية يمكن الإعتماد عليها من خلال تفسير النتائج المتوصل إليها.

دراسة (الباجوري، 2015): هدفت هذه الدراسة إلى قياس أثر البحث العلمي على النمو الاقتصادي لستة دول عربية خلال الفترة 2000 – 2012 ، ولتحقيق هدف هذه الدراسة تم استخدام بيانات البانل من خلال ونموذج الآثار الثابتة (FEM) ، وخلصت الدراسة إلى وجود أثر موجب وغير معنوي للبحث العلمي على النمو الاقتصادي في الدول العربية محل الدراسة، وهذا يعني أنه لا بد من زيادة الانفاق على البحث والتطوير في الدول العربية لزيادة النمو الاقتصادي ، والاهتمام بالبحث العلمي الذي يفيد المجتمع ويرفع من تطلعاته ويزيد من تقدمه[1] .

دراسة(كبير و بن خليف ، 2017): يهدف هذا البحث إلى إبراز التداخل والتأثير المتبادل بين البحث والتطوير والنمو الإقتصادي في محاولة لنمذجة الظاهرة محل الدراسة في الجزائر وبعض دول شمال افريقيا والشرق الأوسط خلال الفترة: 1990-2011 وهذا باستخدام بيانات السلاسل الزمنية، وقد أظهرت نتائج الدراسة ما يلي[2]:

- وجود علاقة ارتباط موجبة بين رأس المال البشري ومؤشر أنشطة البحث والتطوير، وهذا يعني أن لرأس المال البشري أثر إيجابي في تحديد أنشطة البحث والتطوير.
- وجود ارتبط قوي بين رأس المال البشري وحصة الفرد من الناتج المحلي، الأمر الذي يدل على أهمية رأس المال في تحفيز النمو في منطقة شمال إفريقيا والشرق الأوسط.

[1] خالد عبد الوهاب البنداري الباجوري. **تأثير البحث العلمي على النمو الأقتصادي في الدول العربية. كليةالاقتصاد والإدارة**، جامعة مصر للعلوم والتكنولوجيا، 2015.

[2] مولود كبير، طارق بن خليف، **دراسة قياسية لأثر البحث والتطوير على النمو الاقتصادي في الجزائر مقارنة مع بعض دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط خلال الفترة 1990-2011**، مجلة إدارة الأعمال والدراسات الاقتصادية، 03(01)، 2017، ص 150-175

- يؤثر كل من عاملي رأس المال المادي الثابت ورأس المال البشري(العوامل التقليدية) إيجابيا في تحديد النمو في دول عينة الدراسة.

دراسة (شتوان صونيا، 2019): تهدف هذه الدراسة إلى محاولة اختبار طبيعة العلاقة بين الإنفاق على البحث والتطوير والنمو الاقتصادي في الجزائر في المديين الطويل والقصير باستخدام أسلوب التكامل المشترك لـ (Johansen)نموذج تصحيح الخطأ(VECM) ، بالإضافة إلى العلاقة السببية لجرانجر، وتبين نتائج الدراسة غياب أي علاقة سببية بين هذين المتغيرين في المديين القصير والطويل. وقد أرجعت الباحثة عدم وجود علاقة بين البحث والتطوير والنمو الاقتصادي في الجزائر الى عدة أسباب نذكر منها[1]:

- رغم أهمية الإنفاق على البحث والتطوير من قبل الحكومة، إلا انه غير كافي كما أن الجزائر تشهد انخفاض شديد لإنفاق القطاع الخاص على هذا القطاع.

- ضعف الموارد المالية التي يتم إنفاقها على البحث والتطويرمن قبل الحكومة، كما أن المجهودات المبذولة في هذا المجال يشوبها سوء التسيير.

دراسة (هدروق، 2020): هدفت هذه الدراسة إلى تحليل وقياس أثر البحث والتطوير التكنولوجي على النمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة (1990-2016)، حيث تم استخدام نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة، وبينت نتائج الدراسة أن النمو الاقتصادي في الجزائر يعتمد في الأجل الطويل على عناصر الإنتاج التقليدية المتمثلة في عنصري رأس المال المادي وحجم العمالة، أما مخرجات البحث والتطوير التكنولوجي المتمثلة في عدد البحوث العلمية وعدد براءات الاختراع كان لها أثر غير معنوي، بينما في الأجل القصير بينت النتائج أنه توجد علاقة معنوية احصائية تكتسي طابع الايجابية بين النمو الاقتصادي ورأس المال المادي فقط[2].

دراسة (مخزومي، عبداللاوي، و باهي، 2020): هدفت هذه الورقة البحثية الى دراسة العلاقة بين البحث والتطوير والنمو الاقتصادي لمجموعة من الدول الصناعية المتقدمة (17) دولة، وذلك باستخدام بيانات البانل للفترة من 1996 الى 2018، وتظهر نتائج التقديرات أن طلبات براءات الاختراع للمقيمين في البلدان الصناعية

[1] شتوان صونيا، **أثر الإنفاق على البحث والتطوير على النمو الإقتصادي –دراسة حالة الجزائر دراسة قياسية**، ملفات الأبحاث في الإقتصاد والتسيير،07(01)، 2019، ص 43-66.

[2] أحمد هدروق، **أثر أنشطة البحث والتطوير التكنولوجي في النمو الاقتصادي "دراسة قياسية لحالة الجزائرباستخدام نموذج ARDL"**. مجلة معارف، 15(1) ، 2020، ص 01-22

كان لها تأثير إيجابي ومعنوي على النمو الاقتصادي في البلدان التي شملتها الدراسة، وعلى العكس من ذلك كان لأعداد الباحثين في مجال البحث والتطوير في البلدان الصناعية تأثير عكسي ومعنوي على النمو الاقتصادي[1].

دراسة (**أشرف لطفى السيد، وآخرون،2020**)تحاول هذه الدراسة التحقق من العلاقة بين البحث والتطوير و الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج، باستخدام بيانات مجموعة من دول منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا عن الفترة من (1990-2017) وقد توصل الباحثون الى وجود علاقة معنوية طويلة الأجل بين البحث والتطوير والإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج، وانطلاقا من هذه النتائج توصي الدراسة بالدور الضروري والاستراتيجي للبحث والتطوير في نقل المجتمع النامي إلى أفاق جديدة ومتطورة ، لذا يجب ابتكار أليات جديدة لتحفيز الابتكارات العلمية وبراءات الاختراع من خلال الحوافز المادية والمعنوية[2].

[1] لطفي مخزومي واخرون، **أثر البحث والتطوير على النمو الاقتصادي:دراسة قياسية لعينة من الدول الصناعية 1996 –2018**، مجلد 08، العدد 01، مجلة المستقبل الاقتصادي ، الجزائر،2021،ص 95-110.

[2] أشرف لطفي السيد، هاني محمد الدمرداش، منى محمد محمد عبده، **العلاقة بين البحث والتطوير والإنتاجية الكلية لعوامل الانتاج**، المجلة العلمية التجارة والتمويل، المجلد 40 (02)، 2020، 01-17.

خلاصة الفصل:

لقد تطرقنا في هذا الفصل الى المفاهيم الأساسية المتعلقة لبحث والتطوير، وكذا أهمية أنشطة البحث والتطوير في إحداث النمو الإقتصادي في مختلف المدارس الفكرية، كما تناولنا أهم الاسهامات النظرية والتجريبية التي أولت إهتماما خاصا لدور أنشطة البحث والتطور في إحداث النمو الاقتصادي المستدام على مستوى الدول. وسنخصص الفصل الموالي لدراسة وتحليل مؤشرات البحث والتطوير والنمو الاقتصادي وذالك قصد التعرف أكثر على على آداء الدول النامية على وجه الخصوص في مجال البحث والتطوير.

الفصل الثاني

دراسة وتحليل واقع وأداء منظومة البحث والتطوير والنمو الاقتصادي في الدول النامية والجزائر

تمهيد

تناولنا في الجزء النظري من هذه الدراسة علاقة أنشطة البحث والتطوير بتحقيق النمو الاقتصادي المستدام، وتوصلنا إلى أن الدول الناجحة في تطوير منظومة البحث والتطوير لديها استطاعت تحقيق ذلك، من خلال تسخير جهود البحث والتطوير لخدمة جل القطاعات التنموية والحساسة، عن طريق استخدام التكنولوجيا الحديثة، لذا اصبحت الدول النامية ومن بينها الجزائر مطالبة بضرورة زيادة الاهتمام بالبحث و التطوير وتحسين السياسات المتبعة للنهوض بهذا المجال ، بحيث تكون هذه السياسات ليس الهدف منها فقط اكتساب المعرفة و التكنولوجيا وإنما كذلك ادارة المشاريع البحثية من خلال دفع التغيير الثقافي للبحث والتطوير وزيادة الانفاق على هذا الاخير للوصول الى المعايير الدولية واستغلال نتائج البحوث وربطها بالتنمية.

ومن اجل الوصول إلى هذه الأهداف والمتمثلة في تحليل ودراسة مؤشرات البحث والتطوير والنمو الإقتصادي في الجزائر والدول النامية، قمنا بتقسيم هذا الفصل إلى ثلاث مباحث كما يلي:

المبحث الأول: دراسة وصفية لمدى التقارب الاقتصادي في الدول النامية

المبحث الثاني: تحليل واقع وآداء منظومات البحث والتطوير في الدول النامية

المبحث الثالث: دراسة تحليلية لواقع منظومة البحث والتطوير في الجزائر

المبحث الأول: دراسة وصفية لمدى التقارب الاقتصادي في الدول النامية

من خلال هذا المبحث يتم التطرق أولا تحديد عينة الدراسة وذلك من خلال معايير تصنيفها لدى المؤسسات الدولية، ويكون ذلك بتقسيم هذه الدول إلى أربعة مجموعات حسب القارات، ثم بعد ذلك نتطرق لدراسة وتحليل مدى قوة تقارب أفراد عينة الدراسة المقترحة ويكون ذلك بالاعتماد على طريقة التحليل العاملي (AF)، والتي تساعدنا على اختبار ظاهرة التقارب الاقتصادي ضمن كل مجموعة جزئية. كما أننا ندرس ضمن هذا المبحث ظاهرة σ–التقارب ويكون ذلك بتتبع تطور تشتت الدخل الفردي للعينة الكلية ثم كل مجموعة على حدى.

المطلب الأول: تحديد عينة الدراسة

كما ذكرنا سابقاً فإننا نهتم في عينة الدراسة بمجموعة الدول النامية وعليه فانه بغرض تحديد مجموعة هذه الدول فإننا نتطرق في البداية إلى بعض أهم المفاهيم المتعلقة بالدول النامية ومعايير تصنيفها لدى المؤسسات الدولية والتي تعطي لنا صورة أكثر وضوح في انتقاء أفراد العينة.

أولا: مفهوم الدول النامية

إن أول من استعمل مصطلح «الدول النامية» هو الرئيس الأمريكي هاري ترومان عام 1949 في خطاب له للمجتمع العالمي لمساعدة هذه الدول للخروج من الجهل والفقر؛ هي كما أشار إليها كوالت ويتمان روستو "البلدان التي تمر بمرحلة انتقالية من أساليب الحياة التقليدية المتعددة نحو أسلوب الحياة الحديث منذ الثورة الصناعية في إنجلترا في القرنين الثامن عشر والتاسع عشر ميلادية"[1] ، أو بمفهوم آخر هي دول تتسم بمعيار منخفض لمستوى المعيشة ، وتحتوي على قاعدة صناعية مختلفة، وتحتل مرتبة منخفضة في مؤشر التنمية البشرية مقارنة بدول أخرى[2]، وبالنظر لواقع إقتصادات هاته الدول يتضح لنا أنها تحتاج إلى نمو اقتصادي يخرجها من الوضعية المزرية التي تعيشها، فالدول النامية تعاني من اختلالات هيكلية لابد من معالجتها حتى ترقى فيما بعد إلى مرحلة النمو الاقتصادي وذلك نتيجة وجود معوقات تعيق السير الحسن للعمليات الإنتاجية بالدول النامية[3].

---

[1] W. W. Rostow, **The Stages of Economic Growth A Non-Communist Manifesto**, Cambridge University Press, 2012, https://doi.org/10.1017/CBO9780511625824

[2] Arthur Sulliva, Steven M. Sheffrin, **Economics "Principles in Action"**, Upper Saddle River, Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2003, p471

[3] العقاب محمد، **النمو الاقتصادي والتقارب دراسة اقتصادية قياسية لآليات تحقيق النمو واحداث عملية التقارب الاقتصادي في مجموعة من الدول النامية خلال الفترة (1985–2012)**، أطروحة دكتوراه في الاقتصاد والإحصاء التطبيقي، المدرسة الوطنية العليا للإحصاء والاقتصاد التطبيقي، 2014-2015، ص 92.

ثانيا: معايير تصنيف الدول النامية والمتقدمة

تعترف الأمم المتّحدة بأنها «لا تمتلك اتّفاقيةً ثابتةً لتصنيف الدول أو المناطق «المتقدّمة» أو «النامية»». وفقاً لمعايير الرموز الموحّدة للدول والمناطق لأغراضٍ إحصائية (إم-49) المنشورة في عام 1999، حيث خُصّصت تصنيفات «المتقدّمة» و«النامية» لتيسير العمل الإحصائي وليس لإبداء حكم حول المرحلة التي وصلت إليها دولةً أو منطقةً ما في إطار عملية التنمية[1].

إن معايير التصنيف التي نهتم بها في دراستنا هذه هي معايير تصنيف معتمدة من مؤسسات دولية مثل: صندوق النقد الدولي، البنك الدولي والأمم المتحدة.

1. **تصنيف الدول حسب صندوق النقد الدولي:**

صُنّفت الدول المتقدّمة والناشئة أو النامية طبقاً إلى «آفاق الاقتصاد العالمي» الصادر عن صندوق النقد الدولي، وذلك اعتماداً على ثلاث معايير[2]:

1.1. **مستوى دخل الفرد:** ويتم النظر فيه إلى المتوسط على مدى عدد من السنوات بالنظر إلى أن التقلبات (بسبب إنتاج النفط على سبيل المثال) يمكن أن يكون لها تأثير ملحوظ من سنة إلى أخرى، ويكون مصدر البيانات هو قاعدة بياناتWEO

2.1.**تنويع الصادرات:** لذا فإن مصدري النفط الذين لديهم نصيب مرتفع من الناتج المحلي الإجمالي للفرد لن يتمكنوا من تحقيق تصنيف متقدم لأن حوالي 70% من صادراتها عبارة عن نفط. ؛ ويكون مصدر البيانات قاعدة بيانات "UN COMTRADE ".

3.1. **درجة اندماج الدول في النظام المالي العالمي:** ويتم فيها الإعتماد على قاعدة بيانات إحصاءات ميزان المدفوعات التابعة لصندوق النقد الدولي.

2. **تصنيف البنك الدولي:**

اتخذّ البنك الدولي في نسخته لعام 2016 الخاصة بالمؤشرات التنموية العالمية قراراً بعدم التمييز بين الدول «المتقدّمة» و«النامية» في تقديم بياناته، إذ أشار إلى تقادم هذا التمييز بين التصنيفين. عوضاً عن ذلك، صنّف

[1] الأمم المتحدة على الرابط: https://unstats.un.org/unsd/methodology/m49

[2] صندوق النقد الدولي على الرابط:https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/faq.htm

البنك الدولي الدول ضمن أربع فئات بناءً على نصيب الفرد من الدخل القومي الإجمالي، على أن يُعاد تصنيف الدول في 1 يوليو من كلّ عام. وفي عام 2016، شملت الفئات الأربعة ما يلي (بالدولار الأمريكي)[1]:

- الدول ذات الدخل المنخفض: 995 دولاراً أو أقل.
- الدول ذات الدخل المتوسط الأدنى: بين 996 و3,895 دولاراً.
- الدول ذات الدخل المتوسط الأعلى: بين 3,895 و12,055 دولاراً.
- الدول ذات الدخل المرتفع: 12,056 دولاراً أو أكثر.

ومع ذلك فإن هذا لا يعني أن البلدان التي تندرج ضمن نفس الفئة من تصنيفات الدخل قد بلغت مراحل متماثلة من التنمية أو أن البلدان مرتفعة الدخل قد بلغت المرحلة المفضلة أو النهائية من التنمية.

3. **تصنيف الأمم المتحدة:** يعتبر تصنيف الأمم المتحدة كمحاولة لتفسير التنمية من الجانب الاجتماعي وذلك بدراسة مشاكل الصحة والتعليم ومستوى الدخل الحقيقي، ويقدم تقرير التنمية البشرية مؤشرات مركبة أخرى كبديل أوسع لبعض القضايا الرئيسية المتعلقة بالتنمية البشرية، وعدم المساواة، والتفاوت بين الجنسين، والفقر .يتطلب الحصول على صورة أكمل لمستوى التنمية البشرية لدى هذه الدول بتحليل المؤشرات والمعلومات الأخرى الواردة في المرفق الإحصائي لتقرير التنمية البشرية، حيث يتم تصنيف الدول إلى أربعة مجموعات [2]:

المجموعة الأولى: هي المجموعة ذات التنمية البشرية العالية جدا، والتي يتراوح مقياس التنمية بها بين 0.8 و 1

المجموعة الثانية: هي المجموعة ذات التنمية البشرية العالية، والتي يتراوح مقياس التنمية بها بين 0.700 و0.799.

المجموعة الثالثة: فهي مجموعة الدول ذات التنمية البشرية المتوسطة هي التي يتراوح مؤشر التنمية البشرية مابين 0.550 و 0.699.

المجموعة الرابعة: مجموعة الدول ذات التنمية البشرية المنخفضة وهي الدول التي يقل مقياس التنمية فيها عن 0.550

[1] أنظر الملحق (01)

[2] تقارير التنمية البشرية على الرابط: https://hdr.undp.org/data-center/human-development-index#/indicies/HDI

على أساس ما سبق فان العينة المقترحة للدراسة تضم مجموعة من الدول النامية[1] و عددها 41 دولة[2]، وفي إطار البحث عن طريقة تمكننا من اختيار هذه المجموعات يرى كل من (Grier et Tullock-1989) أن تكون دول المجموعة الواحدة تنتمي إلى نفس المنطقة الجغرافية أما (Baumol-1986) فيشترط أن تكون اقتصاديات نفس المجموعة متشابهة في النظام الهيكلي و الاقتصادي[3] ،وعلى هذا الأساس قسمنا أفراد العينة إلى أربع مجموعات حسب المنطقة الجغرافية[4]، و يكون لدينا عناصر العينة هم:

المجموعة الأولى: و تضم هذه المجموعة 10 دول نامية من إفريقيا. و قائمة هذه الدول هي:

الجزائر، مصر ، المغرب ، تونس ، كينيا، بوتسوانا، السنغال، جنوب أفريقيا، غانا، إثيوبيا.

المجموعة الثانية: و تضم هذه المجموعة 13 دولة نامية من أسيا. و قائمة هذه الدول هي:

البحرين، بنغلاديش، الصين، الهند، إندونيسيا، الأردن، ماليزيا، نبال، باكستان، الفلبين،السعودية، سريلانكا، تركيا.

المجموعة الثالثة: و تضم هذه المجموعة 11 دولة نامية من أمريكا اللاتينية. و قائمة هذه الدول هي:

بوليفيا، البرازيل، كولومبيا، كوستاريكا، الإكوادور، السلفادور، غواتيمالا ، المكسيك، بنما، بيرو، أوروغواي.

المجموعة الرابعة: و تضم هذه المجموعة 07 دولة نامية من أوروبا الشرقية. و قائمة هذه الدول هي:

ألبانيا، بلغاريا، بيلاروسيا (روسيا البيضاء) ، مقدونيا الشمالية، بولندا، روسيا، أكرانيا

المطلب الثاني: دراسة مدى تقارب أفراد عينة الدارسة

بغرض تحليل مدى تقارب دول عينة الدراسة المقترحة فإننا نعتمد على طريقة التحليل العاملي[5]، وهذه الطريقة تعتمد على إيجاد فضاء شعاعي جزئي عادةً ما يكون ذو البعد 2 أي المستوى الأول يسمح لنا بدراسة وتحليل قوة التجاذب بين أفراد العينة أي الدول، ويكون ذلك بالمقارنة بالنسبة لكل محور خلال سنوات فترة الدراسة.

وكمؤشر على النمو الاقتصادي فإننا نعتمد على نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي، وفقا لتعادل القوة الشرائية لأفراد العينة وخلال فترة الدراسة المقترحة أي من 1990 إلى 2020، غير أننا نقسم هذه الدراسة إلى خمسة

[1] العينة المقترحة تمثل قائمة بالاقتصاديات النامية حسب تقرير أفاق الاقتصاد العالمي الصادر عن صندوق النقد الدولي. أنظر الملحق (03)

[2] قمنا باستثناء بعض الدول من عينة الدراسة بسبب ندرة بيانات هذه الدول خلال فترة الدراسة المقترحة.

[3] العقاب محمد، **مرجع سابق**، ص 86.

[4] انظر الملحق (04)

[5] Analyse Factorielle Générale (AFG).

فروع ففي الفرع الأول ندرس كل أفراد العينة أي 41 دولة ثم نفرد كل مجموعة على حدي من اجل توضيح نوع التقارب، كما أننا نعتمد في هذه الدراسة على برنامج Xlstat-2016 ونهتم بتحليل التمثيل البياني للدول خلال سنوات الدراسة.

2-1-دراسة مدى تقارب أفراد العينة الكلية للدارسة

نهتم في هذا الجزء بالمجموعة الكلية لعينة الدراسة والتي تضم 41 دولة، فبتحليل هذه العينة باستعمال طريقة التحليل العاملي منحنا قدرة تفسيرية عالية حوالي 92.7% وهذا واضح في الجدول التالي:

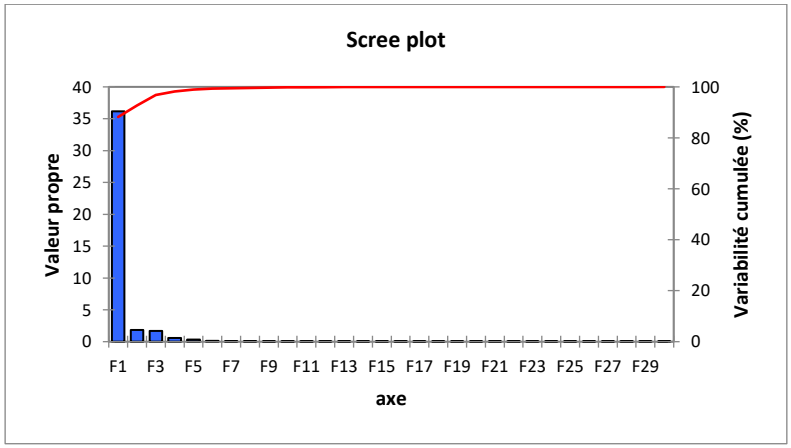
الجدول (02-01) : القيم الذاتية ونسب التمثيل على المحاور لأفراد العينة الكلية للدراسة

	F1	F2
Valeur propre	36.163	1.825
Variabilité (%)	88.202	4.451
% cumulé	88.202	92.653

المصدر: إعداد الطالب من مخرجات البرنامج الإحصائي Xlstat-2016

و التمثيل البياني للقيم الذاتية للمحاور والقدرة التفسيرية لها يوحي بالتجانس الكبير بين أفراد العينة و قوة الجمود في الجدول الأولي للمعطيات و التي تصل إلى 92.7 % و هي نسبة عالية.

الشكل (02-01) : التمثيل البياني للقيم الذاتية للمحاور لأفراد العينة الكلية للدارسة

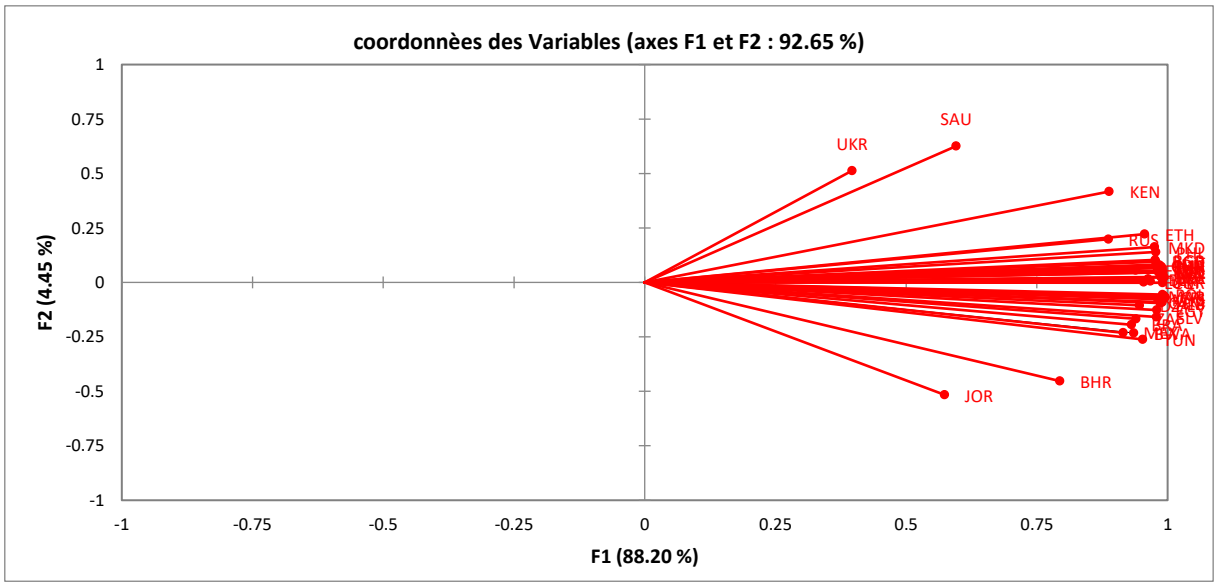


المصدر: إعداد الطالب من مخرجات البرنامج الإحصائي Xlstat-2016

نلاحظ في الجدول السابق أن مجموع القيمتين الذاتيتين الأولى و الثانية يقارب 38 وهو قريب جداً من عدد دول العينة 41 دولة مما يعني أن المستوي الأول المشكل من المحور الأول و الثاني يكفي لشرح و تفسير

العلاقة بين أفراد العينة، فالمحور الأول يشرح حوالي 88.2%من كمية المعلومات للجدول الأولي للبيانات أما المحور الثاني فيشرح حوالي 4.5 % من كمية المعلومات للجدول الأولي للبيانات، و عليه فالمستوي الأول يشرح حوالي3% 92.7 من كمية المعلومات للجدول الأولي للبيانات وهي نسبة معتبرة يمكننا الاعتماد عليها في التحليل و الدراسة. وبغرض معرفة مدى التقارب بين دول عينة الدراسة فإننا نستعرض الشكل التالي:

الشكل(02-02) : مدى تقارب أفراد العينة الكلية للدراسة



المصدر: إعداد الطالب من مخرجات البرنامج الإحصائي Xlstat-2016

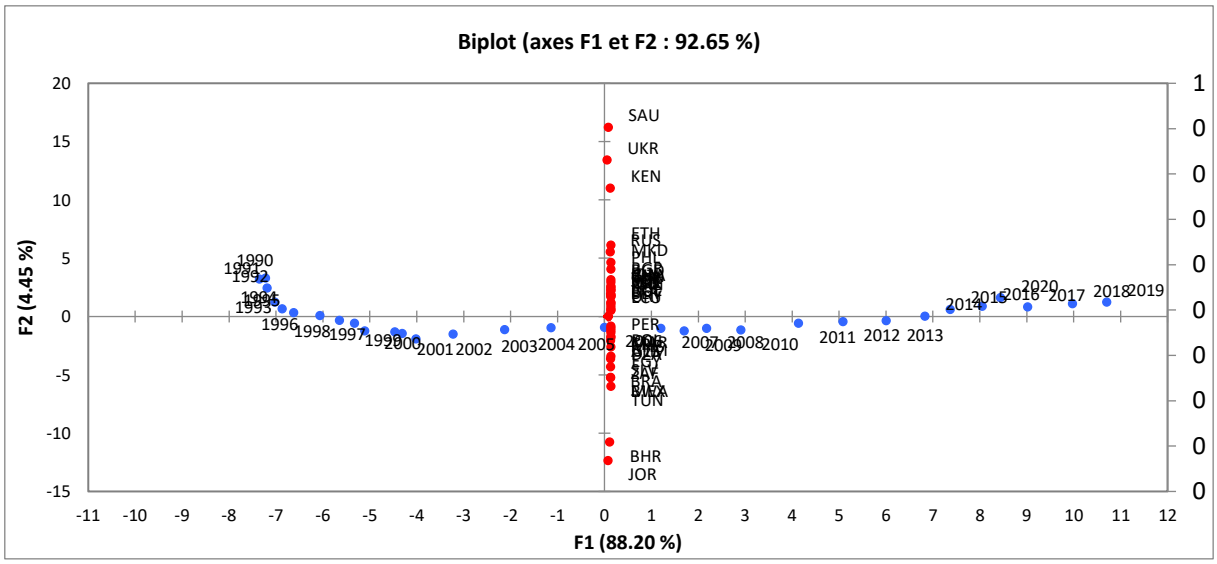
إن الشكل (02-02) يوضح مدى تقارب أفراد العينة الكلية للدراسة خلال الفترة الكلية (1990-2020) أي أن الشكل أعلاه مبني على أساس د ارسة مقطعية ولا يأخذ عامل الزمن بالحسبان، في البداية نلاحظ أن اغلب أفراد العينة تمثيلهم بعيد عن المبدأ مما يعني أنهم ممثلين تمثيل جيد على المستوي المقترح للدراسة. ومن جانب أخر فإننا نلاحظ أن اغلب المسافات الاقليدية لمجموعة الدول المؤشر عليها في التمثيل البياني أعلاه[1] تكاد تكون معدومة مما يوحي بوجود حالة للتقارب الاقتصادي ضمن هذه المجموعة خلال الفترة الكلية للدراسة. وعلى العكس من ذلك فان بعض الدول الأخرى واغلبها دول افريقية (كينيا، السعودية، أكرانيا، البحرين، الأردن،) لم تبدي أي حالة للتقارب. ويمكننا تفسير ذلك على أساس أن هذه الدول عرفت نمو ضعيف جدا على

[1] هذه الدول هي: الجزائر، مصر، غانا، المغرب، السنغال، جنوب أفريقيا، تونس، إثيوبيا، بوتسوانا، بنغلاديش، الصين، الهند، إندونيسيا، ماليزيا، نبال، باكستان، الفلبين، سريلانكا، تركيا، بوليفيا، البرازيل، كولومبيا، كوستاريكا، الإكوادور، السلفادور، غواتيمالا، المكسيك، بنما، بيرو، أوروغواي، ألبانيا، بلغاريا، بيلاروسيا (روسيا البيضاء)، مقدونيا الشمالية، بولندا، روسيا.

مستوى الحصةالسنوية للفرد من الناتج الداخلي الخام الحقيقي خلال فترة الدراسةو على هذا الأساس فان هذه الدول لا تستطيع مجاراة نمو مستوي الدخل في هاته المجموعة.

والشكل (02-03) يلخص إسقاط الدول والسنوات في نفس المستوي مما يسمح لنا بدراسة وتتبع مدى تقارب أفراد العينة حسب سنوات الدراسة.

الشكل (02-03): مدى تقارب أفراد العينة الكلية حسب سنوات الدراسة



المصدر: إعداد الطالب من مخرجات البرنامج الإحصائي Xlstat-2016

نلاحظ في التمثيل البياني أعلاه أن سنوات الفترة من 2005 إلى 2020 لها تمثيل جيد على المحور الأول و بإحداثيات موجبة، كما أن مجموعة الدول المتقاربة و المذكورة سابقاً لها ارتباط قوي و موجببالمحور الأول و عليه فانه يمكننا القول أن هذه الدول قد تميزت بمعدلات نمو اقتصادي مرتفعة خلال الفترة 2005 إلى 2020 مما أدى إلى ارتفاع الحصة السنوية للفرد من الناتج الخام الحقيقي، و هذا على عكس الفترة من 1990 إلى غاية 2004 حيث أن هذه الدول أبدت انخفاض شديد في حصة الفرد السنوية من الناتج الخام الحقيقي و هذا يدل على مدى التدهور الاقتصادي ضمن هذه المجموعة خلال فترة بداية الدراسة.

وفيما يلي نهتم بدراسة كل مجموعة على حدى من اجل معاينة حالة التقارب الاقتصادي ضمن كل مجموعة وتحليل أفرادها.

2-2-دراسة مدى تقارب أفراد عينة الدول الإفريقية:

نهتم في هذا الجزء بمجموعة الدول الإفريقية والتي تضم 10 دول، فتحليل هذه العينة يمنحنا قدرة تفسيرية مرتفعة حوالي 97% وهذا واضح في الجدول التالي:

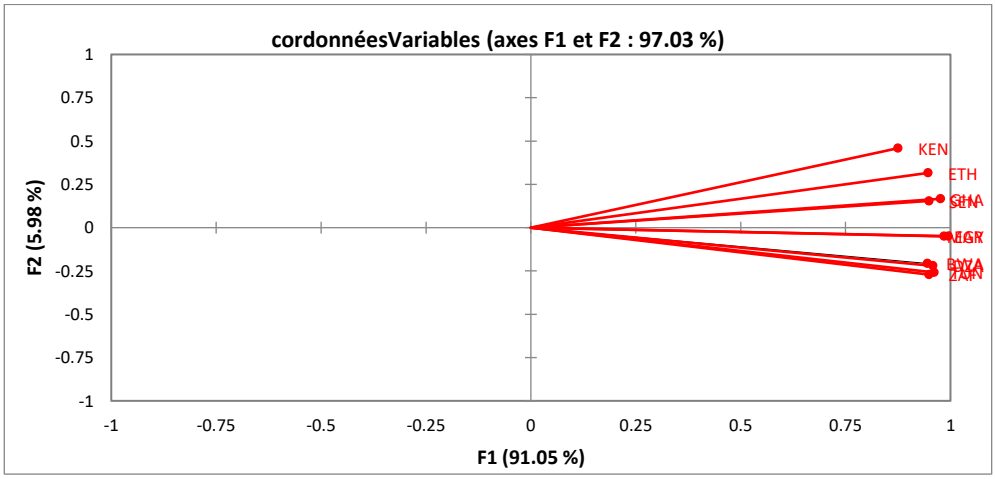
الجدول (02-02) : القيم الذاتية ونسب التمثيل على المحاور لأفراد عينة الدول الإفريقية

	F1	F2
Valeur propre	9.105	0.598
Variabilité (%)	91.048	5.982
% cumulé	91.048	97.029

المصدر: إعداد الطالب من مخرجات البرنامج الإحصائي Xlstat-2016

إن الاهتمام بعينة الدول الإفريقية فقط أدى إلى زيادة القدرة التفسيرية لها و هذا يوحي بالتجانس الكبير بين أفراد العينة و قوة الجمود العالية في الجدول الأولي للمعطيات و التي بلغت 97% و هي نسبة جيدة. كما أن مجموع القيمتين الذاتيتين الأولى و الثانية قريب جداً من عدد دول العينة 10 دول مما يعني أن المستوي الأول له القدرة على تفسير 91% من كمية المعلومات للجدول الأولي لبيانات الدول الإفريقية وهي نسبة معتبرة يمكننا الاعتماد عليها في التحليل و الدراسة. وبهدف معرفة مدى التقارب بين دول عينة الدراسة فإننا نستعرض الشكل التالي:

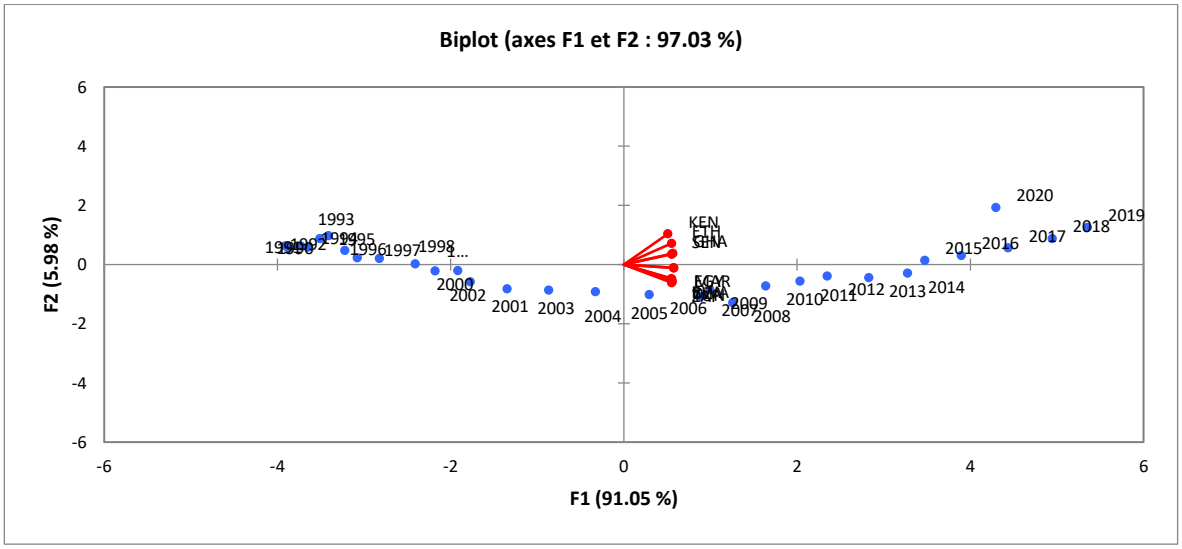
الشكل(02-04) : مدى تقارب أفراد عينة دول إفريقيا



المصدر: إعداد الطالب من مخرجات البرنامج الإحصائي Xlstat-2016

يوضح الشكل(02-04) أعلاه أن كل الدول الإفريقية ممثلة تمثيل جيد فهي كلها بعيدة عن المبدأ، أما بالنسبة لظاهرة التقارب الاقتصادي فانه باستثناء كينيا وإثيوبيا فان باقي دول العينة الإفريقية تظهر حالة من التقارب الاقتصادي وكان هذا ممثلاً في الانخفاض الكبير للمسافات الاقليدية بين هذه الدول، ويمكننا تفسير هذا التقارب الاقتصادي على أساس التوافق في الطبيعة الاقتصادية لهذه الدول الإفريقية من حيث البنية الهيكلية ورأس المال البشري.

الشكل (02-05): مدى تقارب أفراد عينة الدول الإفريقية حسب سنوات الدراسة



المصدر: إعداد الطالب من مخرجات البرنامج الإحصائي Xlstat-2016

ويتضح لنا من دراسة مدى تقارب أفراد عينة الدول الأسيوية حسب سنوات الدراسة فان الدول التي استطاعت تحقيق التقارب، حيث أن هذه الدول استطاعت أن تحقق معدلات نمو اقتصادي مرتفع خلال الفترة من 2004 إلى غاية 2020 سمحت لها بالتقارب فيما بينها ، و عليه فانه يمكننا قبول ظاهرة التقارب الاقتصادي لمجموعة الد ول الإفريقية .

2-2-دراسة مدى تقارب أفراد عينة الدول الأسيوية:

نهتم في هذا الجزء بمجموعة الدول الأسيوية والتي تضم 13 دولة، فتحليل هذه العينة يمنحنا قدرة تفسيرية مرتفعة حوالي 93.7% وهذا واضح في الجدول التالي:

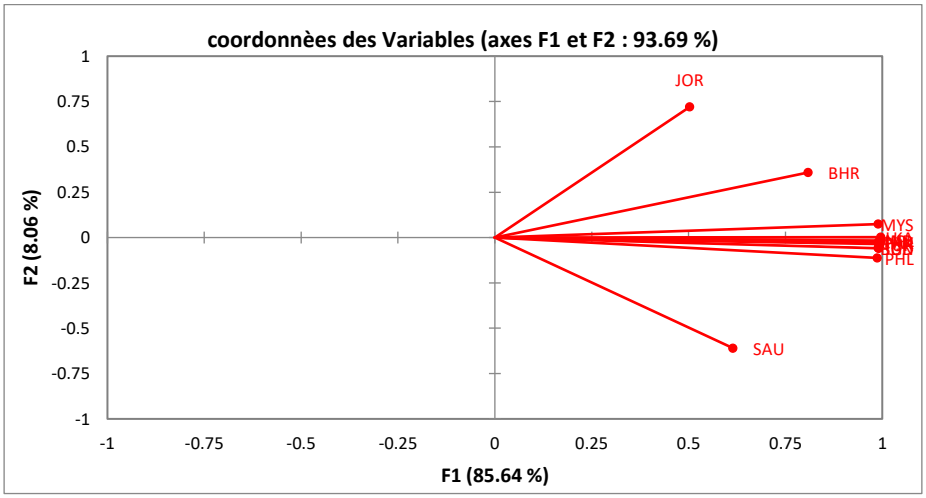
الجدول (02-03): القيم الذاتية ونسب التمثيل على المحاور لأفراد عينة الدول الأسيوية

	F1	F2
Valeur propre	11.133	1.047
Variabilité (%)	85.636	8.057
% cumulé	85.636	93.693

المصدر: إعداد الطالب من مخرجات البرنامج الإحصائي Xlstat-2016

ويتضح لنا جليا من عينة الدول الأسيوية زيادة القدرة التفسيرية لها وهذا يوحي بالتجانس الكبير بين أفراد العينة وقوة الجمود العالية في الجدول الأولي للمعطيات والتي بلغت 93.7% وهي نسبة لا بأس بها. كما أن مجموع القيمتين الذاتيتين الأولى والثانية د 12 دولة وهو قريب جداً من عدد دول العينة 16 دولة مما يعني أن المستوي الأول له القدرة على تفسير 93% من كمية المعلومات للجدول الأولي لبيانات الدول الأسيوية وهي نسبة معتبرة يمكننا الاعتماد عليها في التحليل والدراسة. وبهدف معرفة مدى التقارب بين دول عينة الدراسة فإننا نستعرض الشكل التالي:

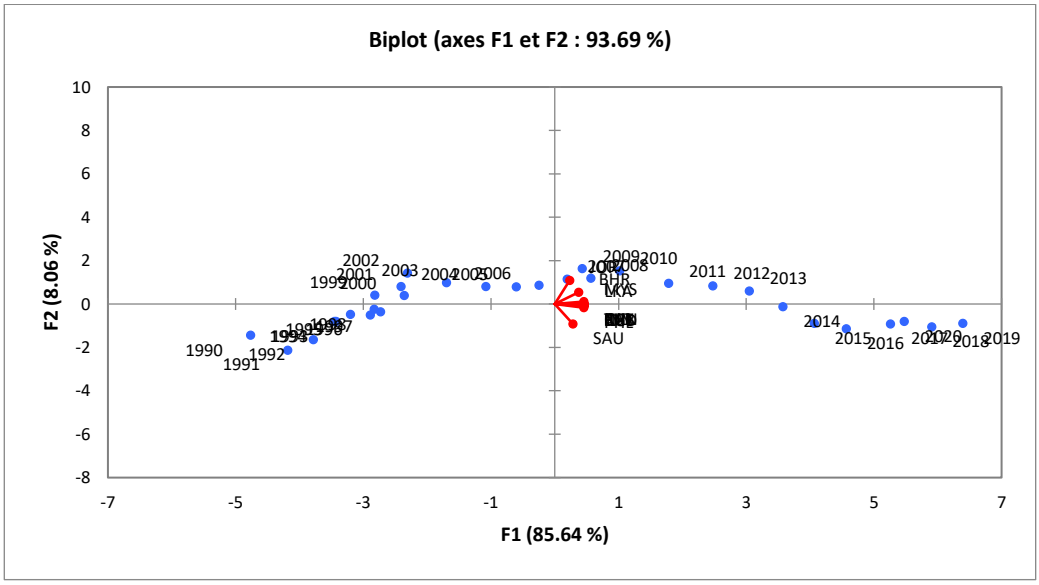
الشكل (02-06): مدى تقارب أفراد عينة دول أسيا



المصدر: إعداد الطالب من مخرجات البرنامج الإحصائي Xlstat-2016

إن الشكل(02-06) أعلاه يوضح أن كل الدول الأسيوية ممثلة تمثيل جيد فهي كلها بعيدة عن المبدأ، أما بالنسبة لظاهرة التقارب الاقتصادي فانه باستثناء العربية السعودية، الأردن و البحرين فان باقي دول العينة الأسيوية تظهر حالة من التقارب الاقتصادي القوي و هذا ممثلاً في الانخفاض الكبير للمسافات الاقليدية بين هذه الدول، و يمكننا تفسير هذا التقارب الاقتصادي على أساس التوافق في الطبيعة الاقتصادية لهذه الدول الأسيوية (الصين، ماليزيا، تايلاند، تركيا) و المتمثلة في قوة أرس المال البشري و النضج الصناعي و زيادة الانفتاح التجاري و المتمثل في الاتجاه نحو الاستثمار بالخارج. وهذا على عكس الدول التي لم تستطع تحقيق التقارب فهي دول نفطية واقتصادها يعتمد على الريع.

الشكل (02-07): مدى تقارب أفراد عينة الدول الأسيوية حسب سنوات الدراسة



المصدر: إعداد الطالب من مخرجات البرنامج الإحصائي Xlstat-2016

ويتضح لنا من دراسة مدى تقارب أفراد عينة الدول الأسيوية حسب سنوات الدراسة فان الدول التي استطاعت تحقيق التقارب القوي جداً و في الاحداثيات ذات الاتجاه الموجب بالنسبة للمحور الأول و هذا إن دل فيدل على النمو الاقتصادي القوي لهذه الاقتصاديات الأسيوية خلال الفترة 2005 إلى غاية 2020، كما أننا نلاحظ أن إحداثياتها متقاربة و هذا يعني التقارب الشديد في مستويات نمو حصة الفرد من الناتج المحلي الحقيقي لدى هذه الدول.

2-3-دراسة مدى تقارب أفراد عينة دول أمريكا اللاتينية

قمنا في هذا الجزء بدراسة و تحليل مجموعة دول أمريكا اللاتينية و هي تضم 11 دولة، و الجدول التالي يوضح أن القدرة التفسيرية للمستوي الأول حوالي 97.7%.

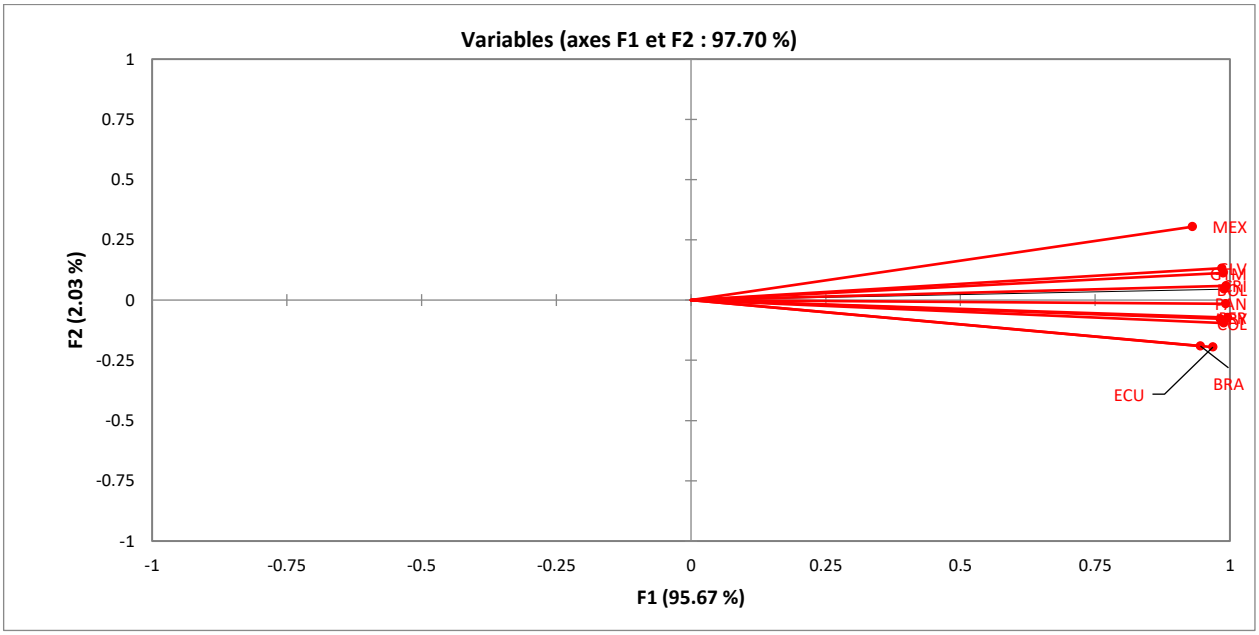
الجدول (02-04) : القيم الذاتية ونسب التمثيل على المحاور لأفراد عينة دول أمريكا اللاتينية

	F1	F2
Valeur propre	10.524	0.223
Variabilité (%)	95.668	2.031
% cumulé	95.668	97.700

المصدر: إعداد الطالب من مخرجات البرنامج الإحصائي Xlstat-2016

أي أن حوالي 97.7% من بيانات الجدول الأولي لدول عينة أمريكا اللاتينية موجودة ضمن المستوي الأول وهي نسبة معتبرة يمكننا الاعتماد عليها في التحليل و الدراسة. و بهدف معرفة مدى التقارب بين دول عينة الدراسة فإننا نستعرض الشكل التالي:

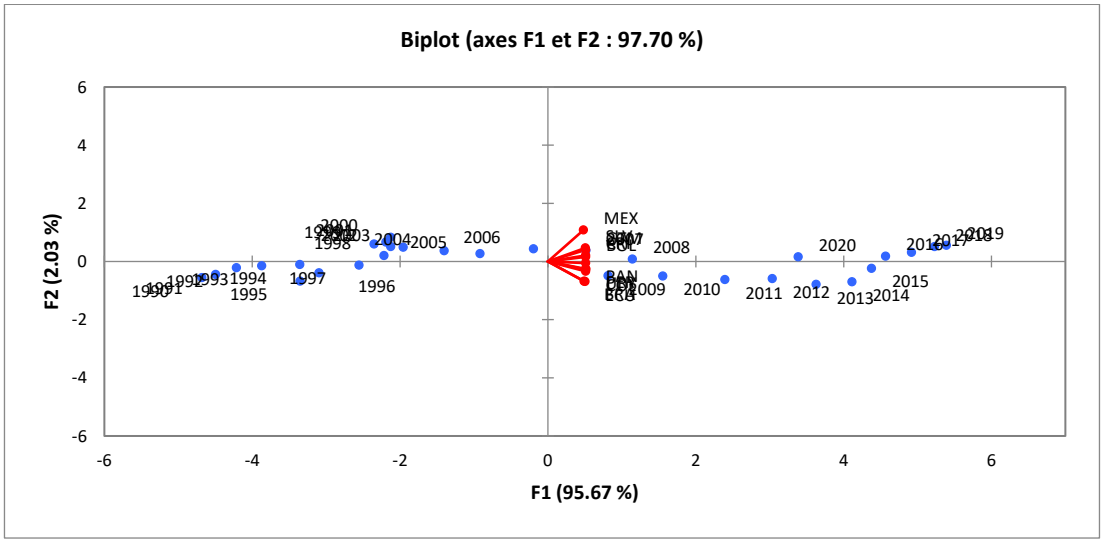
الشكل(02-08) : مدى تقارب أفراد عينة دول أمريكا اللاتينية



المصدر: إعداد الطالب من مخرجات البرنامج الإحصائي Xlstat-2016

إن الشكل (02-08) يعرض لنا مدى تقارب أفراد عينة دول أمريكا اللاتينية و على أساس هذا التمثيل البياني فانه يمكننا القول أن اغلب دول عينة أمريكا اللاتينية متقاربة على أساس المسافات الاقليدية الضعيفة نسبيا باستثناء الدول (المكسيك، البرازيل، الاكوادور) تبدي حالة عدم التقارب بينها وبين سائر دول العينة ، و عليه يمكننا القبول مبدءاً بوجود حالة للتقارب الاقتصادي ضمن أفراد العينة ككل.

الشكل (02-09): مدى تقارب أفراد عينة دول أمريكا اللاتينية حسب سنوات الدراسة



المصدر: إعداد الطالب من مخرجات البرنامج الإحصائي Xlstat-2016

أما بالنسبة لوضعية التقارب خلال فترة الدارسة فانه يمكننا القول أن اغلب دول عينة الدراسة لها إحداثيات موجبة على المحور الأول أي أنها ترتبط ارتباط قوي و موجب مع هذا المحور، كما أن السنوات من 2007 إلى غاية 2020 ممثلة تمثيل جيد و بقيم موجبة على نفس المحور و هذا يعني أن دول عينة أمريكا اللاتينية استطاعت أن تحقق معدلات نمو اقتصادي معتبرة خلال الفترة من 2007 إلى غاية 2020 و تحسن من مستوى حصة الفرد من الناتج الحقيقي.

2-4دراسة مدى تقارب أفراد عينة أوروبا الشرقية

قمنا في هذا الجزء بدراسة و تحليل مجموعة الدول النامية في أوروبا الشرقية و هي تضم 7 دول، و الجدول التالي يوضح أن القدرة التفسيرية للمستوي الأول حوالي 86.7%.

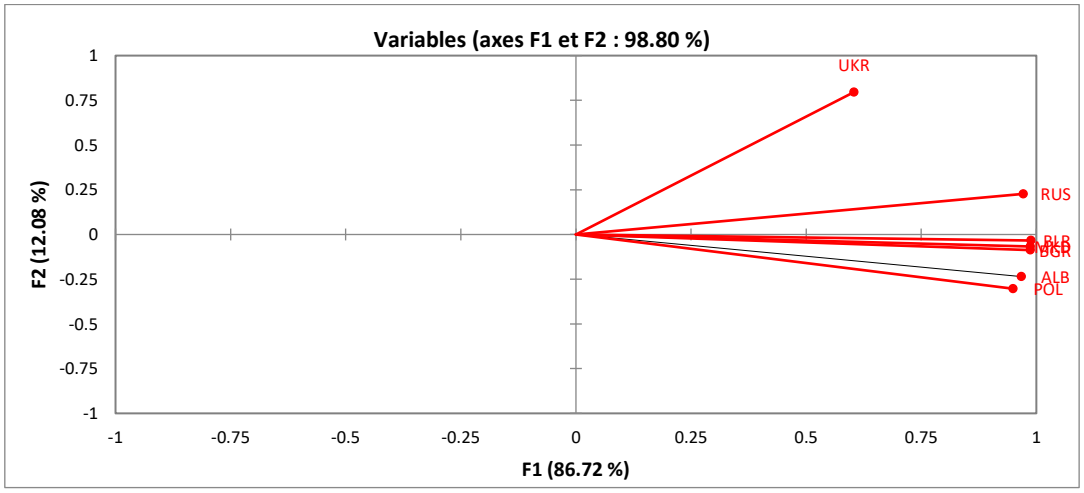
الجدول (02-05): القيم الذاتية ونسب التمثيل عمى المحاور لأفراد عينة أوروبا الشرقية

	F1	F2
Valeur propre	6.071	0.845
Variabilité (%)	86.723	12.078
% cumulé	86.723	98.800

المصدر: إعداد الطالب من مخرجات البرنامج الإحصائي Xlstat-2016

أي أن حوالي 86.7% من بيانات الجدول الأولي لدول عينة أوروبا الشرقية موجودة ضمن المستوي الأول وهي نسبة معتبرة يمكننا الاعتماد عليها في التحليل و الدراسة. و بهدف معرفة مدى التقارب بين دول عينة الدراسة فإننا نستعرض الشكل التالي:

الشكل(02-10) : مدى تقارب أفراد عينة أوروبا الشرقية للدراسة

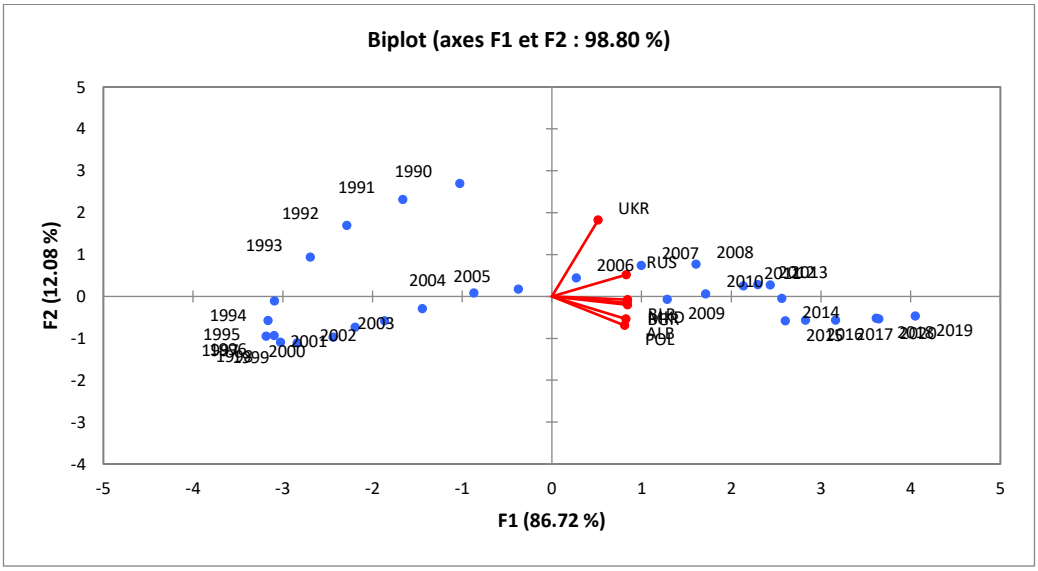


المصدر: إعداد الطالب من مخرجات البرنامج الإحصائي Xlstat-2016

إن الشكل (02-10)أعلاه يوضح أن كل أفراد عينة دول أوروبا الشرقية ممثلة تمثيل جيد فهي كلها بعيدة عن المبدأ، أما بالنسبة لظاهرة التقارب الاقتصادي فانه باستثناء أكرانيا، و روسيا فان باقي دول العينة الاوروبية تظهر حالة من التقارب الاقتصادي المشروط و الذي يتمثل في وجود نوع من التقارب الشديد في مجموعتين جزئيتين ضمن دول عينة أوروبا الشرقية وهي (بولندا، ألبانيا)، و(مقدونيا الشمالية ،بلغاريا، بيلاروسيا) و هذا على أساس المسافات الاقليدية المنخفضة جداً بين أفراد هذه المجموعات الجزئية يمكننا القول أن دول عينة أوروبا الشرقية تخضع لحالة من التقارب المشروط أي أنها تتجه نحو تجمعات متقاربة (Des clubs de convergence)[1]. وعليه يمكننا الاقرار مبدءاً بوجود حالة للتقارب الاقتصادي ضمن أفراد العينة ككل.

[1] إن التجمع المتقارب هو مجموعة اقتصادية من الدول المتشابهة في الخصائص الهيكلية ونقطة البدء أي أنها متماثلة من حيث الشروط الابتدائية و تؤول في المدى البعيد إلى نفس نقطة التوازن، و الفرق الأساسي بين هذه التجمعات المتقاربة هو حصة الفرد من الناتج. وعليه فعلى المدى البعيد يكننا أن نجد العديد من التجمعات المتقاربة في نفس العينة والتي لا يمكنها التقارب فيما بينها، أي أنها توجد نزعة من التقارب فيما بين دول نفس التجمع المتقارب فالبعض يرتقي إلى مستوى توازن اعلى و أخرى إلى مستوى أدنى. ومنه فرضية التجمعات المتقاربة تعني وجود العديد من التوازنات.

الشكل (02-11): مدى تقارب أفراد عينة دول أوروبا الشرقية حسب سنوات الدراسة



المصدر: إعداد الطالب من مخرجات البرنامج الإحصائي Xlstat-2016

أما بالنسبة لوضعية التقارب خلال فترة الدارسة فانه يمكننا القول أن اغلب دول عينة الدراسة لها إحداثيات معتبرة و بقيم موجبة على المحور الأول أي أنها ترتبط ارتباط قوي و موجب مع هذا المحور، كما أن السنوات من 2006 إلى غاية 2020 ممثلة تمثيل جيد و بقيم موجبة على نفس المحور و هذا يعني أن دول عينة أوروبا الشرقية استطاعت أن تحقق معدلات نمو اقتصادي معتبرة خلال الفترة من 2006 إلى غاية 2020 و تحسن ملحوظ في مستوى حصة الفرد من الناتج الحقيقي لديها.

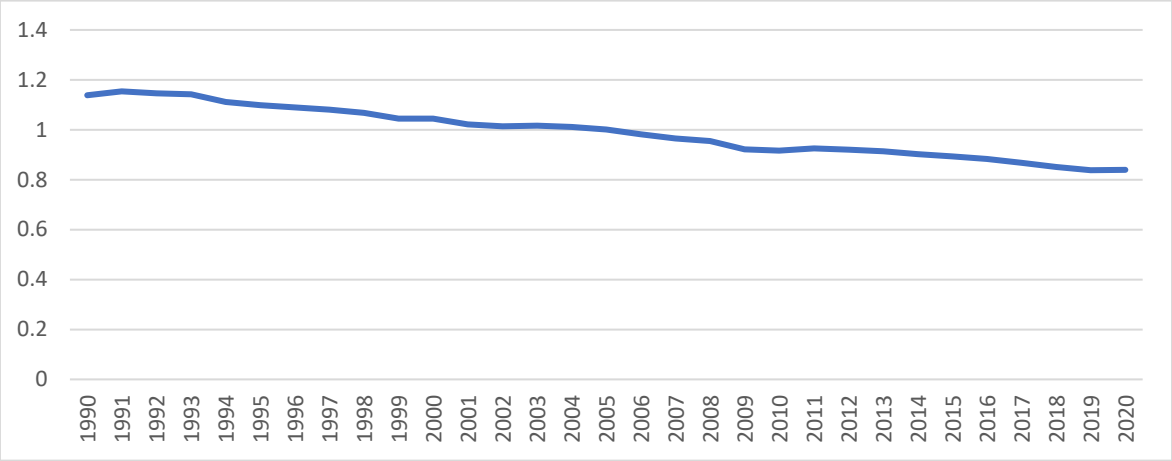
المطلب الثالث: اختبار وتحليل σ-التقارب

ويكون ذلك بتتبع تطور تشتت الدخل الفردي للعينة الكلية ثم كل مجموعة على حدى.

3-1-اختبار σ-التقارب بالنسبة لدول العينة الكلية:

يمثل الشكل (02-12) تطور الانحراف المعياري لحصة الفرد من الناتج المحلي الاجمالي للعينة الكلية خلال فترة الدراسة :

الشكل (02-12): تطور الانحراف المعياري لحصة الفرد من الناتج المحلي الاجمالي للعينة الكلية خلال الفترة (1990-2020)



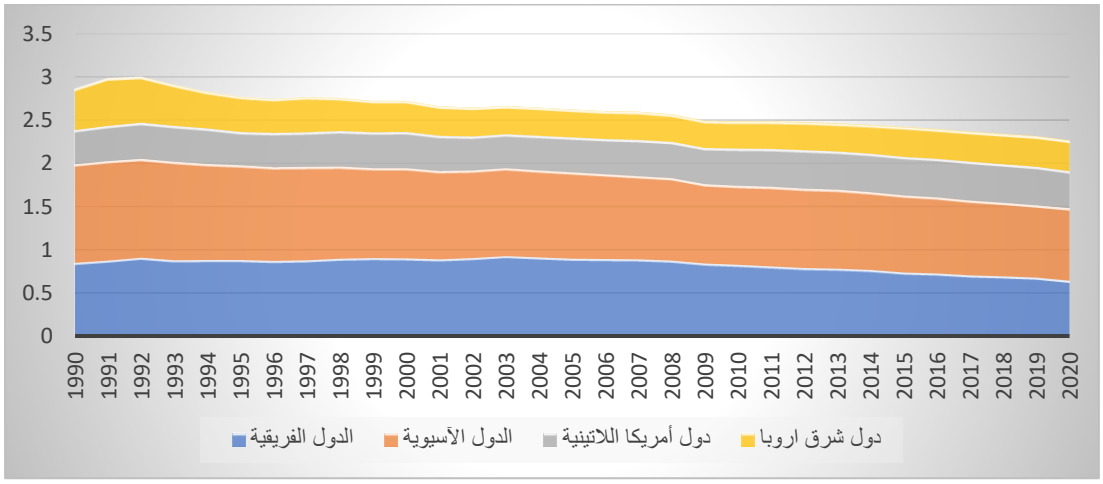
المصدر: من إعداد الطالب بالإعتماد على بيانات البنك الدولي

نلاحظ في الشكل أعلاه أن تشتت الدخل الفردي مستقر و يتناقص خلال فترة الدراسة، و يمكننا تفسير ذلك على أساس أن عينة الدراسة كانت معدلات نموها الاقتصادي تزداد بوتيرة مستقرة و تحقق معدلات نمو اقتصادي متقاربة جداً. و منه نخلص إلى أن فرضية σ-التقارب محققة بالنسبة لدول عينة الدراسة ككل.

3-2-اختبار التقارب بالنسبة لكل مجموعة على حدى:

في الشكل (02-13) أدناه نختبر إمكانية σ-التقارب بالنسبة لكل مجموعة جزئية على حدى.

الشكل(02-13): تطور الانحراف المعياري لحصة الفرد من الناتج المحلي الاجمالي(حسب القدرة الشرائية)حسب كل مجموعة خلال الفترة 1990-2020



المصدر: من إعداد الطالب بالإعتماد على بيانات البنك الدولي

يمثل منحنى تطور الانحراف المعياري للوغريتم حصة الفرد من إجمالي الناتج الحقيقي خلال فترة الدراسة لعينة الدول الآسيوية، لعينة دول أمريكة اللاتينية، عينة الدول الإفريقية و عينة دول شرق أروبا.

يتضح في الشكل (02-13) أن تشتت الدخل الفردي لكل مجموعة على حدي يتناقص خلال فترة الدراسة و هذا يقودنا إلى قبول فرضية σ–التقارب ضمن كل مجموعة على حدي، فبالنسبة لعينة دول شرق أروبا نلاحظ أن التشتت ضمن هذه العينة هو الأعلى مقارنةً بعينة دول أمريكة اللاتينية أو لعينة الدول الآسيوية و عينة الدول الإفريقية و التي تعتبر الأقل تشتتاً خلال طول فترة الدراسة غير أن تطور تشتت نمو الدخل الفردي لعينة الاربعة مجموعات للدول تناقص بدرجة متقاربة خلال فترة الدراسة، و هذا يفسر على أن عينة الدول لهذه المجموعات تحتوي على اقتصاديات قوية مثل الصين وروسيا و جنوب افريقيا الارغواي.

المبحث الثاني: دراسة وتحليل واقع وأداء منظومات البحث والتطوير في الدول النامية

تعكس أي تجربة في البحث العلمي والتكنولوجي لأي بلد التقدم العلمي والتكنولوجي به وتكون انعكاسا على نموه الاقتصادي ومستويات المعيشة، وتعالج هذه التجربة بالتركيز على أربعة مؤشرات رئيسية كمدخلات للعلم والتكنولوجيا وهي : كثافة البحث والتطوير وتقاس بالإنفاق على البحث والتطوير كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي وبعدد الباحثين في مجال البحث والتطوير إلى إجمالي عدد السكان، كما تُعالج من جهة أخرى كذلك بالتركيز على ثلاثة مؤشرات كمخرجات للعلم والتكنولوجيا وهي: عدد براءات الاختراع والصادرات عالية التكنولوجيا، وكذا عدد الأبحاث العلمية المنشورة.

نتطرق في هذا المبحث إلى تحليل الى دراسة وتحليل واقع مؤشرات البحث والتطوير في عينة من الدول النامية وذلك من خلال تحليل واقع منظومات البحث والتطوير في الدول النامية، ومن ثم تحليل أداء هذه المنظومات عن طريق أسلوب التحليل التطويقي للبيانات (DEA).

المطلب الأول: تحليل واقع منظومات البحث والتطوير في الدول النامية

نتطرق في هذا الجزء من الدراسة إلى تحليل واقع مؤشرات البحث والتطوير في عينة من الدول النامية وذلك من خلال ابراز أهم مدخلات ومخرجات منظومات البحث والتطوير لدى هذه الدول.

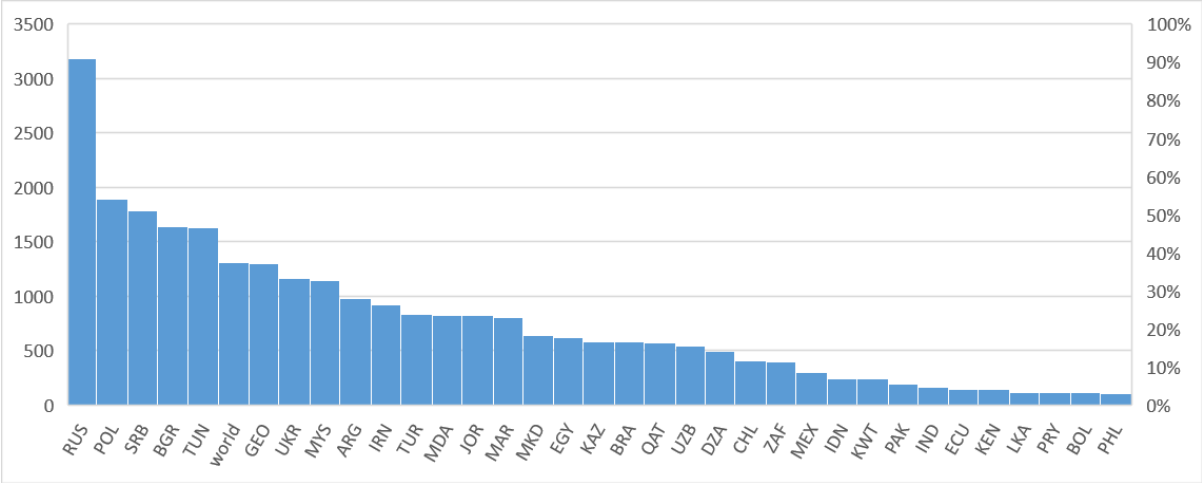
أولا: مدخلات البحث والتطوير:

نعرض في هذا الجزء أهم مؤشرات مدخلات البحث والتطوير وهم عدد الباحثين في مجال البحث والتطوير لكل مليون نسمة، والإنفاق على البحث والتطوير كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي.

1. عدد الباحثين لكل مليون ساكن:

نعرض من خلال الشكل رقم (02-14)، متوسط عدد الباحثين في ميدان البحث والتطوير لكل مليون شخص لعينة الدول النامية محل الدراسة، ونقارنها مع متوسط النسبة العالمية لمتوسط عدد الباحثين في ميدان البحث والتطوير، وهذا خلال الفترة الممتدة من عام 1996 وإلى غاية 2020.

الشكل (02-14): متوسط عدد الباحثين في ميدان البحث والتطوير لكل مليون شخص لعينة الدول النامية خلال الفترة 1996-2020



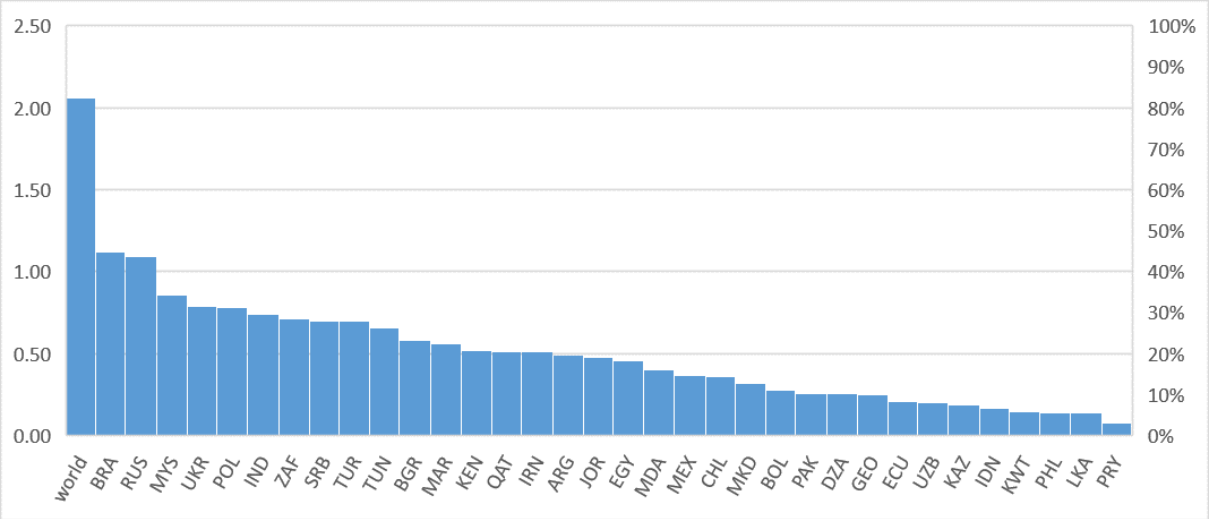
المصدر: من إعداد الطالب بالإعتماد على بيانات البنك الدولي

نلاحظ من الشكل(02-14)، أن هناك تمايزا كبيرا في عدد الباحثين في مجال البحث والتطوير بين الدول النامية فيما بينها، إذ يتبين لنا أن الدول الصناعية مثل روسيا تملك تفوقا معتبرا في الكفاءات العاملة في مجال البحث والتطوير، حيث بلغ متوسط عدد الباحثين العاملين في مجال البحث والتطوير لديها خلال هذه الفترة(3185باحث)، والذي فاق المتوسط العالمي بالضعف (1309باحث)، كما جاءت بعض الدول النامية في المرتبة الثانية مثل(بولندا، صربيا، بلغاريا، تونس) من حيث عدد الباحثين العاملين في هذا المجال، إذ تراوح متوسط عدد الباحثين لديهم خلال هذه الفترة ما بين 1630و1893 باحث لكل مليون نسمة، والذي فاق المتوسط العالمي بقليل، في حين جاءت كل من (جورجيا، أكرانيا، ماليزيا، الأرجنتين، إيران، تركيا، مولدوفا، الأردن، المغرب) في المرتبة الثالثة، والذي قدر متوسط عدد الباحثين لدى هذه الدول ما بين 807 و1299باحث لكل مليون نسمة ، وفي الأخير لم تتمكن بقية الدول النامية محل الدراسة من بلوغ نصف المتوسط العالمي لعدد الباحثين العاملين في مجال البحث والتطوير.

2. الإنفاق على البحث والتطوير:

نعرض من خلال الشكل رقم (02-15)، متوسط الإنفاق على البحث والتطوير كنسبة من الناتج الإجمالي لعينة الدول النامية محل الدراسة، ونقارنها مع متوسط النسبة العالمية ، وهذا خلال الفترة الممتدة من عام 1996 وإلى غاية 2020.

الشكل (02-15): متوسط الإنفاق على البحث والتطوير كنسبة من الناتج الإجمالي لعينة الدول النامية خلال الفترة 1996-2020



المصدر: المصدر: من إعداد الطالب بالإعتماد على بيانات البنك الدولي

من خلال قراءتنا للشكل(02-15)، نجد أن الإنفاق على البحث والتطوير يتميز بالضعف في أغلب الدول النامية محل الدراسة، وهو الأمر الذي ساهم في تخلفها عن الدول الصناعية. فقد بلغ متوسط نسبة الإنفاق على البحث والتطوير من الناتج الإجمالي لهاته الدول نصف متوسط النسبة العالمية والمقدرة ب(2.06%) خلال هذه الفترة من الدراسة، وقد جاءت كل من (البرازيل وروسيا)في صدارة هذه الدول بمتوسط بلغ 1.09% و1.12% لكل منهما خلال هذه الفترة، في حين بلغت متوسط الإنفاق على البحث والتطوير في كل من (مقدونيا الشمالية، مصر، الأرجنتين، إيران، قطر، كينيا، المغرب ، بلغاريا، تونس، تركيا، صربيا، جنوب إفريقيا، الهند، بولندا، أكرانيا، ماليزيا) مابين 0.4% و0.86%، وهو ما يعادل ربع متوسط الإنفاق العالمي، بينما كانت هذه النسبة ضعيفة جدا في بقية دول العينة والتي تراوحت مابين 0.08% و0.37% ؛ وهذا ما يعطينا صورة واضحة أن حجم التقدم التكنولوجي والاقتصادي الذي بلغته الدول المتقدمة لم يأتي من فراغ؛ وأن الإنفاق على البحث والتطوير في أغلب الدول النامية يتميز بارتباطه بالميزانية العامة لديها، وعلى العكس من ذالك تتكفل الشركات الخاصة في الدول المتقدمة بالقسط الأكبر من الإنفاق على البحث والتطوير. فالقطاع الخاص يعد النموذج الأمثل لدعم وتمويل البحث العلمي والمحركالأساسي له.

ثانيا: مخرجات البحث والتطوير

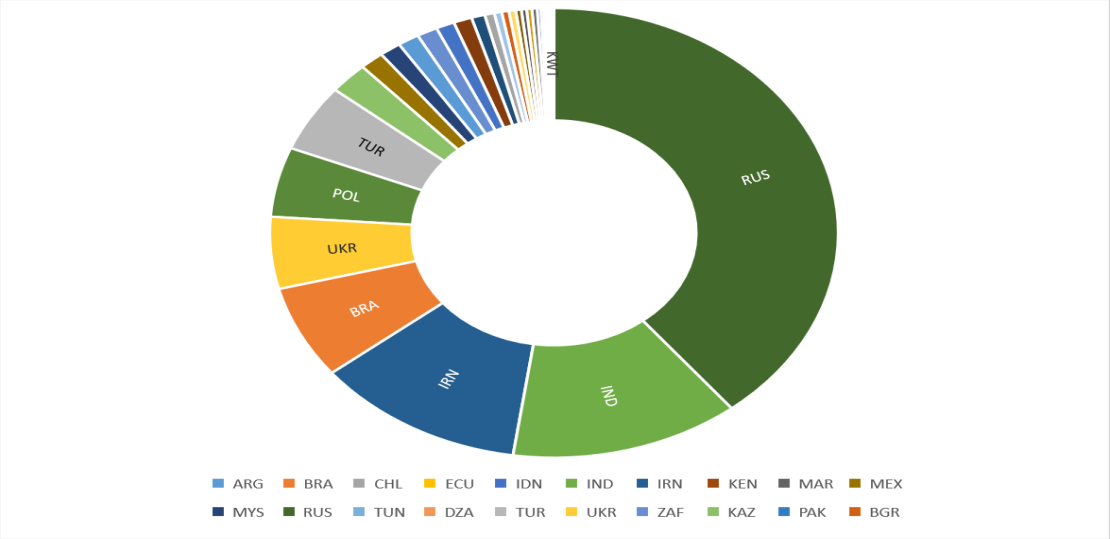
نعرض خلال هذا الجزء أهم مؤشرات مخرجات البحث والتطوير وهم عدد **براءات الإختراع للمقيمين** ، عدد المشورات العلمية والتكنولوجية

1. براءات الإختراع للمقيمين:

تعتبر براءات الاختراع مؤشرا جيدا لقياس كثافة البحث والتطور للدول؛ حيث يمكن من خلالها مقارنة مستوى رأس المال البشري الموجه للبحث والتطوير بين الدول، علاوة على وجود علاقة ارتباط قوية بين عدد براءات الاختراع والإنفاق على البحث والتطوير.

نعرض من خلال الشكل رقم (02-16)، متوسط عدد طلبات براءات الإختراع للمقيمين لعينة الدول النامية محل الدراسة، ونقارنها مع بعضها ، وهذا خلال الفترة الممتدة من عام 1996 وإلى غاية 2020.

الشكل (02-16): متوسط عدد طلبات براءات الإختراع للمقيمين لعينة الدول النامية خلال الفترة 1996-2020



المصدر: من إعداد الطالب بالإعتماد على بيانات البنك الدولي

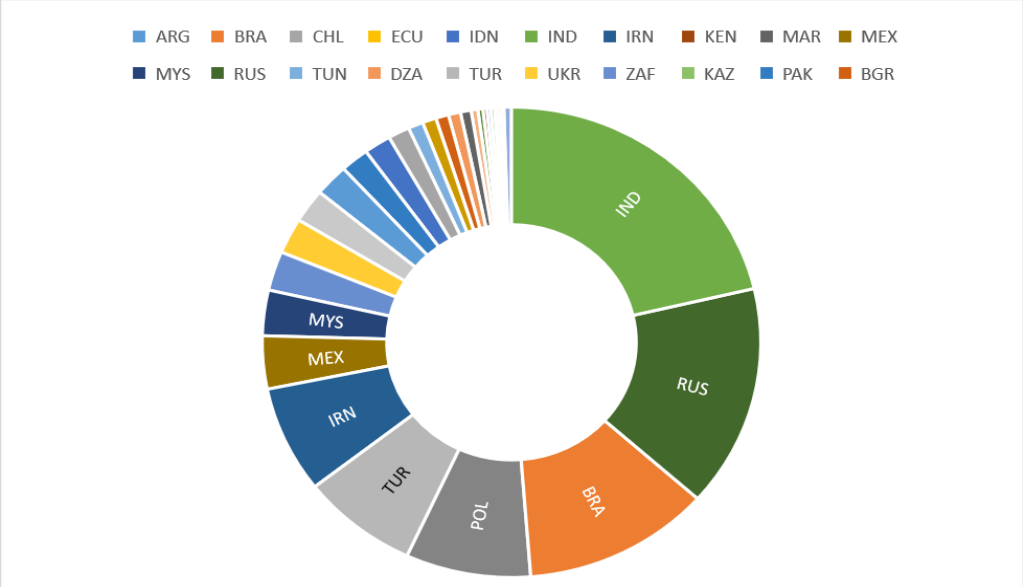
يتضح من خلال الشكل أعلاه ، أن روسيا وإندونيسيا و ايران تحتل المراتب الأولى من حيث غزارة عدد براءات الإختراع، حيث بلغ متوسط عدد براءات الإختراع للمقيمين لديها (24370 و8109 و 7440) براءة إختراع على التوالي، وقد وصل عدد براءات الإختراع للمقيمين في كل من (البرازيل، أكرانيا، بولندا، تركيا، كازاخستان) إلى حد متوسط بلغ على التوالي (4153، 3211، 3107، 3001، 1392) براءة إختراع ، في حين كان منخفض في كل (الشيلي، أوزباكستان، مصر، الهند، جنوب إفريقيا، ماليزيا، المكسيك)، حيث كانت مابين

341 و852 براءة إختراع ، وأما في بقية الدول المختارة، كانت ضعيفة جدا حيث تراوحت مابين 07 و05براءات إختراع في الكويت وقطر و 262 براءات إختراع في صربيا.

2. المنشورات العلمية والتكنولوجية:

نعرض من خلال الشكل رقم (02-17)، متوسط عدد المشورات العلمية والتكنولوجية لعينة الدول النامية محل الدراسة، ونقارنها مع بعضها ، وهذا خلال الفترة الممتدة من عام 1996 وإلى غاية 2020.

الشكل (02-17): متوسط عدد المنشورات العلمية والتكنولوجية لعينة الدول النامية لعينة الدول النامية خلال الفترة 1996-2020



المصدر: من إعداد الطالب بالإعتماد على بيانات البنك الدولي

نلاحظ من خلال الشكل أعلاه ، أن كلا من إندونيسيا وروسيا و البرازيل جاءت في المراتب الأولى من حيث متوسط عدد المنشورات العلمية خلال الفترة1996-2020، وهذا ما يفسر تفوقها في عدد براءات الإختراع للمقيمين لديها، حيث بلغ متوسط عدد المنشورات العلمية والتكنولوجية لديها (61038 و43661 و 34896) بحث علمي على التوالي، كما وصل متوسط عدد المنشورات العلمية والتكنولوجية في كل من (بولندا، تركيا، إيران، المكسيك، ماليزيا) إلى إنتاج من يقارب (23223، 21729، 20980، 10433، 8951)بحث علمي على التوالي ، في حين كان منخفض في كل (جنوب إفريقيا، أكرانيا، مصر، الأرجنتين، باكستان، الهند، الشيلي)، حيث كانت مابين 7701 و3994 بحث علمي ، وأما في بقية الدول المختارة، كانت ضعيفة جدا حيث تراوحت مابين 51 و595بحث علمي في البراغواي وسريلانكا و 2784 بحث علمي في تونس.

المطلب الثاني: تحليل أداء منظومة البحث والتطوير لدى الدول النامية

نتطرق في هذا الجزء من الدراسة إلى تحليل أداء منظومة البحث والتطوير في عينة الدول النامية وذلك بإستعمال طريقة أسلوب التحليل التطويقي للبيانات (DEA).

أولا:تحديد المتغيرات والأفراد والنموذج المستخدم:

نقوم في هذا الجزئ من الدراسة بتقديم المتغيرات والأفراد محل الدراسة، وإختيار النموذج الأنسب لتطبيق طريقة التحليل التطويقي للبيانات.

1. تحديد المتغيرات والأفراد:

على أساس ما سبق فان العينة المقترحة لدارسة وتحليل أداء منظومة البحث والتطوير تضم مجموعة من الدول النامية[1] وعددها 34 دولة[2]، تم تحديد مجموعة مؤلفة من ثلاثة مدخلات وأربع مخرجات لكل منظومة بحث وتطوير في دول عينة الدراسة، وكان اختيارنا لهذه الدول متعلق بتوفر المعطيات الخاصة بمتغيرات الدراسة، والمتغيرات المختارة هي من بين أهم المتغيرات المعتمدة من طرف البنك الدولي في قياس مؤشر العلوم والتكنولوجيا والإبتكار، والجدول التالي يوضح توصيف متغيرات الدراسة:

الجدول (02-06): توصيف متغيرات الدراسة

	توصيف المتغيرات
المدخلات	1/الإنفاق على البحث والتطوير (% من إجمالي الناتج المحلي)،(XPD): النفقات المتعلقة بالبحث والتطوير هي النفقات الجارية والرأسمالية (بالقطاعين العام والخاص) على الأعمال الإبداعية التي تتم بطريقة منهجية لغرض الارتقاء بالمعارف، بما في ذلك المعارف الإنسانية والثقافية والمجتمعية، واستخدام المعرفة في تطبيقات جديدة. ويغطي البحث والتطوير البحوث الأساسية والتطبيقية وعمليات التطوير التجريبية. 2/الباحثون العاملون في مجال البحث والتطوير (لكل مليون شخص)،(SCIE.RD):الباحثون في البحث والتطوير هم المتخصصون المشتغلون بتكوين أو ابتكار معارف جديدة، أو منتجات وأدوات، أو عمليات، أو طرق، أو أنظمة – وإدارة المشاريع المعنية. وتشمل البيانات طلبة الدراسات العليا لدرجة الدكتوراه (التصنيف الدولي الموحد للتعليم لعام 1997 – المستوي السادس) المشاركين في عملية البحث والتطوير.

[1] العينة المقترحة تمثل قائمة بالاقتصاديات النامية حسب تصنيف صندوق النقد الدولي. في الملحق (3).

[2] قمنا باستثناء بعض الدول من عينة الدراسة بسبب ندرة بيانات هذه الدول خلال فترة الدراسة المقترحة.

	3/الفنيون العاملون في مجال البحث والتطوير (لكل مليون نسمة)،(TECH.RD): الأخصائيون التقنيون في عملية البحث والتطوير أو الموظفون المعادلون هم الأشخاص الذين تتطلب أعمالهم معارف فنية وخبرات في العلوم الهندسية والفيزيائية وعلوم الحياة (الأخصائيين التقنيين)، أو العلوم الاجتماعية والإنسانية (الموظفين المعادلين). وهم يشاركون في البحث والتطوير عن طريق أداء مهام علمية وتقنية تنطوي على تطبيق المفاهيم والطرق العملياتية عادةً تحت إشراف الباحثين.
المخرجات	1/طلبات تسجيل براءات الاختراع، للمقيمين،(PAT.RESD): طلبات براءة الاختراع هي طلبات براءة الاختراع على مستوى العالم والمقدمة من خلال معاهدة التعاون بشأن براءات الاختراع أو لدى أحد المكاتب الوطنية لبراءات الاختراع لتسجيل الملكية الخالصة لابتكار ما- سواء أكان منتجا أم عملية تتضمن طريقة جديدة لصنع شيء ما أو تقدم حلا فنيا جديدا لمشكلة ما. وتتيح براءة الاختراع حماية الاختراع لصالح مالك براءة الاختراع لفترة محدودة، تصل عامة إلى 20 عاماً. 2/مقالات المجلات العلمية والتقنية،(JRN.SC): تشير مقالات المجلات العلمية والفنية إلى عدد المقالات العلمية والهندسية المنشورة في المجالات التالية: الفيزياء، والأحياء، والكيمياء، والرياضيات، والطب الإكلينيكي، والبحوث الطبية البيولوجية، والهندسة والتكنولوجيا، وعلوم الأرض والفضاء. 3/صادرات التكنولوجيا المتقدمة (بالأسعار الجارية للدولار الأمريكي)، (H.TECH): صادرات التكنولوجيا المتقدمة هي منتجات ذات كثافة عالية من حيث التطوير والبحوث مثل مجال الفضاء الجوي، وأجهزة الحاسوب، والمنتجات الصيدلانية، والأدوات العلمية، والأجهزة الكهربائية. والبيانات معبر عنها بالقيمة الحالية للدولار الأمريكي. 4/ مؤشر(h. index) : هو مؤشرلقياس جودة مخرجات البحث العلمي للباحث، وليُحدّد كمية إنجازاته في حياته، ويحاول قياس كل من الإنتاجية العلمية والتأثير العلمي الواضح له؛ إذ يعتمد هذا المؤشر على منشورات الباحث المعتمدة على عدد المصادر من جهة، وعلى عدد مرات الاستشهاد بهذه الورقة البحثية ضمن أعمال الآخرين من جهة أخرى.

2. تحديد النموذج المقترح للدراسة:

من أجل القيام بهذه الدراسة التحليلية لمنظومة البحث والتطوير لدى الدول النامية خلال الفترة 1996-2020، إعتمدنا على أسلوب التحليل التطويقي للبياناتDATA ENVELOPMENT ANALYSIS ، والذي يعد الأكثر نجاعة من بين العديد من الاساليب التقليدية لقياس الكفاءة النسبية ، ظهر هذا الأسلوب

في عام 1978 وإستخدم في قياس الكفاء النسبية للوحدات الادارية سواء كانت هذه الوحدات ربحية أو غير ربحية[1] ، وقد سمي هذا النموذج ب(CCR)

1.2. أسلوب التحليل التطويقي للبيانات (تعريفه، خصائصه، استخداماته):

يمكن تعريف أسلوب التحليل التطويقي للبيانات بأنه ذلك الأسلوب الذي يستخدم البرمجة الرياضية لإيجاد الكفاءة النسبية لتشكيلة من وحدات اتخاذ القرار"DMUS" "Decision-Making Units" ، و التي تستعمل مجموعة متعددة من المدخلات والمخرجات، وذلك بقسمة مجموع المخرجات على مجموع المدخلات لكل منظومة، ويتم مقارنة هذه النسبة مع المنظمات الأخرى، وإذا حصلت منظمة ما على أفضل نسبة كفاءة فإنها تصبح" حدود كفؤة"، وتقاس درجة عدم الكفاءة للمنظومات الأخرى نسبة إلى الحدود الكفؤة باستعمال الطرق الرياضية ويكون مؤشر الكفاءة للمنظومة محصور بين القيمة واحد (1) والذي يمثل الكفاءة الكاملة، وبين المؤشر ذو القيمة صفر (0) والذي يمثل عدم الكفاءة الكاملة[2].

و من بين خصائص هذا الأسلوب، أنه يقوم على أساس تقييم كل وحدة بالنسبة لأفضل الوحدات، أو ما يطلق عليه الأداء الأفضل Best Practice ، كما أنه يسمح بالمقارنة بين الوحدات الكفؤة والوحدات غير الكفؤة بحيث تؤدي عملية المقارنة إلى التعرف على مصادر عدم الكفاءة للوحدات الغير كفؤة، ومما سبق يمكن القول أن هذا الأسلوب هو منهج تشخيصي نسبي لا يضمن كفاءة الوحدة محل القياس ولكن هي كفؤة مقارنة بالمجموعة محل الدراسة[3] .

ويعد قياس الكفاءة النسبية لكل وحدة إدارية أحد أهم نتائج تحليل مغلف البيانات، حيث يمثل الحد الأقصى لنسبة مدخلات الوحدة الإدارية التي كان ينبغي استخدامها، ولو كانت ذات كفاءة تامة لكي تتمكن على الأقل من الاحتفاظ بمستوى مخرجتها الحالي.

2.2. نماذج التحليل التطويقي للبيانات:

ظهرت نماذج عديدة لإيجاد مؤشرات الكفاءة باستخدام أسلوب التحليل التطويقي للبيانات(DEA) ومن أبرزها نموذج CCR ، أو نموذج عوائد الحجم الثابتة (CRS)اختصارا لكلمة (Constant Return Scale)

[1] Charnes, A., Cooper, W., & Rhodes, E. **Measuring the efficiency of decision-making units**. European journal of operational research, 2(6), 1978, P 429

[2] Yeh, Q.-J. **The Application of Data Envelopment Analysis in Conjunction with Financial ratios for bank performance evaluation,** Journal of the Operational Research Society, Vol. 47(8), 1996, pp 980-988

[3] Tone, K., Toloo, M., & Izadikhah, M. **A modified slacks-based measure of efficiency in data envelopment analysis**. European Journal of Operational Research, *287*(2), 2020, PP 560 571. https://doi.org/10.1016/j.ejor.2020.04.019

ونموذج BCC أو نموذج عوائد الحجم المتغيرة (VRS) اختصارا لكلمة (Variable Return Scale)[1].

1.2.2.نموذج عوائد الحجم الثابتة، (CRS) : وهذا النموذج قام بوضعه كل من شارنز وكوبر ورودس (Charnes, Cooper & Rodes,1978)، ويدرس الكفاءة الخارجية للنموذج.

2.2.2.نموذج عوائد الحجم المتغيرة، (VRS) : هذا النموذج وضعه (Banker, Charnes & Cooper ,1984)، وهو يميز بين نوعين من الكفاءة هما الكفاءة الفنية والكفاءة الحجمية، ويدرس كفاءة النموذج ككل (الخارجية والداخلية)، والجدول رقم(02-07) يوضح أهم النماذج والفرق بينها :

الجدول رقم(02-07): الفرق بين نموذج عوائد الحجم الثابتة والنماذج الاخرى

نوع الحدود	التوجه المدخلي	التوجه المخرجي
CRS **عوائد الحجم الثابتة**	$\mathbf{Min}\emptyset_0$ **s.c ;** $\leq \emptyset_0 X_{i0} \sum_{j=1}^{n} \lambda_j X_{ij}$ **i= 1,2,…,m** $\geq y_{r0} \sum_{j=1}^{n} \lambda_j y_{rj}$ **r= 1,2,…,s** $\emptyset_0 , \lambda_j \geq 0$	$\mathbf{Max}\emptyset_0$ **s.c ;** $\geq \emptyset_0 y_{r0} \sum_{j=1}^{n} \lambda_j y_{rj}$ **r= 1,2,…,s** $\leq X_{i0} \sum_{j=1}^{n} \lambda_j X_{ij}$ **i= 1,2,…,m** $\emptyset_0 , \lambda_j \geq 0$
VRS عوائد الحجم المتغيرة	**بإضافة القيد:** $\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1$	
NIRS عوائد الحجم المتزايدة	**بإضافة القيد:** $\sum_{j=1}^{n} \lambda_j \leq 1$	
NDRS عوائد الحجم المتناقصة	**بإضافة القيد:** $\sum_{j=1}^{n} \lambda_j \geq 1$	

المصدر: (Cook & Zhu, 2005, p. 10)

من خلال الجدول رقم(02-07) يمكننا أن نميز بين عدة النماذج كل حسب هدفه (التقليل من المدخلات أو تعظيم المخرجات)، فإنه كما هو معروف فإن حدود الإنتاج للوحدات الكفؤة غير معروفة لذى يجب تقديرها عن طريق عينة من الوحدات ذات الصناعة الواحدة، إذ يمكن إدراك مكوني أو مؤشري الكفاءة للتقليل من المدخلات أو ما يسمى بالتوجه المدخلي الذي يعبر عن الكمية التي يمكن بها تقليل المدخلات تناسبيا بدون زيادة كمية

[1] COOPER, W. W., SEIFORD, L., & Tone , K. **Data envelopment analysis: a comprehensive text with models, applications**, references and DEA-solver software (Vol. 2). New York: Springer, 2007, p07

المخرجات، أو الزيادة من المخرجات و المسمى بالتوجه المخرجي الذي يعبر عن الكمية التي يمكن بها زيادة المخرجات تناسبيا بدون تقليص كمية المدخلات، أما الفرق بين النموذج البسيط CRS والمطور VRS يكمن في أن نموذج CRS لا يفترض تأثير الحجم الوحدات المقارنة على كفاءة هذه الوحدات، أما نموذج VRS يتفاعل مع أحوال و أشكل الوحدات المقارنة، و تلا هذا النموذج نماذج متعددة لكل منها حالته و هدفه.

وبقصد تحديد نموذج الكفاءة الأنسب للدراسة بناءا على إختيار المدخلات والمخرجات المحددة للكفاءة وعليه تعتبر إستراتجية الإحتفاظ بالمستوى الحالي من المدخلات وزيادة المخرجات هي الأنسب للدول النامية محل الدراسة، وفي ظل الأوضاع الحالية العالمية مع الظهور والإهتمام المتزايد بترتيب الجامعات وأنظمة البحث والتطوير والدول بناءا على مقدار المخرجات البحثية ومحاولة كل الدول تحسين جودة مخرجاتها التعليمية والبحثية والعلمية، فالتوجه المخرجي المتمثل في تعظيم المخرجات هو المناسب لدراستنا وهدفها، وعليه فإننا سوف نختار قياس الكفاءة من منظور التوجه المخرجي في ظل عوائد الحجم المتغيرة VRS.

3. نتائج الدراسة وتحليلها:

من أجل القيام بهذه الدراسة التحليلية لقياس كفاءة منظومة البحث والتطوير لدى الدول النامية محل الدراسة، تم إعداد وتلخيص الاحصائيات الموضحة في الجدول رقم (02-07) حول المدخلات والمخرجات المختارة وهي كالاتي:

الجدول رقم(02-08): احصائيات حول مدخلات ومخرجات منظومة البحث والتطوير حسب كل دولة للفترة (1996-2020)

الدولة	الترميز	المدخلات			المخرجات			
		TECH.RD	SCIE.RD	XPD	PAT.RESD	JRN.SC	H.TECH	H.HINDEX
الأرجنتين	ARG	238	979	0.49	757	1389	6328	546
البرازيل	BRA	599	580	1.12	4153	9358	34896	751
شيلي	CHL	275	406	0.36	341	681	3994	492
الاكوادور	GTM	58	139	0.21	15	81	533	213
إندونيسيا	IDN	23	237	0.17	652	6454	5036	309
الهند	IND	94	162	0.74	8109	16308	61038	812
إيران	IRN	259	918	0.51	7440	308	20980	463
كينيا	KEN	344	138	0.52	99	86	731	334
المغرب	MAR	48	807	0.56	183	761	1987	252
المكسيك	MEX	156	300	0.37	852	59607	10433	577
ماليزيا	MYS	114	1147	0.86	759	71962	8951	466

روسيا	RUS	520	3185	1.09	24370	8087	43661	728
تونس	TUN	56	1630	0.66	96	863	2784	257
الجزائر	DZA	38	494	0.26	80	5	2246	235
تركيا	TUR	121	836	0.70	3001	3102	21729	577
أوكرانيا	UKR	241	1164	0.79	3211	1619	6988	349
جنوب أفريقيا	ZAF	121	400	0.71	730	2300	7701	614
كازاخستان	KAZ	95	583	0.19	1392	2506	696	154
باكستان	PAK	51	196	0.26	129	312	5279	394
بلغاريا	BGR	528	1637	0.58	255	1283	2381	334
بوليفيا	BOL	30	109	0.28	27	26	73	161
جورجيا	GEO	188	1299	0.25	185	20	399	237
مقدونيا الشمالية	MKD	87	635	0.32	54	128	291	164
بولندا	POL	342	1893	0.78	3107	13804	23223	707
صربيا	SRB	357	1783	0.70	262	409	2565	344
باراغواي	PRY	44	114	0.08	17	57	51	111
قطر	QAT	322	570	0.51	25	65	586	272
الفلبين	PHL	15	102	0.14	239	34532	933	318
الكويت	KWT	42	236	0.15	7	66	714	212
الأردن	JOR	393	820	0.48	42	88	1239	242
أوزبكستان	UZB	68	545	0.20	474	29	411	117
مصر	EGY	288	615	0.46	648	135	6610	388
سري لانكا	LKA	72	116	0.14	185	73	595	245
مولدوفا	MDA	83	822	0.40	199	21	190	143

المصدر: من إعداد الطالب بالإعتماد على بيانات البنك الدولي وموقع

(https://www.scimagorc.com/mena/index.php)

1.3.نتائج مؤشر الكفاءة:

يوضح الجدول رقم(02-09) أسفله نتائج مؤشر الكفاءة لمنظومة البحث والتطوير حسب كل دولة لعينة الدول النامية المختارة في ظل عوائد الحجم المتغيرة (VRS) من خلال تطبيق النموذج الاحراجي المختار ، وكانت النتائج كما يلي:

الجدول رقم(02-09): نتائج مؤشر الكفاءة لمنظومة البحث والتطوير في عينة الدول النامية

الدولة	مؤشر الكفاءة (CRS)	مؤشر الكفاءة (VRS)	مؤشر الكفاءة الحجمية (SCA)	عوائد الحجم	الدولة	مؤشر الكفاءة (CRS)	مؤشر الكفاءة (VRS)	مؤشر الكفاءة الحجمية (SCA)	عوائد الحجم
الأرجنتين	0.55	0.70	0.39	Decreasing	كازاخستان	0.57	0.74	0.42	Increasing
البرازيل	0.49	0.57	0.28	Decreasing	باكستان	0.77	0.84	0.65	Decreasing
شيلي	0.65	0.82	0.53	Decreasing	بلغاريا	0.27	0.27	0.07	Decreasing
الاكوادور	0.48	0.73	0.35	Increasing	بوليفيا	0.40	0.94	0.38	Increasing
إندونيسيا	0.96	1.00	0.96	Increasing	جورجيا	0.42	0.47	0.20	Increasing
الهند	1.00	1.00	1.00	Constant	مقدونيا الشمالية	0.23	0.34	0.08	Increasing
إيران	0.90	0.92	0.83	Increasing	بولندا	0.58	0.74	0.43	Decreasing
كينيا	0.53	0.75	0.40	Increasing	صربيا	0.23	0.24	0.06	Decreasing
المغرب	0.27	0.34	0.09	Increasing	باراغواي	0.61	1.00	0.61	Increasing
المكسيك	0.92	1.00	0.92	Decreasing	قطر	0.23	0.25	0.06	Increasing
ماليزيا	0.43	1.00	0.43	Decreasing	الفلبين	1.00	1.00	1.00	Constant
روسيا	1.00	1.00	1.00	Constant	الكويت	0.63	0.74	0.47	Increasing
تونس	0.25	0.31	0.08	Increasing	الأردن	0.23	0.26	0.06	Increasing
الجزائر	0.44	0.55	0.24	Increasing	أوزبكستان	0.32	0.59	0.19	Increasing
تركيا	0.55	0.63	0.35	Decreasing	مصر	0.45	0.47	0.21	Decreasing
أوكرانيا	0.33	0.34	0.11	Increasing	سري لانكا	0.77	0.90	0.69	Increasing
جنوب أفريقيا	0.46	0.68	0.31	Decreasing	مولدوفا	0.16	0.30	0.05	Increasing

المصدر: من إعداد الطالب بالإعتماد على مخرجات برنامج R.4.3.2 (الحزمة الإحصائية،deaR)

نلاحظ من من خلال نتائج مؤشر الكفاءة الفنية في ظل عوائد الحجم المتغيرة، ونتائج مؤشر الكفاءة الحجمية المبينة أعلاه في الجدول رقم (02-09)، أن هناك 07 منظومات للبحث والتطوير في الدول محل الدراسة حصلت على مؤشر كفاءة في ظل عوائد الحجم المتغيرة 100% فهي كفؤة تقنيا، وهي إندونيسيا و الهند و المكسيك و ماليزيا و روسيا و باراغواي و الفلبين ، فقد استطاعت أن تعظم مخرجاتها فنيا في ظل مدخلاتها المتاحة، وقد بلغ متوسط الكفاءة الفنية لمجموع منظومات البحث والتطوير في الدول النامية محل الدراسة حوالي 742، ومتوسط الكفاءة الحجمية حوالي 0.908 ، ومتوسط الكفاءة الإقتصادية الكلية حوالي 0.681 ، ولكن بالرجوع إلى مؤشر الكفاءة الحجمية والفنية لمنظومات البحث والتطوير في الدول النامية محل الدراسة نميز مايلي:

هناك (03) منظومات للبحث والتطوير في الدول النامية محل الدراسة وهي (الهند، روسيا، الفلبين) كفؤة فنيا وحجميا أي كفؤة إقتصاديا، وبالتالي فهي إستطاعت أن تعظم مخرجاتها فنيا بإستعمال 100% من حجمها، إذن فهي تعمل في ظل حجمها الأمثل وفي ظل عوائد الحجم الثابتة.

هناك (04) منظومات للبحث والتطوير في الدول النامية محل الدراسة كفؤ تقنيا وغير كفؤة حجميا وهي (إندونيسيا، المكسيك، ماليزيا، باراغواي) ، إذن فهي إستطاعت أن تعظم مخرجاتها بإستعمالها على التوالي (96%، 92%، 43%، 61%) من حجمها، وعليه يمكن إرجاع سبب عدم الكفاءة الكلية أي كفاءة CRSلهذه المنظومات إلى عدم التحكم في الكفاءة الحجمية لمنظومات البحث والتطوير في هذه الدول (لأن: (CRS) = (VRS) (X)) ، وبالتالي نقترح عليها التوسع بمقدار الفرق بين مؤشر الكفاءة الحجمية 100% ومؤشر كفاءتها الحجمية، ولكن في حالة عوائد الحجم (متزايدة) كما هو الحال في (إندونيسيا، باراغواي)، فإن هذا التوسع سينجم عنه زيادة في المخرجات أكبر من الزيادة في المدخلات ، إذن هي تستعمل خبرتها في تعظيم كفاءتها التقنية ولكن دون إستعمال كل حجمها، وعليه أمامها إمكانية للتوسع.

ونلاحظ من جهة أخرى أن 27 منظومة للبحث والتطوير في الدول االنامية(الأرجنتين ، البرازيل، شيلي، الاكوادور، إيران، كينيا،المغرب، تونس، الجزائر، تركيا، أكرانيا، جنوب إفريقيا، كازاخستان، باكستان، بلغاريا، بوليفيا، جرجيا، مقدونيا الشمالية، بولندا، صربيا، قطر، الكويت، الأردن، أوزباكستان، مصر، سريلانكا، مولدوفا) هي غير كفؤة فنيا وحجميا، فهي لم تستطع أن تعظم مخرجاتها لأقصى حد في ظل إمكاناتها المتاحة، ولم تستغل كل حجمها، وعليه يمكن إرجاع سبب عدم الكفاءة الكلية (كفاءة (CRS) إلى عدم التحكم من طرف المؤسسات البحثية في هذه الدول تقنيا في عملية إنتاج مخرجات بحثية (أي التحكم في العلاقة بين مدخلاتها ومخرجاتها من جهة، وعدم التحكم في حجمها من جهة أخرى، وكلها تعمل في ظل عوائد الحجم المتناقصة، وعليه يجب على هذه الدول زيادة مخرجاتها في ظل مدخلاتها المتاحة لتصبح كفؤة فنيا بمقدار الفرق بين مؤشر الكفاءة التامة ومؤشر كفاءتها الحالي مع إمكانية التوسع في حجمها مع مراعاة عوائد الحجم التي تعمل فيها، وعليه في ضوء النتائج السابقة تقترح مايلي:

الدول الغير كفؤة تقنيا وحجميا، نقترح عليها زيادة مخرجاتها، بحيث يمكنهما التوسع في حجمها، ويكون التوسع في التقليل من المدخلات الراكدة (INPUT SLACKS) ، والزيادة في المخرجات الفائضة (OUTPUTS SLACKS ، حيث لوحظ من خلال النتائج أن بعض الدول لديها مدخلات راكدة خاصة مدخلي عدد الباحثين العاملين في البحث العلمي 19 دولة (الأرجنتين، البرازيل، الشيلي، المغرب، تونس، الجزائر، تركيا، باكستان، بلغاريا، جورجيا، مقدونيا الشمالية، بولندا، صربيا، قطر، الكويت، الأردن، أوزباكستان، مصر، مولدوفا)، وعدد الفنيين العاملين في البحث العلمي 14 دولة (الأرجنتين، البرازيل، الشيلي، الاكوادور، إيران، كينيا، بلغاريا، جورجيا، بولندا، صربيا، قطر، الأردن، مصر، سريلانكا) ، حيث أن هذين المدخلين لا

يساهمان بالشكل المطلوب في زيادة مخرجات البحث والتطوير لهذه الدول وعليه نقترح عليهم إعادة توجيه هذه المدخلات الراكدة لهذه الدول لأنشطة أكثر إنتاجية فلربما هؤلاء هم محسوبين على البحث العلمي دون أن تكون لهم أي صلة بالبحث العلمي، ولوحظ كذلك أن كل الدول الغير الكفؤة لديها مخرجات فائضة كبيرة جدا، أي نقص كبير جدا في المحقق بالمقارنة مع الدول الكفؤة.

2.3.منظومات البحث والتطوير المرجعية لمنظومات البحث والتطوير الغير كفؤة في الدول النامية

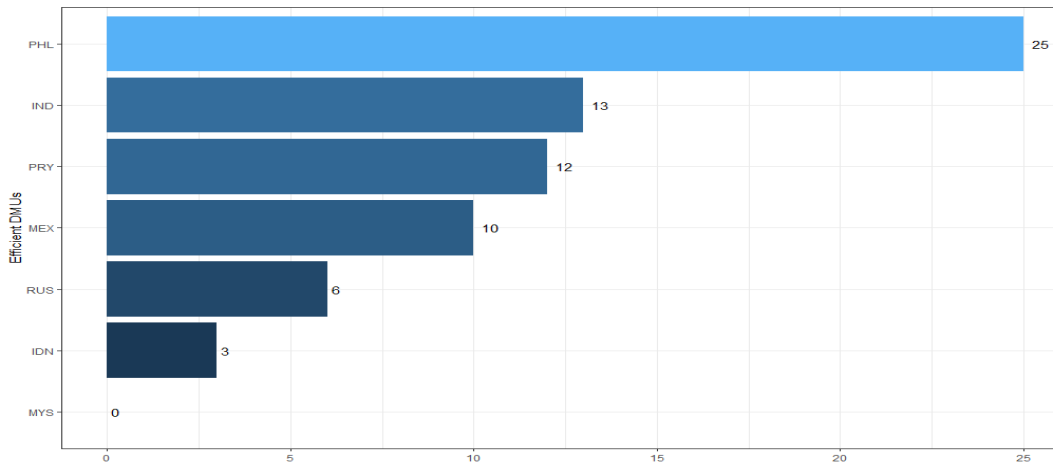
يقصد بمنظومات البحث والتطوير المرجعية هي المنظومات التي حصلت على مؤشر كفاءة تامة، ويمكن أن تكون مرجع للمنظومات الغير كفؤة، من حيث تعظيم مخرجاتها في حدود مدخلاتها المتاحة، وعليه الجدول التالي رقم (02-10) يوضح الدول الغير كفؤة والدول المرجعية لها حسب نتائج النموذج المختار(VRS) :

الجدول (02-10) : الدول الغير كفؤة والدول المرجعية لها حسب نتائج النموذج المختار(VRS)

الأنظمة غير الكفؤة	الأنظمة المرجعية لها	الأنظمة غير الكفؤة	الأنظمة المرجعية لها	الأنظمة غير الكفؤة	الأنظمة المرجعية لها
الارجنتين	المكسيك، الفليبين	**تركيا**	الهند، المكسيك، الفلبين	**بولندا**	الهند، المكسيك
البرازيل	الهند، المكسيك	**أكرانيا**	الهند، روسيا، باراغواي، الفلبين	**صربيا**	الهند، المكسيك ، الفلبين
الشيلي	المكسيك، الفلبين	**جنوب إفريقيا**	الهند، المكسيك، الفلبين	**قطر**	باراغواي، الفلبين
الاكوادور	الفلبين	**كازاخستان**	روسيا، باراغواي، الفلبين	**الكويت**	الهند، باراغواي، الفلبين
ايران	الهند، روسيا، باراغواي، الفلبين	**باكستان**	الهند، المكسيك، الفلبين	**الأردن**	الهند، باراغواي، الفلبين
كينيا	الهند، الفليبين	**بلغاريا**	الهند، المكسيك، الفلبين	**أوزباكستان**	روسيا، باراغواي، الفلبين
المغرب	الهند، الفلبين	**بوليفيا**	الفلبين	**مصر**	الهند، المكسيك ، الفلبين
تونس	الهند، الفلبين	**جورجيا**	روسيا، باراغواي، الفلبين	**سري لانكا**	باراغواي، الفلبين
الجزائر	الهند، باراغواي، الفلبين	**مقدونيا الشمالية**	باراغواي، الفلبين	**مولدوفا**	روسيا، باراغواي، الفلبين

المصدر: من إعداد الطالب بالإعتماد على مخرجات برنامج R.4.3.2 (الحزمة الإحصائية،deaR)

الشكل(02-18): الدول المرجعية حسب نتائج النموذج المختار(VRS)



المصدر: مخرجات برنامج R.4.3.2 (الحزمة الإحصائية،deaR)

نلاحظ حسب هذا النموذج المقترح (VRS) والموضح في الشكل(02-18)، أن منظومة البحث والتطوير لدولة الفلبين ظهرت 25 مراة كمنظومة بحث وتطوير مرجعية، ثم تلتها منظومة البحث والتطوير في الهند ب 13 مرة، ، ثم منظومة البحث والتطوير في براغواي ب12 مرة، ، ثم منظومة البحث والتطوير في المكسيك ب10 مرات، ثم روسيا وأندونيسيا ب 6 و3 مرات على التوالي وعليه نلاحظ أن دول جنوب وشرق اسيا ودول أمريكا اللاتينية ودول أوروبا واسيا الوسطى تمثل أكثر الدول مرجعية بالنسبة لعدد كبير من منظومات البحث والتطوير في الدول النامية ، وتم ملاحظة أن منظومة البحث والتطوير في ماليزيا لم تظهر كدول مرجعية رغم كفاءتها فنيا، ونرجح ذالك الى أن أداءها كان أقل بكثير مما كان متوقعا في مقابل كثافة البحث والتطوير التي لديها، وكان لبعض البلدان الأخرى في هذه الدراسة أداء أفضل بكثير باستثمارات أقل .

3.3. التحسينات المقترحة على الأنظمة الغير كفؤة

قصد تحسين أداء منظومة البحث والتطوير في الدول النامية الغير كفؤة، في ما يخص تعظيم مخرجاتها في حدود مدخلاتها المتاحة، نقترح تحسينات حول مخرجات هذه الدول الغير كفؤة، والتي من خلالها تصبح كفؤة، حيث تبين من خلال نتائج مخرجات البرنامج، أن هناك إختلاف في مقدار الزيادة في المخرجات بين المخرجات الأصلية والمخرجات المستهدفة، وذلك راجع لعدد منظومات البحث والتطوير في الدول النامية المرجعية ومقدار معامل التحسين الذي من خلاله تصبح هذه الأنظمة كفؤة، ويجدر الإشارة هنا أن هذه الزيادات محسوبة بناءا على الدول المرجعية لهذه الدول الغير كفؤة والمدخلات المتاحة لها، وعليه بصفة عامة نلاحظ تدني إنتاجية هذه الدول

في مخرجاتها، وعدم إستغلالها لكل طاقاتها بالشكل المطلوب لتعظيم مخرجاتها، وهذا ما يعكسه تدني الكفاءة الحجمية والتقنية لديها.

المبحث الثالث: دراسة تحليلية لواقع منظومة البحث والتطوير في الجزائر

الجزائر كغيرها من الدول أدركت أهمية البحث والتطوير في تحقيق أهداف التنمية والاستقرار الاقتصادي، وقد أولت جزء كبير من اهتمامها على قطاع التعليم العالي كون المسؤولية الأساسية تقع على عاتق هذا الأخير، كما انه الأداة الفاعلة في عملية التنمية.

نتطرق في هذا المبحث إلى تحليل واقع منظومة البحث والتطوير في الجزائر، ويكون ذلك بالمرور أولا على تطور البناء الهيكلي في الجزائر وعرض أهم مكوناته، ويتم بعد ذالك تقييم منظومة البحث والتطوير التكنولوجي في الجزائر من خلال عرض أهم مؤشرات البحث والتطوير ومقارنتها مع بعض الدول العربية خلال فترة الدراسة،

المطلب الأول: تطور البناء الهيكلي لمنظومة البحث والتطوير في الجزائر

جاء قرار تنظيم البحث الوطني في بداية السبعينات من القرن الماضي، باستحداث وزارة التعليم العالي والبحث العلمي التي تكرس إدماج البحث العلمي في نشاطات التعليم العالي، ثم تم بعد ذلك إنشاء العديد من المؤسسات وإصدار العديد من القوانين بهدف تنظيم البحث العلمي وتفعيله. ويمكننا تلخيص التطور المؤسساتي للبحث في الجزائر في ما يلي.

الجدول (02-11) : التطور المؤسساتي للبحث في الجزائر

الهيئة	سنة التأسيس	الوصاية	سنة الحل
مجلس البحث	1963	--	1968
هيئة التعاون العلمي	1968	--	1971
المجلس المؤقت للبحث العلمي	1971	--	1973
الهيئة المؤقتة للبحث العلمي	1973	وزارة التعليم العالي	1983
محافظة الطاقات الجديدة	1982	رئاسة الجمهورية	1986
محافظة البحث العلمي والتقني	1984	الوزارة الأولى	1986
المحافظة العليا للبحث	1986	رئاسة الجمهورية	1990
الوزارة المنتدبة المكلفة بالبحث والتكنولوجيا	1990	الوزارة الأولى	1991
الوزارة المنتدبة المكلفة بالبحث والتكنولوجيا والبيئة	1991	الوزارة الأولى	1991
أمانة الدولة للبحث	1991	وزارة الجامعات	1992

أمانة الدولة	1992	وزارة التربية الوطنية	1992
الوزارة المنتدبة المكلفة بالجامعات والبحث	1993	وزارة التربية الوطنية	1994
الوزارة المنتدبة لدى وزارة التعليم العالي والبحث العلمي المكلفة بالبحث العلمي	2000	وزارة التعليم العالي والبحث العلمي	2008
المديرية العامة للبحث العلمي والتطوير التكنولوجي	2008	وزارة التعليم العالي والبحث العلمي	إلى يومنا هذا

المصدر: من إعداد الطالب بالإعتماد على موقع وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

يقصد بالهياكل المكلفة بتنفيذ نشاطات البحث العلمي والتطوير التكنولوجي، كل هيكل يمارس هذا النشاط بصفة دائمة أو جزئية، ومجموع هذه الهياكل يشكل ما يعرف بمنظومة البحث العلمي وبسبب شموليتها لكل الهياكل المتواجدة في الدولة توصف المنظومة بالوطنية[1]، حيث تم إنشاء هذه الهياكل بعد صدور القانون رقم 98-11 المؤرخ في 22 أوت 1998 بشأن البرنامج الخماسي للبحث العلمي والتطوير التكنولوجي 1998-2002، شهد نشاط البحث العلمي تطورًا كبيرًا بفضل سياسة دمج الأساتذة الباحثين في مخابر البحث وتخصيص موارد مالية لإنشائها وتسييرها. وبعد صدور القانون رقم 08-05 المؤرخ 23 فبراير 2008، المعدل والمتمم، شهد قطاع البحث تطورًا حقيقيًا من حيث التنظيم المؤسساتي وتنمية الموارد البشرية وتشييد البنى التحتية وترقية الإنتاج العلمي والتكوين من خلال إنشاء المديرية العامة للبحث العلمي والتطوير التكنولوجي هدفها الأساسي هو تنفيذ السياسة الوطنية في مجال البحث العلمي والتطوير التكنولوجي بالتنسيق مع القطاعات والهيئات المعنية عمومية كانت أو خاصة.

تتكون المنظومة الوطنية للبحث العلمي والتطوير التكنولوجي في الجزائر من هياكل مختلفة، تتنوع حسب الوصاية التابعة لها وزارات جامعات هيئات وطنية أخرى أو طريقة تنظيمها (مراكز ووحدات بحث مخابر علمية ومحطات تجارب، مراكز ومعاهد تقنية ... ألخ) وسنتعرض على هذه الهياكل حسب الترتيب التالي والمعتمدة على أهمية الهيكل في البحث العلمي والتطوير التكنولوجي

1. مراكز البحث :

تحضى مراكز البحوث العلمية والدراسات الاستراتيجية بعناية خاصة لما لها من دور ريادي وفعال في تحديد التوجهات المستقبلية في شتى المجالات الاقتصادية، السياسية وحتى الأمنية، وأصبحت هذه المراكز هي أداة لإنتاج

[1] الدويس محمد الطيب، **محاولة تشخيص وتقييم النظام الوطني للابتكار في الجزائر، خلال الفترة 1996-2009**، أطروحة دكتوراه، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، 2011-2012، ص 259

العديد من المشاريع الاستراتيجية الفاعلة والمنتجات الجديدة اعتمدت عليها الكثير من الدول في تسطير سياستها وتنمية اقتصاداتها، لذلك بادرت الجزائر ومباشرة بعد ارسالها لهياكل الدولة والاقتصاد لإنشاء العديد من هذه المراكز عبر الوطن، تخضع هذه المراكز لأحكام المرسوم التنفيذي رقم 256-99 المنظم لسير المؤسسات العمومية ذات الطابع العلمي والتكنولوجي الصادر بتاريخ 1999 ، بلغ عددها 30[1] مركز بحثياً، 19 منها خاضعة لوصاية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، و11 مراكز خاضعة لوصاية قطاعات وزارية أخرى، كما هي موضحة في الشكل(02-19) التالي:

الشكل(02-19): مراكز البحث والتطوير في الجزائر



المصدر: وزارة التعليم العالي، نظام التعليم العالي والبحث العلمي في الجزائر"الوضع الراهن والأسس المستقبلية"،2021، ص15.

2. وحدات البحث :

أنشأت وحدات البحث بموجب المرسوم التنفيذي رقم 255-99 بتاريخ 16 نوفمبر 1999، المحدد لكيفيات انشاء وحدات البحث وتنظيمها وسيرها، وقد جاء هذا النص تطبيقا لأحكام المادة 18 من القانون التوجيهي للبحث العلمي والتطوير التكنولوجي المعدل والمتمم، ويمكن انشاء وحدات بحث ذات صبغة إما في مؤسسات التعليم العالي أو وحدات أخرى، يبلغ عددها على المستوى الوطني 47 وحدة[2] بحث، 33 منها تابعة للجامعات

[1] أنظر موقع مديرية البحث العلمي والتطويرالتكنولوجي على الرابط: http://www.dgrsdt.dz/ar/epsts تاريخ الاطلاع 2023/12/05

[2] أنظر موقع مديرية البحث العلمي والتطويرالتكنولوجي على الرابط: http://www.dgrsdt.dz/ar/unites ، تاريخ الاطلاع 2023/12/05

والمدارس، و13 منها تابعة للمؤسسات العمومية ذات الطابع العلمي والتكنولوجي، كما يوضحه الشكل(02-20) التالي:

الشكل(02-20): مواقع وحدات البحث في الجزائر



المصدر: وزارة التعليم العالي، نظام التعليم العالي والبحث العلمي في الجزائر"الوضع الراهن والأسس المستقبلية"، 2021، ص19.

3. وكالات البحث :

أنشأت الدولة الجزائرية خمسة وكالات[1] موضوعاتيه للبحث من أجل تنسيق نشاطات البحث ومتابعتها وهي مؤسسة رائدة تقع بين الإدارة المركزية و الهيئات التي تقوم بأنشطة البحث[2]، وهي : الوكالة الموضوعاتية للبحث في علوم الصحة [3].

الوكالة الموضوعاتية للبحث في العلوم والتكنولوجيا[4] .

الوكالة الموضوعاتية للبحث في البيوتكنولوجيا وعلوم الزراعة والتغذية [5].

الوكالة الموضوعاتية للبحث في العلوم الإجتماعية والإنسانية[1].

[1] موقع وزارة التعليم العالي والبحث العلمي عبر الرابط :
(https://www.mesrs.dz/index.php/textes-juridiques-ar/reccueil-ar/agences-de-recherche-ar)

[2] موقع المديرية العامة للبحث العلمي والتطوير التكنولوجي عبر الرابط : (https://dgrsdt.dz/ar/etab_intermediation)

[3] المرسوم التنفيذي رقم 40-95 المؤرخ في 28 يناير سنة (1995)

[4] المرسوم التنفيذي رقم 183-95 المؤرخ في 2 يوليو (1995)

[5] المرسوم التنفيذي رقم 95-12 المؤرخ في 01 مارس سنة (2012)

الوكالة الموضوعاتية للبحث في العلوم الطبيعية والحياة [2].

تتمثل مهمة هذه الوكالات في برمجة وتمويل وتقييم وتثمين برامج البحث في مجالات اختصاصها.

كما تم إنشاء الوكالة الوطنية لتثمين نتائج البحث والتطوير التكنولوجي وتنظيمها وسيرها[3]، تتولى هذه الوكالة مهمة تنفيذ الاستراتيجية الوطنية للتطوير التكنولوجي والمتمثلة في:

- تحديد واختبار نتائج البحث المراد استخدامها.
- المساهمة في زيادة الكفاءة من خلال استغلال نتائج البحوث والدراسات بهدف تعزيز التطوير التكنولوجي والابتكار.
- تطوير وتعزيز التعاون والتبادلات بين قطاع البحث وقطاعات المستخدمين لضمان تثمين ونقل التقنيات والتكنولوجيات والمعارف الجديدة، لا سيما تجاه الشركات الصغيرة والمتوسطة والمؤسسات الصغيرة والمتوسطة .
- تشجيع ودعم أي مبادرة تهدف إلى تطوير التكنولوجيا وإدخال إجراءات الابتكار.
- مساعدة المخترعين في تقديم خدمات إنشاء النماذج الأولية للأبحاث والبحث عن شركاء وحماية براءات الاختراع؛
- تنظيم المراقبة التكنولوجية، خاصة من خلال إنشاء مراصد وشبكات لنشر التكنولوجيا.

4. مخابر البحث:

ويعرف مخبر البحث حسب المادة 02 من المرسوم التنفيذي رقم 19-231 المؤرخ في 13 أوت سنة 2019 والمحدد لكيفيات إنشاء مخابر البحث وتنظيمها وسيرها هو: "كيان بحث يسمح للباحثين الذين يتناولون إشكاليات متقاربة بالتعاون من أجل تنفيذ محور أو أكثر أو موضوع أو أكثر للبحث العلمي والتطوير التكنولوجي".

حيث يمكن إنشاء هذا الكيان البحثي ضمن مؤسسات التعليم والتكوين العالي والمؤسسات العمومية الأخرى. وقد يكون مخبر البحث إما خاصا بالمؤسسة أو مختلطا أو مشتركا، حيث يتمتع بالاستقلالية في التسيير ويخضع للمراقبة المالية البعدية. وقد يمنح لمخبر البحث الخاص بالمؤسسة أو المختلط أو المشترك علامة مخبر بحث الامتياز

[1] المرسوم التنفيذي رقم 96-12 المؤرخ في 01 مارس سنة (2012)

[2] المرسوم التنفيذي رقم 97-12 المؤرخ في 01 مارس سنة (2012)

[3] المرسوم التنفيذي رقم 137-98 المؤرخ في 3 مايو (1998)

عندما يبلغ مستوى تطور مرض في مجمل نشاطاته[1].وتكرس علامة الامتياز بموجب قرار وزاري وفقا لعقد برنامج يتم إبرامه بين مخبر الامتياز والوزارة المكلفة بالبحث العلمي.

حيث بلغ عدد المخابر حتى سنة 2023 عبر جامعات الوطن 1801 مخبر[2] تقوم بأعمالها البحثية حسب البرامج الوطنية للبحث، مشاريع البحث ذات الصدى الاجتماعي الاقتصادي والبرامج الدولية للبحث. كما أنها تستقبل طلبة الدكتوراه خلال مرحلة تحضير الجانب التطبيقي للأطروحات، وقد تم اختيار 20 مخبر بحث حسب إنتاجها العلمي لتصنف ضمن مخابر تميز يكون لها عدة مزايا على أن تقوم بتزويد السوق الوطنية بنتائج بحث ملموسة[3].

5. الأرضيات التكنولوجية:

تمنح المساعدة التقنية والمشورة لفائدة المؤسسات الاقتصادية التي ترافقها في تطورها التكنولوجي، وتساعد على تطوير النماذج، والإنتاج التجريبي، وأدوات المحاكاة والنمذجة وتصنيع المكونات التكنولوجية. تعد أرضيات مشاريع البحث العلمي مجال افتراضي قائم على تكنولوجيا الويب يعمل على هيكلة وتنظيم البحوث العلمية وفق معايير التقييم والمتابعة لضمان جودة المنتوج العلمي وتطويره، فهي تساعد الباحث على خلق محتوى معرفي بفضل المزايا التفاعلية المتاحة، والتي تعتمد على المرونة والفعالية وسهولة الاستخدام. ونجد نموذج أرضية (cnepru) التابع للجنة الوطنية لتقديم مشاريع البحث الجامعية الجزائرية، كإضافة في مجال تطوير مشاريع البحث العلمي، والإمكانيات التفاعلية التي تتيحها الأرضية[4]. كما تساهم في التكوين التطبيقي للطلبة وتحسين المستوى وتجديد المعارف وهي كالتالي:

- أرضية الليزر والبلازما؛
- أرضية الروبوتية؛
- ورشة النمذجة الالكترونية؛
- مشروع المفاعل التكنولوجي للإلكترونيات الدقيقة؛

[1] المادة 03 من المرسوم التنفيذي رقم 231-19 المؤرخ في 13 أوت سنة 2019

[2] موقع المديرية العامة للبحث العلمي والتطوير التكنولوجي عبر الرابط (https://dgrsdt.dz/ar/entite_recherche)، تاريخ الاطلاع 2023/12/05

[3] وزارة التعليم العالي، **نظام التعليم العالي والبحث العلمي في الجزائر"الوضع الراهن والأسس المستقبلية"، المؤتمر الثامن عشر للوزراء المسؤولين عن التعليم العالي والبحث العلمي في الوطن العربي**، الجزائر، 26-27-28 ديسمبر، 2021، ص16

[4] فضيلة حذري وكمال بطوش، **أرضيات مشاريع البحث العلمي: نموذجا أرضية (cnepru)استثمار تكنولوجي بمزايا تفاعلية**، حوليات جامعة قالمة للعلوم الاجتماعية والإنسانية، العدد24، جوان 2018، ص319

- الأرضية التكنولوجية للتأكل ومعالجة السطوح؛
- أرضية الميكاترونيك ببوسماعيل تيبازة؛
- أرضية الجينوميات؛
- أرضية البروتيوميات.

6. الأرضيات التقنية للحساب المكثف:

تتوزع الأرضيات التقنية للتحليل الفيزيائي والكيميائي على عدة مناطق من الوطن الشلف الأغواط بجاية، باتنة، بسكرة البليدة وتلمسان وتسمح بالقيام[1] بـ:

- التحليل الحراري؛
- تحليل الهياكل الذرية والجزيئية؛
- التحليل الطيفي؛
- الفحص المجهري؛
- تحليل أسطح المواد؛
- تحليل الحجم؛
- التحليل الكروماتوغرافي الفصل والتحديد؛
- نمو البلورات؛
- شعاع تناضد الجزيئية.

7. الأرضيات التقنية الطبية : تتمثل في خدمات للبحث في الصحة والمساعدة على التشخيص التي تهدف إلى:

- تعزيز البحث في الصحة العمومية؛
- القيام بالتحاليل والتشخيص؛
- تعزيز وتطوير البحث التطبيقي العيادي العلاجي؛
- إطلاق الهندسة الصحية الطبية والصيدلانية.

8. **المراكز التكنولوجية لتوصيف المواد:** موجهة للمواد المصنعة والخبرة الصناعية وتصميم مواد جديدة، وتوضع تحت تصرف الباحثين بما يسمح لهم بإجراء توصيف مواد البحث من أجل تصديقها.

[1] وزارة التعليم العالي، مرجع سابق، ص21

9. **الأرضيات التقنية لتطوير البرمجيات:** تهدف إلى مساعدة المستخدم في أنشطة البحث والتطوير، وهي ضرورية لاستخدام أي من الأجهزة العلمية. كما تمكن من تطوير منصات البرمجيات ومرافقة جميع أنشطة البحث.

10. **الحاضنات:** هي هياكل استقبال ومساندة المشاريع المبتكرة ذات صلة مباشرة بالبحث تساعد صاحب الفكرة على تحقيق فكرته واثبات إمكانية تطبيقها، وتقدم الدعم لأصحاب المشاريع في مجال التكوين والاستشارة والتمويل مع مرافقتهم إلى غاية إنشاء المؤسسة المبتكرة ، حيث بلغ عدد الحاضنات حتى سنة 2023 عبر جامعات الوطن 42 حاضنة أعمال، تم إعتماد 08 حاضنات سنة 2020، و06 حاضنات سنة 2021، و 08حاضنات سنة 2022 لتثمين نتائج البحث العلمي والتطوير التكنولوجي في الجزائر[1].

المطلب الثاني: تقييم منظومة البحث والتطوير التكنولوجي في الجزائر

إن معرفة المستوى الذي وصلت اليه الجزائر في منظومة البحث العلمي والتطوير التكنولوجي يتم من خلال عرض بعض المؤشرات الرئيسية التي تعبر عن مدخلات البحث والتطوير وتقييمها من خلال مخرجاتها.

أولا: مدخلات البحث والتطوير

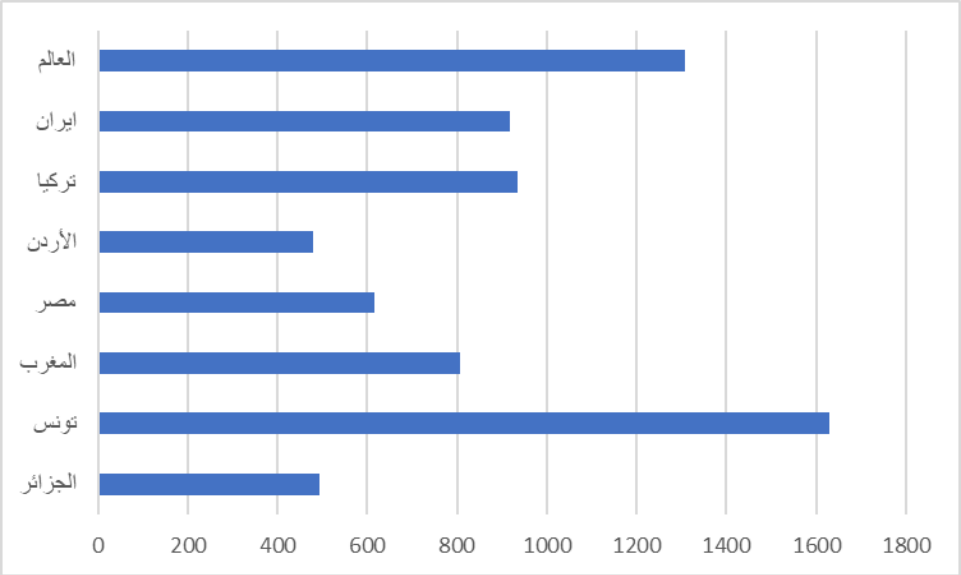
نعرض في هذا الجزء مؤشرين لمدخلات البحث والتطوير وهما عدد الباحثين لكل مليون ساكن، وكذلك الإنفاق على البحث والتطويركنسبة من الناتج الإجمالي.

1. عدد الباحثين لكل مليون ساكن:

نعرض من خلال الشكل رقم (02-21)، متوسط عدد الباحثين في ميدان البحث والتطوير لكل مليون شخص في الجزائر، ونقارنها مع بعض الدول ، وهذا خلال الفترة الممتدة من عام 2000 وإلى غاية 2020

[1] موقع المديرية العامة للبحث العلمي والتطوير التكنولوجي عبر الرابط : http://www.dgrsdt.dz/ar/incubateurs?page=5 تاريخ الاطلاع 2023/12/05

الشكل (02-21): متوسط عدد الباحثين في ميدان البحث والتطوير لكل مليون شخص في الجزائر وبعض الدول النامية خلال الفترة 2000-2020



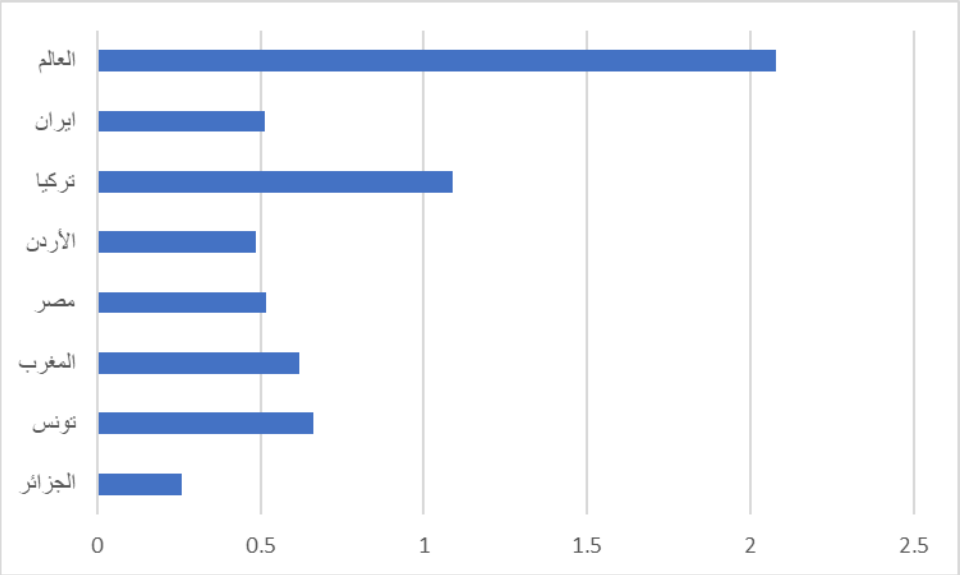
المصدر: من إعداد الطالب بالإعتماد على بيانات البنك الدولي

يمثل عدد الباحثون العملون في مجال البحث والتطوير من اهم المؤشرات التي تعبر عن مدخلات البحث والتطوير وتسعى كافة دول العالم الى الرفع منه قدر المستطاع في مختلف المجالات، وهذا ما يوضحه الشكل (02-21) ، حيث نلاحظ أن متوسط عدد الباحثين لكل مليون شخص في الجزائر خلال الفترة 2000-2020 قليل جدا إذا ما قارناه مع المتوسط العالمي لهذه الفترة من الدراسة حيث أنه لم يبلغ ثلث المتوسط العالمي ، في حين إذا ماقارنا الجزائر مع دول عينة الدراسة نجدها تحتل المرتبة الاخيرة مناصفة مع الأردن(492باحث و480باحث) من حيث متوسط عدد الباحثين خلال هذه الفترة .

2. الإنفاق على البحث والتطوير :

نعرض من خلال الشكل رقم (02-22)، متوسط نسبة الإنفاق على البحث والتطوير من إجمالي الناتج المحلي في الجزائر، ونقارنها مع الدول المختارة والمتوسط العالمي لنسبة الإنفاق على البحث والتطوير ، وهذا خلال الفترة الممتدة من عام 2000 وإلى غاية 2020.

الشكل (02-22) مقارنة نسبة الانفاق على البحث والتطوير من إجمالي الناتج المحلي في الجزائر مع بعض الدول النامية خلال الفترة 2000-2020



المصدر: من إعداد الطالب بالإعتماد على بيانات البنك الدولي

تمثل نسبة الإنفاق على البحث والتطوير من إجمالي الناتج المحلي من اهم المؤشرات التي تعبر عن مدخلات البحث والتطوير يقصد بها إحتساب ما يخصص للبحث العلمي والتطوير المرتبط به، وما يصرف عليه من القطاعين الحكومي والخاص [1]، ومن الملاحظ في الشكل (02-22) أن نسبة الإنفاق على البحث والتطوير من إجمالي الناتج المحلي في الجزائر خلال الفترة 2000-2020 ضعيفة جدا إذا ما قارناها مع المتوسط العالمي لهذه الفترة من الدراسة حيث أنه لم تبلغ ثمن المتوسط العالمي ، في حين إذا ماقارنا الجزائر مع دول عينة الدراسة نجدها تحتل المرتبة الاخيرة (0.26) حيث أن نسبة الإنفاق على البحث والتطوير للدول المختارة جاءة متقاربة في كل من الأردن، إيران، مصر، المغرب، تونس، وتراوحت مابين(0.48 و 0.66)، ماعدا تركيا فقد بلغت فيها نسبة الانفاق على البحث والتطوير ضعف هذه الدول و خمسة أضعاف ماتنفقه الجزائر على البحث والتطوير خلال هذه الفترة .

ومن المرجح أن تدني مستويات الإنفاق على البحث والتطوير في الجزائر خاصة ودول شمال إفريقيا عامة، يرجع إلى مجموعة من العوامل؛ لعل من أهمها تركيزها على عملية التدريس أكثر من تركيزها على البحث العلمي، وضعف مشاركة القطاع الخاص في دعم مجال البحث والتطوير، والاعتماد بشكل رئيس على الخارج في استيراد مختلف التقنيات الحديثة إضافة إلى ضعف التعاون بين مراكز البحث والتطوير والقطاعات الإنتاجية[2].

ثانيا: مخرجات البحث والتطوير

[1] وكالة الوزارة للتخطيط والمعلومات، **تقرير حول واقع الإنفاق على البحث والتطوير في السعودية للعام 2013**، 2014، ص 13.

[2] أحمد هدروق، **مرجع سابق**، ص 92

من أهم مخرجات البحث والتطوير نجد عدد البحوث العلمية والتكنولوجية الصادرة، ونجد أيضا مؤشر براءات الاختراع للمواطنين المقيمين.

1. البحوث العلمية والتكنولوجية:

الجدول (02-12): مقارنة عدد البحوث العلمية والتكنولوجية في الجزائر مع بعض الدول النامية الفترة خلال الفترة2001-2020

الترتيب	الدولة	عدد البحوث العلمية والتكنولوجية	عدد البحوث العلمية والتكنولوجية لكل مليون ساكن
1	السعودية	175,957	**6,282**
2	مصر	171,355	**1,987**
3	تونس	58,842	**5,445**
4	الجزائر	46,934	**1,247**
5	المغرب	40,069	**1,214**
6	الإمارات	35,776	**5,423**
7	الأردن	28,373	**3,680**
8	العراق	23,862	**740.7**
9	قطر	21,986	**12,578**
10	لبنان	21,545	**3,984**
**	الوطن العربي	6601,42	**1,660**
**	تركيا	475,972	**6,409**
**	ايران	464,554	**6,176**
**	العالم	25,600,368	**3,671**

المصدر: من إعداد الطالب بالإعتماد على (موزه بنت محمد الريان، **البحث العلمي العربي (2001-2020)، نظرة عامة على البحث العلمي العربي خلال عشرين عاما**، منظمة المجتمع العلمي العربي، وحدة الدراسات والبحوث، 1-10، 2021، ص 4-6)

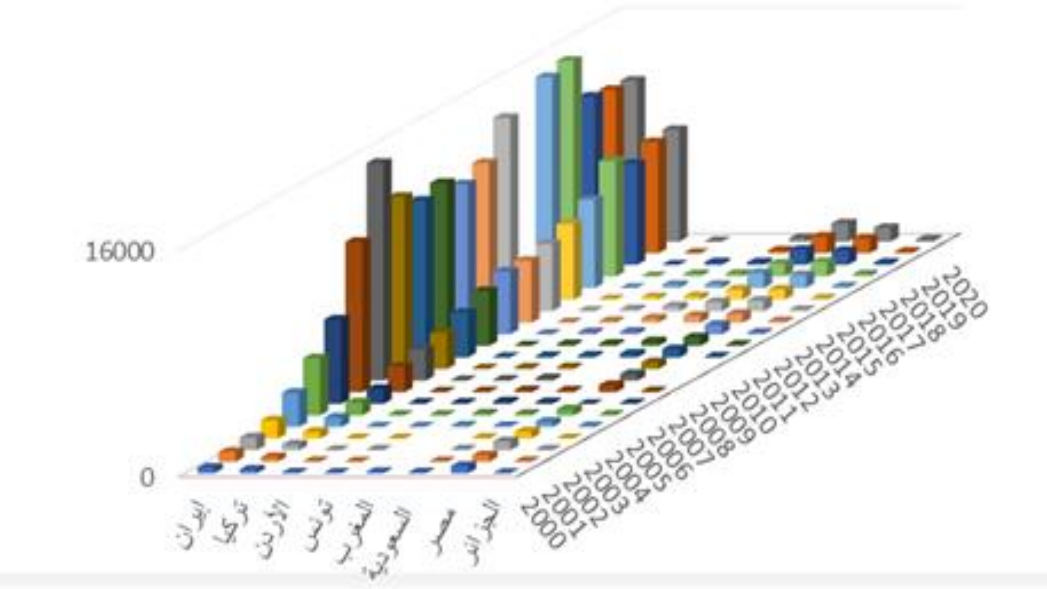
يتضح لنا من الجدول (02-12) أعلاه أن مجموع ما أنتجه الباحثون من الدول العربية خلال الفترة مابين (2001-2020)، كان 6601,426 ورقة بينما أنتج العالم 25,600,368 ورقة. أي أن نسبة

الإنتاج العربي إلى العالمي حوالي 2.35% علماً بأن نسبة عدد سكان الوطن العربي لسكان العالم حسب إحصائيات البنك الدولي خلال هذه الفترة هي حوالي 5.2%، وهو ما يدل على ضعف في الإنتاج العلمي العربي بالنسبة للعالم. تحتل كل من السعودية ومصر صدارة الدول العربية في انتاج البحوث العلمية بمعدل انتاج فاق 8.568 بحث في السنة، بينما احتلت الجزائر المرتبة الرابعة عربيا بمعدل انتاج فاق 2.346 بحث في السنة، وبالمقارنة مع إيران وتركيا، فإن نسبة الإنتاج البحثي للوطن العربي تقل كثيرا عن متوسط النسبة العالمية. وفي حين تتقارب نسبة إيران وتركيا أوتقل قليلا عن ضعف متوسط النسبةالعالمية.

2. براءات الاختراع:

بالاطلاع على أداء الدول العربية ومن بينها الجزائر بقاعدة بيانات البنك الدولي، عن عدد براءات الاختراع للمقيمين في الدول العربية، وجدنا أنها أرقام هزيلة، وعدم توفر البيانات في شكل سلسلة زمنية لمعظم الدول العربية، وتقتصر البيانات الموجودة على بعض الدول العربية في الفترة الممتدة مابين 2000 الى 2020، يبين الشكل (02-23) مقارنة عدد براءات الاختراع للمقيمين في الجزائر مع بعض الدول النامية

الشكل (02-23) مقارنة عدد براءات الاختراع للمقيمين في الجزائر مع بعض الدول النامية خلال الفترة 2020-2000



المصدر: من اعداد الطالب بالاعتماد على بيانات البنك الدولي

يتضح لنا من خلال الشكل البياني أعلاه أن الجزائر خاصة والدول العربية عامة احتلت المراتب الأخيرة مقارنة مع (تركيا وإيران) في عدد براءات الاختراع للمقيمين خلال فترة الدراسة، فعلى سبيل المثال خلال العام

2003 كان الانتاج العربي يكاد يكون متساويا مع تركيا وإيران، لتبدأ بعده زيادة ملحوظة وبصفة متسارعة لكل من ايران وتركيا في عدد براءات الاختراع للمقيمين مقابل مستوى زيادة يكاد يكون ثابت وضئيل للدول العربية. ويرجع هذا التأخر للدول العربية في مجال براءات الاختراع، إلى ضعف الإنفاق على البحث والتطوير، بالإضافة إلى نقص حماية حقوق الملكية الفكرية في الدول العربية؛ حيث أن الكثير من الأفكار تمت سرقتها واستغلالها في دول أخرى مما يستدعي الإسراع في بذل كل الجهود اللازمة لاستدراك هذا التأخر.

خلاصة الفصل:

تم في هذا الفصل تحليل ودراسة مؤشرات البحث والتطوير والنمو الإقتصادي في الدول النامية، وبهدف دراسة النمو الإقتصادي للدول النامية قمنا بدراسة وصفية لظاهرة التقارب الاقتصادي ضمن عينة تتكون من 41 دولة نامية ولقد تما تقسيم هذه العينة إلى أربع مجموعات وهي: 10 دولة افريقية، 13 دولةأسيوية و11 دولة من أمريكا اللاتينية، 07دول من أوروبا الشرقية. وإعتمدنا في هذه الدراسة على تحليل مؤشر الحصة السنوية للفرد من إجمالي الناتج الحقيقي مقاسا بالقدرة الشرائية، حيث بينت النتائج وجود تقارب إقتصادي في عينة الدول النامية ككل، وعند تحليل هذا المؤشر بالنسبة لكل مجموعة تبين وجود قدرة تفسيرية أعلى مما يؤكد على تحقق التقارب الاقتصادي، وعلى أساس نتائج هذا التحليل يمكننا الإقرار بأن دول العينة تتقارب وعلى المدى البعيد.

وخلال هذا الفصل قمنا بتحليل واقع وآداء منظومات البحث والتطوير لـ34 دولة نامية بإستخدام أسلوب التحليل التطويقي للبيانات، وتبين أن دول جنوب وشرق اسيا ودول أمريكا اللاتينية ودول أوروبا واسيا الوسطى تمثل أكثر الدول مرجعية بالنسبة لعدد كبير من منظومات البحث والتطوير في الدول النامية ، كما أنه كان لبعض البلدان الأخرى في هذه الدراسة أداء أفضل بكثير باستثمارات أقل في مجال البحث والتطوير.

بغرض التطرق لواقع منظومة البحث والتطوير في الجزائر قمنا بعرض السياسات المتبعة والهياكل المكلفة بتنفيذ هذه السياسات، فرغم إصدار عدة قوانين ولوائح لتوجيه وتنظيم البحث والتطوير، إلا أن تطبيقها يوضح عدم نجاعة وكفاءة هذه السياسات المتبعة إلى غاية الوقت الراهن وذلك لوجود عدة اختلالات واضحة، ولقد تبين من خلال تحليل واقع مؤشرات البحث والتطوير في الجزائر ومقارنته مع بعض الدول النامية أن هناك فرقا شاسعا بينهما، سواءا من ناحية مخرجات البحث والتطوير المتمثلة في عدد البحوث العلمية المنشورة و عدد براءات الإختراع للمقيمين، أو مدخلات البحث والتطوير المتمثلة في نسبة الانفاق و عدد الباحثين في مجال البحث والتطوير، ورغم الجهود المبذولة في تحسين منظومة البحث والتطوير في الجزائر من خلال برامج البحث المنجزة وبراءات الاختراع إلا أنها لم ترقى للتطلعات والتحديات التي تواجه الاقتصاد الوطني.

الفصل الثالث

الدراسة القياسية لأثر البحث والتطوير في النمو الاقتصادي للدول النامية والجزائر

تمهيد:

تعددت الأبحاث والدراسات التي تناولت العلاقة بين أنشطة البحث والتطوير والنمو الاقتصادي؛ حيث أكدت أغلب الدراسات أن البحث والتطوير يعد عنصرا مهما وفعالا في دفع عجلة النمو الاقتصادي للدول وخاصة النامية منها. الا أن هناك جدلا واسعا من الناحيتين النظرية والتطبيقية لدور البحث والتطوير في النمو الإقتصادي، حيث أكدت بعض الدراسات الدور الإيجابي لهذا الأخير، في حين أكدت دراسات أخرى على أن البحث والتطوير له دور سلبي على اقتصاديات بعض الدول.

من أجل معرفة تأثير أنشطة البحث والتطوير على النمو الاقتصادي في الدول النامية والجزائر، إستخدمنا نماذج الإقتصاد القياسي في دراسة هذه العلاقة خلال الفترة الممتدة من عام 1990 إلى غاية 2020 ، وعلى هذا الأساس تم تقسيم هذا الفصل إلى ثلاث مباحث أساسية :

المبحث الأول: تحليل علاقات الارتباط والسببية بين النمو الاقتصادي ومؤشرات البحث والتطوير.

المبحث الثاني: التحليل القياسي لأثر البحث والتطوير على النمو الاقتصادي في الدول النامية.

المبحث الثالث: قياس تأثير البحث والتطوير في النمو الاقتصادي لحالة الجزائر.

المبحث الأول: تحليل علاقات الارتباط والسببية بين النمو الاقتصادي ومؤشرات البحث والتطوير.

يهدف هذا المبحث إلى محاولة إلقاء نظرة مبدئية على طبيعة العلاقة بين مؤشرات البحث والتطوير والنمو الاقتصادي في عينة الدول النامية المختارة، وهذا من خلال تحليلنا لعلاقات الارتباط بين كل من مؤشرات البحث والتطوير ونصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي الحقيقي خلال الفترة (1990-2020)، باستخدام بيانات السلاسل الزمنية، ثم نقدم صورة ملخصة حول اتجاهات السببية التي تم الوقوف عليها في اقتصاديات هاته الدول، وفي هذا السياق يركز التحليل على المتغيرات المتمثلة في مؤشرات البحث والتطوير التالية:

(براءات الاختراع للمقيمين (pat)، المنشورات العلمية(jrn) ، صادرات التكنولوجيا المتقدمة (tech)).

تبدأ الدراسة باستعراض الخصائص الإحصائية للمؤشرات المستخدمة في هذا التحليل، و بعد ذلك تقوم بتحليل كل من معاملات الارتباط وعلاقات السببية بين المتغيرات.

المطلب الأول: الخصائص الإحصائية للمتغيرات.

يتم التطرق في هذا المطلب إلى ما يلي:

أولا: نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي.

يوضح الجدول رقم (03-01) أدناه بعض الخصائص الإحصائية للمتغيرة (GDPPC) من حيث كل من المتوسط والانحراف المعياري لعينة الدول النامية المختارة خلال الفترة (1990-2020).

الجدول رقم (03-01): بعض الخصائص الإحصائية لنصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي لعينة الدول النامية خلال الفترة (1990-2020)

الدولة	المتوسط	الانحراف المعياري	الدولة	المتوسط	الانحراف المعياري
سنغافورة	41922.08	12087.75	بيرو	4348.921	1375.303
جمهورية كوريا	21009.11	7072.971	بيلاروسيا	4134.962	1655.124
أوروغواي	12703.81	3150.513	الجزائر	3568.346	502.3356
الأرجنتين	11567.39	1795.633	غواتيمالا	3432.204	459.9472
شيلي	10176.49	2739.914	تونس	3200.301	696.4975
كوستاريكا	9044.368	2146.357	جمهورية مصر العربية	2812.488	584.7541
المكسيك	8872.355	735.6087	سري لانكا	2657.307	1056.813
تركيا	7989.096	2284.945	اندونيسيا	2452.345	735.5754
البرازيل	7519.946	1081.642	المغرب	2422.587	571.6869
ماليزيا	7474.413	1921.871	أرمينيا	2367.547	1209.288
روسيا	7471.701	1907.653	أوكرانيا	2105.24	479.8926
كازاخستان	7291.277	2733.174	مولدوفا	2100.711	630.8545
جنوب أفريقيا	5360.038	766.0811	كينيا	1325.034	145.927
إكوادور	5016.814	717.3514	باكستان	1094.088	179.5952

كولومبيا	4847.305	941.4841	الهند	1062.866	452.097
ايران	4524.829	723.9396	جمهورية قيرغيز	914.0675	197.9438
تايلند	4459.027	1138.292	بنغلاديش	873.0268	335.0534

المصدر: من إعداد الباحث بالإعتماد عى بيانات البنك الدولي

يتضح من خلال هذا الجدول، أن أعلى متوسط لنصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي للفرد سجل على التوالي في كل من (سنغافورة، جمهورية كوريا، أوروغواي، الأرجنتين، شيلي ،كوستاريكا، المكسيك) بمقدار بلغ (41922.08، 21009.11، 12703.81، 11567.39، 10176.49، 9044.368، 8872.355)، على التوالي ، بالمقابل عرفت كل من (كينيا، باكستان، الهند، جمهورية قيرغيز، بنغلاديش) أضعف متوسطات لهذه المجموعة بالنسبة للمتغير (GDPPC)، بمتوسطات قدرت بـ: (1325.034، 1094.088، 1062.866، 914.0675، 873.0268) على التوالي، أما بقية دول المجموعة فتراوحت بها متوسطات المتغيرة (GDPPC) بين (2100.711) في مولدوفا، و(7989.096) في تركيا.

وبالنظر لقيم الانحرافات المعيارية لنصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، نجد أن كل من (المكسيك و كينيا والجزائر و غواتيمالا قد عرفت درجات تقلب مرتفعة لهذه المتغيرة مقارنة بدول المجموعة الأخرى، حيث بلغت قيمة الانحراف المعياري فيها: (735.60)، (145.92) و (502.33) و (459.94) على التوالي، وعليه يمكن القول إن معدل نمو الناتج الفردي كان أقل استقرارا في هذه البلدان، في حين كان معدل نمو الناتج بالنسبة للفرد أكثر استقرارا في كل من: أرمينيا بانحراف معياري قدر بـ (1209.28) وكذلك الهند بانحراف معياري بلغ (452.09) وبيلاروسيا بـ (1655.12).

ثانيا: مؤشرات البحث والتطوير.

1. **براءات الاختراع للمقيمين:**

يبين الجدول أدناه قيم المتوسطات والانحرافات المعيارية لمؤشر براءات الاختراع للمقيمين في العينة المختارة خلال الفترة (1990-2020).

الجدول رقم (03-02): بعض الخصائص الإحصائية لمؤشر عدد براءات الاختراع للمقيمين في عينة الدول النامية للفترة (1990-2020)

الدولة	المتوسط	الانحراف المعياري	الدولة	المتوسط	الانحراف المعياري
جمهورية كوريا	102766.8	54030.53	شيلي	308.8387	107.6594
روسيا	26710.13	9192.44	كولومبيا	185.0323	145.2789
الهند	6797.742	5974.392	مولدوفا	184.7097	114.3743
ايران	6269.887	6034.687	سرى لانكا	162.9032	105.4541
البرازيل	3807.581	1079.457	أرمينيا	148.0484	51.73174
أوكرانيا	3514.226	1701.298	المغرب	147.3387	75.27864
تركيا	2451.161	2762.592	جمهورية قيرغيز	128.5323	33.06331
كازاخستان	1333.081	536.8693	باكستان	108.7419	91.54014
بيلاروسيا	988.2581	432.1737	تونس	89.29032	62.83162

المكسيك	792.6129	367.9785	كينيا	77.3871	86.42479
جنوب أفريقيا	773.4194	229.1683	الجزائر	67.58065	44.21881
الأرجنتين	757.6452	196.7627	بيرو	52.1129	28.63614
سنغافورة	748.1935	553.7119	بنغلاديش	50.25806	15.66092
تايلند	706.5161	399.5072	أوروغواي	29.70968	8.163715
ماليزيا	641.6129	452.56	كوستاريكا	21.12903	10.38827
جمهورية مصر العربية	574.6774	574.6774	غواتيمالا	17.03226	13.4002
اندونيسيا	532.3871	697.6821	إكوادور	13.5	10.5222

المصدر: من إعداد الباحث بالإعتماد عى بيانات البنك الدولي

يتضح من خلال هذا الجدول، أن أعلى متوسط عدد براءات الاختراع للمقيمين سجل في كل من (جمهورية كوريا ، روسيا، الهند، ايران، البرازيل، أوكرانيا، تركيا) بمتوسط بلغ (102766.8، 26710.13، 6797.742، 6269.887، 3807.581، 3514.226، 2451.161)، على التوالي، بالمقابل عرفت كل من (بيرو، بنغلاديش، أوروغواي، كوستاريكا، غواتيمالا، إكوادور) أضعف المتوسطات لهذه المجموعة بالنسبة لهذا المتغير (pat)، بمتوسطات قدرت بـ: (52.11، 50.25، 29.70، 21.12، 13.5) على التوالي، أما بقية دول المجموعة فتراوحت بها متوسطات المتغيرة (pat) بين (67.58) في الجزائر، و(1333.081) في تركيا.

2. المنشورات العلمية:

يبين الجدول أدناه قيم المتوسطات والانحرافات المعيارية لمؤشر المنشورات العلمية في العينة المختارة خلال الفترة (1990-2020).

الجدول رقم (03-03): بعض الخصائص الإحصائية لمؤشر المنشورات العلمية في عينة الدول النامية للفترة (1990-2020)

الدولة	المتوسط	الانحراف المعياري	الدولة	المتوسط	الانحراف المعياري
الهند	52582.61	40568.41	كولومبيا	2544.171	2763.952
روسيا	42528.53	16172.4	تونس	2272.127	1971.251
جمهورية كوريا	33631.02	24296.83	الجزائر	1831.765	1922.899
البرازيل	28658.74	22018.42	المغرب	1647.697	1622.63
تركيا	18262.27	12572.69	بنغلاديش	1273.299	1304.297
ايران	16947.12	18894.86	بيلاروسيا	1163.443	136.8883
المكسيك	8902.338	5324.618	كينيا	653.8755	377.8236
ماليزيا	7315.069	7872.98	كازاخستان	648.7684	718.5055
جنوب أفريقيا	6971.253	3719.834	بيرو	561.8794	632.4803
سنغافورة	6806.801	4210.03	سرى لانكا	490.8671	463.3517
أوكرانيا	6451.346	2111.394	أرمينيا	459.7087	129.6925
جمهورية مصر العربية	5791.825	4311.498	إكوادور	439.289	743.7282
الأرجنتين	5498.571	2516.556	أوروغواي	410.8374	276.4504
تايلند	4760.58	4256.181	كوستاريكا	252.8432	144.0625
باكستان	4348.005	4563.038	مولدوفا	223.9255	85.21524
اندونيسيا	4111.15	8495.16	غواتيمالا	59.91452	30.16909
شيلي	3383.972	2426.681	جمهورية قيرغيز	53.10516	42.56838

المصدر: من إعداد الباحث بالإعتماد عى بيانات البنك الدولي

يتضح من خلال هذا الجدول، أن أعلى متوسط لمؤشر المنشورات العلمية سجل في كل من (الهند، روسيا، جمهورية كوريا، البرازيل، تركيا، ايران ،المكسيك، ماليزيا) بمتوسط بلغ (52582.61 ،42528.53، 33631.02، 28658.74، 18262.27، 16947.12، 8902.33) على التوالي، بالمقابل عرفت كل من (كوستاريكا، مولدوفا، غواتيمالا، جمهورية قيرغيز) أضعف المتوسطات لهذه المجموعة بالنسبة لهذا المتغير (jrn) بمتوسطات قدرت بـ: (252.84، 223.92، 59.91، 53.10) على التوالي، أما بقية دول المجموعة فتراوحت بها متوسطات المتغيرة (jrn) بين (410.83) في مولدوفا، و(6971.253) في جنوب افريقيا .

وبالنظر لقيم الانحرافات المعيارية لمؤشر المنشورات العلمية ، نجد أن كل من (بيلاروسيا وأرمينياوأكرانيا قد عرفت درجات تقلب مرتفعة لهذه المتغيرة مقارنة بدول المجموعة الأخرى، حيث بلغت قيمة الانحراف المعياري فيها: (136.88)، (129.69) و (2111.3) على التوالي، وعليه يمكن القول أن معدل زيادة مؤشر المنشورات العلمية كان أقل استقرارا في هذه البلدان، في حين كان معدل زيادة مؤشر المنشورات العلمية مستقرا في أغلب دول المجموعة .

صادرات التكنولوجيا المتقدمة:

يبين الجدول أدناه قيم المتوسطات والانحرافات المعيارية لمؤشر صادرات التكنولوجيا المتقدمة (teck) في العينة المختارة خلال الفترة (1990-2020).

الجدول رقم (03-04): بعض الخصائص الإحصائية لمؤشر صادرات التكنولوجيا المتقدمة في عينة الدول النامية، للفترة (1990-2020) الوحدة:مليون دولار

الدولة	المتوسط	الانحراف المعياري	الدولة	المتوسط	الانحراف المعياري
سنغافورة	89300	47400	بيلاروسيا	442	204
جمهورية كوريا	85700	56400	كولومبيا	423	215
ماليزيا	49500	24200	شيلي	383	326
المكسيك	36300	23400	ايران	177	211
تايلند	24400	13900	باكستان	162	144
الهند	7820	7430	غواتيمالا	135	84.8
البرازيل	6160	3620	بيرو	112	86.7
روسيا	5580	3010	أوروغواي	78.6	68.1
اندونيسيا	4570	2320	جمهورية مصر العربية	67.3	84.5
تركيا	1710	1490	سري لانكا	64.7	31.2
جنوب أفريقيا	1510	843	إكوادور	51.2	36.6
كوستاريكا	1340	960	كينيا	49.8	38.3
كازاخستان	1180	1220	بنغلاديش	47.2	51.3
أوكرانيا	984	679	جمهورية قيرغيز	19	18.9
الأرجنتين	931	559	مولدوفا	13.3	10.4
المغرب	603	296	أرمينيا	11.7	10.3
تونس	470	367	الجزائر	8.94	8.25

المصدر: من إعداد الباحث بالإعتماد عى بيانات البك الدولي

يتضح من خلال هذا الجدول، أن أعلى متوسط لمؤشر صادرات التكنولوجيا المتقدمة سجل في كل من (سنغافورة، جمهورية كوريا، ماليزيا، المكسيك، تايلاند،الهند، البرازيل) بمتوسط بلغ (89300، 85700، 49500، 36300، 24400، 7820، 6160) مليون دولار على التوالي، بالمقابل عرفت كل من (كينيا، بنغلاديش، جمهورية قيرغيز، مولدوفا، أرمينيا، الجزائر) أضعف المتوسطات لهذه المجموعة بالنسبة لهذا المتغير (tech) بمتوسطات قدرت بـ: (49.8، 47.2، 19، 13.3، 11.7، 8.9) مليون دولار على التوالي، أما بقية دول المجموعة فتراوحت بها متوسطات المتغيرة (tech) بين (51.2) في الاكوادور، و(5580) في روسيا.

وبالنظر لقيم الانحرافات المعيارية لمؤشر صادرات التكنولوجيا المتقدمة ، نجد أن أغلب دول المجموعة عرفت استقرار نسبيا في معدل زيادة صادرات التكنولوجيا المتقدمة .

المطلب الثاني: تحليل علاقات الارتباط بين النمو الاقتصادي ومؤشرات البحث والتطوير

تعتبر دراسة معاملات الارتباط بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع من الخطوات الأولية المهمة في التحليل القياسي، للوقوف على قوة وطبيعة العلاقة بين المتغيرات المستخدمة في التحليل، وبالتالي قمنا في هذه الدراسة بتحليل علاقات الارتباط بين النمو الاقتصادي (نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي) ومؤشرات البحث والتطوير، وذلك للوقوف على طبيعة العلاقة على المستوى المشترك والمستوى الفردي (كل دولة على حدى)، بين هذه المتغيرات تمهيدا لإجراء تحليل الانحدار في المبحث القادم.

أولا: علاقات الارتباط على المستوى المشترك.

عند تحليل معاملات الارتباط بين النمو الاقتصادي والبحث والتطوير للدول على المستوى المشترك تم التوصل إلى النتائج التالية:

الجدول رقم (03-05) : مصفوفة معاملات الارتباط بين النمو الاقتصادي و المؤشرات الرئيسية للبحث والتطوير لعينة الدراسة خلال الفترة (1990-2020)

	gdppc	pat	jrn	teck
gdppc	1			
pat	0.3499*	1		
jrn	0.1838*	0.5047*	1	
teck	0.7704*	0.5931*	0.3334*	1

المصدر: من إعداد الطالب بالإعتماد على برنامج eviews 12

تشير نتائج تحليل معاملات الارتباط بين نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي ومجموعة مؤشرات البحث والتطوير محل الدراسة، إلى محدودية علاقات الارتباط بينهما عدا مؤشر صادرات التكنولوجيا المتقدمة، وفي هذا السياق لايمكن الاستدلال على النتائج المعروضة في الجدول رقم (03-05)وذالك لعدم وجود تجانس بين دول العينة، لذا نلجأ الى تحليل علاقات الارتباط على مستوى الدول على المستوى الفردي(كل دولة على حدى).

ثانيا: تحليل علاقات الارتباط على مستوى الدول فرادى.

من خلال النتائج الموضحة في الجدول رقم (03-06) معاملات الارتباط بين النمو الاقتصادي و مؤشرات البحث والتطوير لعينة البلدان النامية فرادى، عند تحليل معاملات الارتباط بين النمو الاقتصادي و البحث والتطوير للدول تم التوصل إلى النتائج التالية:

الجدول رقم (03-06): معاملات الارتباط بين النمو الاقتصادي ومؤشرات البحث والتطوير لكل دولة على حدى خلال الفترة (1990-2020)

$rGDP$PC,TECH	$rGDP$PC,JRN	$rGDP$PC,PAT	الدولة	$rGDP$PC,TECH	$rGDP$PC,JRN	$rGDP$PC,PAT	الدولة
*0.9401 (0.0000)	*0.7900 (0.0000)	0.0822- (0.6603)	جنوب أفريقيا	*0.5574 (0.0011)	*0.3814 (0.0343)	*0.3663- (0.0427)	أرمينيا
*0.8236 (0.0000)	*0.5427 (0.0016)	0.2684 (0.1442)	روسيا	*0.8375 (0.0000)	*0.9536 (0.0000)	*0.4831- (0.0059)	أوروغواي
*0.9403 (0.0000)	*0.9742 (0.0000)	*0.9738 (0.0000)	سنغافورة	*0.3594 (0.0470)	0.0422 (0.8217)	*0.4754- (0.0069)	أوكرانيا
*0.4112 (0.0216)	*0.9238 (0.0000)	*0.9622 (0.0000)	سري لانكا	*0.9224 (0.0000)	*0.9559 (0.0000)	*0.3286 (0.0711)	بنغلادي ش
*0.8981 (0.0000)	*0.6713 (0.0000)	0.0569- (0.7610)	كازاخستا ن	*0.7921 (0.0000)	*0.5503 (0.0013)	*0.3899 (0.0301)	إكوادور
*0.4930 (0.0048)	*0.8992 (0.0000)	*0.6185- (0.0002)	كوستاريكا	*0.8217 (0.0000)	*0.8460 (0.0000)	*0.4087- (0.0225)	الأرجنتين
*0.9495 (0.0000)	*0.9343 (0.0000)	*0.8561 (0.0000)	كولومبيا	*0.8966 (0.0000)	*0.9275 (0.0000)	*0.9179 (0.0000)	البرازيل
*0.9385 (0.0000)	*0.9417 (0.0000)	*0.8850 (0.0000)	ماليزيا	*0.9392 (0.0000)	*0.8899 (0.0000)	*0.7949 (0.0000)	المكسيك
*0.5274 (0.0023)	0.0749 (0.6889)	*0.6265- (0.0002)	مولدوفا	*0.9626 (0.0000)	*0.9784 (0.0000)	*0.9689 (0.0000)	الهند
0.0878- (0.6387)	*0.8479 (0.0000)	*0.8495 (0.0000)	الجزائر	*0.9356 (0.0000)	*0.9556 (0.0000)	*0.9499 (0.0000)	باكستان
*0.7311 (0.0000)	*0.8380 (0.0000)	*0.8490 (0.0000)	المغرب	*0.8705 (0.0000)	*0.9234 (0.0000)	*0.8454 (0.0000)	شيلي
0.7138 (0.0000)	*0.7591 (0.0000)	*0.8577 (0.0000)	اندونيسيا	*0.7057 (0.0000)	-0.2327 (0.2077)	0.0688 (0.7129)	بيلاروسيا

تايلند	*0.8015 (0.0000)	*0.9676 (0.0000)	*0.9756 (0.0000)	ايران	*0.9177 (0.0000)	*0.8007 (0.0000)	*0.7752 (0.0000)
تركيا	*0.9708 (0.0000)	*0.9722 (0.0000)	*0.9726 (0.0000)	بيرو	*0.7293 (0.0000)	*0.7760 (0.0000)	*0.8822 (0.0000)
جمهورية قيرغيز	0.0009 (0.9962)	*0.6286 (0.0002)	*0.4433 (0.0125)	تونس	*0.8464 (0.0000)	*0.9369 (0.0000)	*0.9524 (0.0000)
جمهورية كوريا	*0.9854 (0.0000)	*0.9925 (0.0000)	*0.9815 (0.0000)	غواتيمالا	*0.7306- (0.0000)	*0.3484 (0.0548)	*0.9244 (0.0000)
مصر	*0.8649 (0.0000)	*0.8950 (0.0000)	*0.6965 (0.0000)	جنوب أفريقيا	*0.9219 (0.0000)	*0.9404 (0.0000)	*0.6416 (0.0001)

المصدر: من إعداد الطالب بالإعتماد على برنامج (Stata 17)

عند تحليل معاملات الارتباط بين النمو الاقتصادي ومؤشرات االبحث والتطوير للدول فرادى تم التوصل إلى النتائج التالية:

- إن نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي يرتبط ارتباطا طرديا مع المتغيرة (**PAT**) في كل من (بنغلاديش، سنغافورة، سري لانكا، إكوادور، البرازيل، كولومبيا، المكسيك، ماليزيا، الهند، باكستان، الجزائر، شيلي، المغرب، اندونيسيا، تايلند، ايران، تركيا، بيرو، تونس، جمهورية كوريا، مصر، جنوب أفريقيا) وهو أقوى ما يكون في جمهورية كوريا بمعامل ارتباط بلغ (0.985)، و أضعف ما يكون في بنغلاديش (0.328). كما أن نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، يرتبط عكسيا بالمتغيرة (**PAT**) في كل من (أرمينيا ، أوروغواي ، أوكرانيا ، غواتيمالا، الأرجنتين مولدوفا)، وهو ارتباط متوسط نسبيا في جل هذه الدول ، حيث أن أكبر معامل ارتباط سجل في غواتيمالا بقيمة (0.7306)، وأدنى قيمة له كانت في أرمينيا بمقدار(0.3663).
- أما بخصوص الارتباط بين نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي والمتغيرة عدد المشورات العلمية (**jrn**)، فنلاحظ قوة هذا الارتباط في كل دول العينة المختارة ماعدا أرمينيا، وهي علاقة طردية في كل دول العينة المختارة حيث أن أكبر معامل ارتباط سجل في جمهورية كوريا بمعامل ارتباط (0.992)، والهند بـ(0.978)، وتركيا بمعامل ارتباط (0.972)، وأدنى قيمة له كانت في أرمينيا بمعامل ارتباط (0.381).
- وفيما يخص ارتباط نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي والمتغيرة صادرات التكنولوجيا المتقدمة (**TECK**)، فنلاحظ أنه كان موجبا كل دول العينة، حيث أن أكبر معامل ارتباط سجل في جمهورية كوريا بمعامل ارتباط (0.981)، وتايلاندا بـ(0.975)، وتركيا بمعامل ارتباط (0.972)، وبلغت أدنى قيمة له في

كل من جمهورية قيرغيز بمعامل (0.443) وسري لانكا بمعامل (0.411) وأكرانيا بمعامل إرتباط (0.359)

المطلب الثالث: تحليل اختبارات "جرانجر"للسببية بين متغيرات الدراسة.

إن إظهار العلاقات السببية بين المتغيرات يُفضي إلى فهم أكثر عمقا للظواهر الاقتصادية، فمعرفة هذه العلاقة ضروري لصياغة السياسات الاقتصادية، وقد ظهر مفهوم السببية في الاقتصاد القياسي على يد Granger(1969)، حيث قدم اختبارا لدراسة العلاقة السببية بين السلاسل الزمنية، ومبدأ هذا الاختبار هوأن القيم الماضية للسلسة الأولى X تكون ذات دلالة إحصائية في التنبؤ بالقيم الحالية للسلسلة الثانية لy، حينها نقول أن X يسبب y، ويعتمد هذا الاختبار على اختبار F لاختبار فرضية العدم بأن X لا يسبب y لكن مفهوم السببية في بيانات البانل إتضح أكثرعلى يد Dumitrescu and Hurlin (2012), ، حيث إفترض الباحثان في هذا الاختبار أن العلاقة السببية قد تكون متواجدة عند بعض الأفراد(الدول) وليس ضروريًا عند جميعهم، ومنه فإن الفرضية البديلة (H_1) في هذا الاختبار تفرض أنه توجد علاقة سببية عند بعض الأفراد، وقد اقترحا إحصائية Z-bar التي تتبع التوزيع الطبيعي المعياري، غير ان مايميز هذا الاختبار أنه يستعمل في بيانات البانل التي تكون فيه N صغيرة و T كبيرة ذات المعاملات غير المتجانسة فقط،وبالتالي عندما تكون البيانات تستند الى القيم السابقة غير المتجانسة (أي اختلاف معاملات الانحدار الذاتي عبر الأفراد) فقد لا تكون الاستنتاجات صحيحة أو مضللة. وفي نفس صياغ البحث في تقنيات البانل طور كل من الباحثين (2021) Juodis , et all طريقة جديدة لاختبار العلاقة السببية بين السلاسل الزمنية ذات الأبعاد التي يكون فيها N كبيرة و T صغيرة ، وتعد هذه الطريقة صالحة في النماذج ذات المعاملات المتجانسة أو غير المتجانسة، حيث قام فيها الباحثون بطرح مقدر المربعات الصغرى المجمعة (نوع التأثيرات الثابتة) لهذه المعلمات فقط. وقد اعتمد الباحثين على نموذج الانحدار الذاتي ذات الفجوات الموزعة:

$$y_{i,t} = \phi_{0,i} + \sum_{p=1}^{P} \phi_{p,i} y_{i,t-p} + \sum_{q=1}^{Q} \beta_{q,i} x_{i,t-q} + \varepsilon_{i,t}$$

وتفرض الفرضية الصفرية لهذا الاختبار بان x_{it} لا تسبب (خطيا) بمفهوم غرنجر y_{it}، وتكتب صيغة هذه الفرضية على النحو التالي:

$$H_0: \beta_{qi} = 0$$

من اجل q و i

في حين تكتب صيغة الفرضية البديلة على النحو التالي:

$$H_1: \beta_{qi} \neq 0$$

ولتقدير المعلمات، استعمل الباحثين المنهجية المقترحة من طرف Dhaene و Jochmans سنة 2015، او ما تعرف اختصار بـ HPJ، والتي تعمل على تصحيح التحيز في المقدرات. كما واستعمال الباحثين لاختبار الفرضية الصفرية المذكورة اعلاه اختبار وولد Wald وفق الصيغة التالية[1]:

$$\widehat{W}_{HPJ} = NT\tilde{\beta}^{'}\left(\hat{j}^{-1}\hat{V}\hat{j}^{-1}\right)^{-1}\tilde{\beta} \xrightarrow{d} \chi^2(Q)$$

حيث:

$$\hat{j} = \frac{1}{NT}\sum_{J=1}^{N} X_i^{'} M_{Z_i} X_i$$

$$\hat{V} = \hat{\sigma}^2 \hat{j}$$

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{N(T-1-P)-Q}\sum_{i=1}^{N}\left(y_i - X_i\hat{\beta}\right)^{'} M_{Z_i}\left(y_i - X_i\hat{\beta}\right)$$

وحسب الباحثين فانه يتم رفض الفرضية الصفرية في حالة ماتجاوزت احصائية وولد القيمة المجدولة لتوزيع كاي دو عند درجة حرية Q ومستوى دلالة معطى 0.01، 0.05، 0.1.

يظهر الجدول رقم (03-07) والجدول رقم (03-08) اسفله نتائج اختبار **السببية** بين مؤشرات البحث والتطوير ونصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي، وإختبار العلاقة السببية بين مؤشرات البحث والتطوير فيما بينها:

الجدول رقم (03-07): نتائج اختبار السببية بين النمو الاقتصادي وَمؤشرات البحث والتطوير

الفرضية الصفرية	HPJ Wald-Stat	HPJ p- value	BIC	Coef.	Stand. Errors	p- value
LPAT لايسبب LGDP	12.0440	0.0005	-5910.26	0.0122	0.0035	0.001
LPAT لايسبب LGDP	18.3188	0.0000	-2471.82	-0.1985	0.0463	0.000

[1]Xiao, J., Karavias, Y., Juodis, A., Sarafidis, V., & Ditzen, J. **Improved tests for Granger noncausality in panel data**. The Stata Journal, 23(1), (2023) 230-242,p234 https://doi.org/10.1177/1536867X231162034

LJRN لايسبب LGDP	12.6983	0.0004	-5963.69	0.0125	0.0035	0.000
LGDP لايسبب LJRN	6.7206	0.0095	-3790.46	-0.0695	0.0268	0.010
LTECH لايسبب LGDP	20.3627	0.0000	-5899.98	0.0096	0.002	0.000
LGDP لايسبب LTECH	59.2357	0.0000	1493.32-	0.6649	0.086	0.000

المصدر: من إعداد الطالب بالإعتماد على برنامج،(Stata 17)

من خلال الجدول رقم (03-07) الموضح للعلاقة السببية بين مؤشرات البحث والتطوير ونصيب الفرد من الناتج المحلي، تتضح لنا وجود علاقة سببية باتجاهين بين نصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي ومؤشرات البحث والتطوير (براءات الاختراع وصادرات التكنولوجيا المتقدمة وعدد المنشورات العلمية). والجدول اسفله يوضح نتائج اختبار السببية لمؤشرات البحث والتطوير فيما بينها:

الجدول رقم (03-08): نتائج اختبار السببية بين ومؤشرات البحث والتطوير فيما بينها

الفرضية الصفرية	HPJ Wald-Stat	HPJ p- value	BIC	Coef.	Stand. Errors	p- value
LJRN لايسبب LPAT	0.0454	0.8313	-3747.36	-0.0057	0.0269	0.831
LPAT لايسبب LJRN	1.3681	0.2421	-2473.55	0.0370	0.0316	0.242
LTECH لايسبب LJRN	9.0749	0.0107	-1419.44	-0.0570	0.1964	0.771
LJRN لايسبب LTECH	3.7249	0.0536	-3725.54	0.0158	0.0082	0.054
LPAT لايسبب LTECH	0.3424	0.5585	-2403.84	-0.0105	0.0180	0.558
LTECH لايسبب LPAT	0.0376	0.8463	-1328.40	0.0090	0.0467	0.846

المصدر: من إعداد الطالب بالإعتماد على برنامج (Stata 17)

يتضح لنا من خلال النتائج الموضحة في الجدول رقم (03-08) اعلاه الموضح للعلاقة السببية بين مؤشرات البحث والتطوير فيما بينها، وجودعلاقة وحيدة متجهة من صادرات التكنولوجيا المتقدمة نحو مؤشر عدد المنشورات العلمية، في غياب أي علاقة بين مؤشري البحث والتطوير (براءات الاختراع وصادرات التكنولوجيا المتقدمة، براءات الاختراع وعدد المنشورات العلمية).

المبحث الثاني: التحليل القياسي لأثر البحث والتطوير على النمو الاقتصادي في الدول النامية

نقوم من خلال هذا المبحث بدراسة أثر البحث والتطوير على النمو الاقتصادي لعينة من الدول النامية، وهذا خلال الفترة الممتدة من عام 1990 وإلى غاية 2020؛ حيث يتم في البداية توصيف نموذج ومتغيرات الدراسة وعرض أهم الطرق المستخدمة في عملية التقدير، ثم اختبار استقرارية السلاسل الزمنية لمتغيرات الدراسة، وبعدها تقدير نموذج الدراسة.

المطلب الأول: تحديد النموذج والمتغيرات.

تم في هذا المطلب توصيف نموذج ومتغيرات الدراسة، وكذلك اختيار العينة وفترة الدراسة المناسبة، وبعدها تم عرض الطريقة المستخدمة في تقدير نموذج الدراسة.

أولا: توصيف النموذج والمتغيرات:

من أجل دراسة أثر البحث والتطوير في النمو الاقتصادي في الدول النامية تم استخدام دالة إنتاج تعتمد على رأس المال المادي والبشري كمتغيرين أساسيين، ويتم إضافة كل من: مؤشرات البحث والتطوير المتمثلة في (عدد براءات الاختراع للمقيمين والمنشورات العلمية) وصادرات التكنولوجيا المتقدمة كمتغير مرتبط بمخرجات البحث والتطوير إلى النموذج كونه يسهم مباشرة في النمو الاقتصادي. وتم صياغة نموذج ومتغيرات الدراسة بالاعتماد على الكثير من الدراسات من أهمها:(Aynur Pala,2019) ، (Park,1995)

وعليه يمكن كتابة النموذج وفق الصيغة التالية:

$$LGDPPC_{it}= \beta_o+ \beta_1 LK_{it} + \beta_{i2} LH_{it}+ \beta_3 LPAT_t + \beta_4 LJRN_{it} + \beta_4 LTECK+ \varepsilon_{it}$$

$$t =1990,\ldots\ldots,2020$$

حيث أن:

LGDPPC : يمثل لوغاريتم حصة الفرد من الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي للدولة i في الفترةt ، وهو يمثل المتغير التابع في النموذج.

LK : يمثل لوغاريتم رأس المال المادي الثابت من الناتج المحلي الإجمالي للدولة i في الفترة t.

LH : يمثل لوغاريتم متوسط عدد سنوات الدراسة للأفراد البالغين 15 سنة فما فوق للدولة i في الفترة t .

ومؤشرات البحث والتطوير والمتمثلة في:

LPAT : يمثل مؤشر أنشطة البحث والتطوير مقاسا بلوغاريتم عدد المنشورات العلمية والتقنية للدولة i في الفترة t

Ljrn : يمثل مؤشر أنشطة البحث والتطوير مقاسا بلوغاريتم عدد براءات الاختراع للمقيمين للدولة i في الفترة t

LTECH : يمثل مؤشر أنشطة البحث والتطوير مقاسا بلوغاريتم صادرات التكنولوجيا المتقدمة للدولة i في الفترة t.

ثانيا: عينة الدراسة وفترتها:

أشتملت عينة الدراسة على34 دولة نامية، أما فترة الدراسة فقد تم اختيارها طبقا لمدى توافر البيانات للمتغيرات محل الدراسة خلال الفترة الممتدة من 1990 إلى غاية 2020. وفيما يخص مصادر البيانات فقد تم الحصول عليها من قاعدة بيانات المنظمة العالمية للملكية الفكرية(WIPO) بالنسبة لمتغير (براءات الاختراع للمقيمين) وكذلك من قاعدة (Barro et Lee,2015) بالنسبة لمتغير (متوسط عدد سنوات الدراسة)، أما بقية المتغيرات فقد تم الحصول عليها من إحصاءات مؤشرات التنمية في العالم للبنك الدولي(WDI)، لمؤشر متوسط عدد سنوات الدراسة.

ثالثا: الطريقة المستخدمة:

من أجل قياس أثر البحث والتطوير على النمو الاقتصادي في الجزائر تم استخدام نموذج معاملات الانحدار العشوائية لسوامي، حيث يفترض هذا النموذج بأن متجهات معاملات الانحدار من الرتبة (rx1) لكل مقطع عرضي هي متجهات عشوائية مسحوبة من نفس التوزيع الاحتمالي متعدد المتغيرات لمتوسط β ومصفوفة التباين والتباين المشترك (Ω).و ان صيغة النموذج لمعاملات الانحدار العشوائية التي افترضها واقترحها سوامي عام 1970 وعام 1971 وهو يمثل نموذج دمج السلاسل الزمنية وبيانات المقاطع العرضية، وتعرف صيغته[1]:

$$Y_{it} = \sum_{k=0}^{p} \beta_{ki} X_{kit} + U_{it} \qquad (1)$$

i = 1,2,….N, t = 1,2,…T

ويمكن التعبير عن نموذج سوامي في المعادلة (1) بصيغة المصفوفات وكالاتي:

$$Y_i = \beta_i X_i + U_i \qquad (2)$$

[1] Swamy, P. A. V. B," **Efficient Inference in a Random Coefficient Regression Model** " ,Econometrica, Vol. 38, No. 2 , Mar 1970, p 312

$$i = 1,2,\ldots N$$

حيث أن كل مقطع عرضي يمتلك T من المشاهدات وأن:

Yi: تمثل متجه المتغير التابع ذو البعد (Tx1)

Xi: :تمثل مصفوفة المتغيرات المستقلة ذات البعد (T x p)

: متجه المعاملات العشوائية ذو البعد (px1).

U: متجه الخطأ العشوائي ذو البعد (Tx1).

وبحسب نموذج سوامي فإن معاملات الانحدار (β_i) قد تفترض بانها تتغير بشكل كلي كمجموعة ولا يكون تغيرها وفقا لمستوى المقاطع العرضية الفردية.وقد إقترح سوامي عدد من الفرضيات وذلك لحل وتقدير المعادلات ومن الفرضيات المستخدمة في نموذج سوامي هي[1]

1. متجهات الاخطاء العشوائية Ui تكون مستقلة ولها توزيع متعدد المتغيرات.
2. استقلالية متجهات المعلمات العشوائية βi واتباعها لتوزيع متعدد المتغيرات.
3. استقلالية متجهات ا لاخطاء العشوائية Ui عن متجهات المعاملات العشوائيةβi
4. ولكل j,i حيث ان(i,j = 1,2,3⋯ .N) .
5. استقلالية متجهات المعاملات العشوائية βi عن متجهات المعاملات العشوائية βj عندما ($i \neq j$).
6. حجوم العينات T , N تكون ثابتة حيث ان N>P وانT>P .
7. مصفوفة المتغيرات المستقلة Xi تكون ثابتة في العينات المتكررة ، حيث ان:

rank (Xi)= P

ومن خلال هذه الفرضيات نجد بأن المعلمات العشوائية βi غير مرتبطة زمانيا او ذاتيا وذلك أنها مستقلة بالفرضيات، لكن هذه المعلمات العشوائية (βi) لها تباينات مختلفة تختلف باختلاف المقاطع العرضية(i) .

ولقد افترض سوامي في نموذجه أن كل معاملات الانحدار تعد كمتغير عشوائي، بمعنى آخر أن المعاملات (βi تكون متغيرة ما بين المقاطع العرضية ولكنها تكون ثابتة خلال الزمن . ويعبر عنها بالمعادلة التالية[2]:

$$\beta_i = \bar{\beta} + \mu_i \qquad (3)$$

[1]Mohamed R. Abonazel, **Generalized estimators of stationary random-coefficients panel data models: Asymptotic and small sample properties**, REVSTAT – Statistical Journal ,Volume 17, Number 4, 2019 ,p497

[2] Swamy, P.A.V.B. **"Efficient inference in a random coefficient regression model"**, **op**, p 313

حيث أن:

$\bar{\beta}$: تمثل مركبة ثابتة وهي تمثل المتوسط العام للتوزيع المسحوب منه كل متجه

μ_i: تمثل متجه المركبات العشوائية التي تسمح للمعاملات بالتغير من مقطع عرضي الى آخر وهي من درجة (px1)ومن الفرضية (2) نجد أن:

$$E\mu_i\mu_j' = \begin{cases}\Delta \text{ if } i = j \\ 0 \text{ if } i \neq j\end{cases}$$

$$E\mu_i = 0$$

وباستخدام الفرضية (4) ينتج لنا بأن المتجهات للمركبات العشوائية μ_j و μ_i تكون مستقلة، ولذلك فان النموذج في المعادلة (2) ولكل مقطع عرضي (i)سيكتب حسب الصيغة التالية:

$$Y_i = X_i(\bar{\beta} + \mu_i) + U_i \qquad (4)$$

وان المعادلة يمكن كتابتها بصيغة اخرى وكالاتي:

$$Y = X\bar{\beta} + D\mu + U \qquad (5)$$

ولتقدير معلمات الإنحدار $\bar{\beta}$ فإن طريقة المربعات الصغرى العامة(Generalized least Square method) من الطرق الواسعة الاستخدام في التقدير وتمتاز بانهاتعطي مقدر جيد يمتاز بانه افضل تقدير غير متحيز ويمتلك اقل تباين.

المطلب الثاني: الاختبارات الأولية لمتغيرات الدراسة

ان اختيار نموذج الدراسة يستوجب اجراء اختبارات قبلية، مثل اختبار الارتباط المقطعي، جذر الوحدة و اختبار التكامل المشترك. وقد تم استخدام اختبار Pesaran (2004) (CD) لاختبار استقلالية المقاطع، كما تم إستخدام ثلاث اختبارات لجذر الوحدة اختبار من الجيل الاول هو اختبار LLC ،واختبارين من الجيل الثاني وهما اختبار CIPS واختبارCADF المقترح من طرف Pesaran، وتم ايضا استخدام اختبار وجود تكامل مشترك بين الناتج المحلي وبقية المتغيرات هو اختبار Westerlund2007.

أولا: اختبار الارتباط المقطعي

يعتبر اختبار وجود الارتباط المقطعي أحد اهم الاختبارات المهمة في تحليل بيانات البانل، ذلك ان العديد من الاختبارات مثل اختبارات جذر الوحدة، ومقدرات نماذج البانل قائمة على نتائج هذا الاختبار، وعدم الاخذ بالاعتبار بنتائج هذا الاختبار قد ينجم عنه فقدان في كفاءة المقدرات و عدم فعالية او تحيز احصائيات

الاختبارات كاختبارات الجيل الاول لجذر الوحدة. ويعتبر الاختبار الذي اقترحه Pesaran احد اهم الاختبار المستخدمة في الكشف عن وجود الارتباط المقطعي، حيث يتكون هذا الاختبار من احصائيتين لاختبار وجود الارتباط المقطعي في بيانات البانل، ويطلق على هذا الاختبار اختصار CD Cross-section Dependence)، وهو مبني على متوسط بسيط لجميع بواقي تقدير المربعات الصغرى لافراد البانل[1](Pesaran,2004) ويمتاز بفعالية حتى في حالة N>T. الاحصائية الاولى تستعمل في حالة البانل المتوازن، وتكتب صيغتها على النحو التالي :

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}}\left(\sum_{i=1}^{N-1}\sum_{j=i+1}^{N}\rho_{ij}\right)$$

واما الاحصائية الثانية تستعمل في حالة البانل غير المتوازن وتكتب صيغتها على النحو التالي:

$$CD = \sqrt{\frac{2}{N(N-1)}}\left(\sum_{i=1}^{N-1}\sum_{j=i+1}^{N}\sqrt{T_{ij}}\rho_{ij}\right)$$

حيث T : يمثل البعد الزمني ، N : يمثل عدد المقاطع و ρ_{ij} : يمثل معامل الارتباط الثنائي بين المقاطع. وتحت فرض العدم لاستقلال المقاطع فان:

$$CD \sim N(0,1)$$

يعرض الجدول رقم (03-09) اسفله نتائج هذا الاختبار، ويظهر من خلال النتائج أن هناك أدلة كافية لرفض فرض العدم القائل باستقلال المقاطع عند مستوى دلالة 0.01، وذلك بالنسبة لجميع المتغيراتé.

الجدول رقم (03-09): نتائج اختبار الارتباط المقطعي لـ Pesaran

المتغيرات	CD-test	p-value	corr	Abs(corr)
LGDPPC	111.91	0.000	0.849	0.849
LK	90.51	0.000	0.686	0.748
LH	123.16	0.000	0.934	0.934
LPAT	22.74	0.000	0.172	0.501
LJRN	91.52	0.000	0.694	0.737
LTECK	80.53	0.000	0.611	0.628

المصدر: من اعداد الطالب اعتمادا على مخرجات stata

[1] Pesaran, M. H. & Yamagata, T ,**"Testing slope homogeneity in large panels"**, Journal of Econometrics , 2008 ,p51

ثانيا: اختبار تجانس معلمات انحدار النموذج

بعد ان تم اختبار الارتباط المقطعي، يتم الان اختبار تجانس معلمات انحدار النموذج باستخدام احد اكثر الاختبارات استخداما وهو الاختبار المقترح من طرف Pesaran و Yamagata سنة 2008 (Δ tests)، هذا الاختبار ماهو الا امتداد للاختبار المقترح من طرف Swamy سنة 1970، وقد صمم للاستخدام في حالة بيانات البانل التي يكبر عدد المقاطع N فيها نسبيا عدد المشاهدات الزمنية T [1] (Yamagata Pesaran,2008) ، وفي حالة العينات الكبيرة و الصغيرة. و تكتب احصائيات الاختبار على النحو التالي:

$$\tilde{\Delta}= \sqrt{N}\left(\frac{(1/N)\tilde{S}-K}{\sqrt{2K}}\right)$$

$$\tilde{\Delta}_{adj}= \sqrt{N}\left(\frac{2K(T-K-1)}{T+1}\right)^{-\frac{1}{2}}\left(\frac{1}{N}\tilde{S}-2K\right)$$

يعرض الجدول رقم (03-10) اسفله نتائج هذا الاختبار، ويظهر جاليا من خلال تلك النتائج ان الاحتمال المرافق لاحصائيتي الاختبار(0.000) جاء اقل من مستوى معنوية 0.01 مما يعني رفض فرض العدم الذي ينص على تجانس معلمات النموذج.

الجدول رقم(03-10): نتائج اختبار تجانس معلمات النموذج

	stat	p-value
$\tilde{\Delta}$	30.347	**0.000**
$\tilde{\Delta}_{adj}$	34.490	**0.000**

المصدر: من اعداد الطالب اعتمادا على مخرجات stata17

[1] Pesaran M H & Yamagata T , **OP** , p51.

ثالثا: اختبار استقرارية متغيرات الدراسة

ان وجود الارتباط المقطعي في متغيرات الدراسة يستوجب انتقاء الاختبارات المناسبة لجذر الوحدة، وعليه وبناءا على نتائج اختبار الارتباط المقطعي السابق الذي اثبت وجود ارتباط مقطعي في جميع متغيرات الدراسة فانه تم توظيف ثلاثة اختبارات لجذر الوحدة، اختبار من اختبارات الجيل الاول وهو اختبار LLC ، واختبارين من اختبارات الجيل الثاني هما:اختبار CADF واختبار CIPS.

يعتبر الاختبار الذي قدمه Levin وLin من اوائل اختبارات جذر الوحدة في بيانات البانل للجيل الاول، و يمكن اعتباره في الواقع امتدادًا لاختبار ديكي- فويلر DF 1979، حيث تم تقديم الاختبار في الأصل في ورقة عمل سنة 1992، الا ان عملهم لم ينشر الا سنة 2002 مع Chu كمؤلف مشارك. تكتب صيغة نموجهم على النحو التالي[1] :

$$\Delta Y_{i,t} = a_i + \rho Y_{i,t-1} + \sum_{k=1}^{n} \phi_k \Delta Y_{i,t-k} + \delta_i t + \theta_t + u_{it}$$

يسمح هذا النموذج بوجود اثرين ثابتين ، احدهما اثر ثابت فردي a_i و الاخر اثر زمنيθ_t، و كغيره من اختبارات الجيل الاول فان هذا الاختبار يفترض الاستقلال المقطعي، و في ظل هذا الافتراض سيتبع مقدر المربعات الصغرى العادية المجمَّع ρ التوزيع الطبيعي القياسي تحت فرض العدم H0 : القائل بوجود جذر الوحدة في البانل $\rho = 0$.

في مقاله المنشور سنة 2007 وبدلا من تاسيس اختباراته لجذر الوحدة في بيانات البانل على الانحرافات عن العوامل المقدرة عمل Pesaran على تطوير انحدار ديكي-فويلر (DF او ADF) باضافة المتوسط المقطعي للمستوى المبطا $\bar{y}_{t-1}$ وللفروق الاولى للسلاسل الفردية $\Delta\bar{y}_t$ وذلك لرصد العوامل المشتركة غير الملاحظة عبر المقاطع.تكتب صيغة النموذج على النحو التالي:

$$\Delta y_{it} = a_i + b_i y_{i,t-1} + c_i \bar{y}_{t-1} + \sum_{j=0}^{p} d_{ij} \Delta\bar{y}_{t-j} + \sum_{j=1}^{p} \delta_{ij} \Delta y_{i,t-j} + e_{it}$$

[1] Dimitrios Asteriou & Stephen G. Hall, **Applied Econometrics**, Edition 4, Bloomsbury Publishing, 2021, p487

ولاختبار جذر الوحدة اقترح (Pesaran,2005)[1] احصائيتين الاولى تعتمد على إحصائيات ADF لجذر الوحدة في المقاطع و اطلق عليها اختصار CADF ، والثانية نسخة مطورة من اختبار CIPS t-bar باستخدام متوسط بسيط لاحصائية CADF الفردية $CADF_i$ ويطلق عليها اختصارا CIPS:

$$\text{CPIS} = N^{-1}\sum_{i=1}^{N} CADF_i$$

وقصد التحقق من خصائص العينة الصغيرة للاختبارات المقترحة السابقة تم استعمال محاكاة مونت كارلو لمجموعة متنوعة من النماذج (بوجود ثوابت و اتجاهات خطية)، وبوجود الارتباط المقطعي (منخفض وعالي) و في وجود ارتباط تسلسلي للبواقي الفردية (ايجابية وسلبية) ، وأحجام عينات Nو T = 10، 20 ، 30 ، 50، 100، حيث اوضحت نتائج المحاكاة أن تلك الاختبارات لها حجم وقوة مرضية حتى بالنسبة للقيم الصغيرة نسبيًا لـ N وT^2 .

الجدول رقم (03-11)اسفله يتضمن نتائج اختبارات جذر الوحدة السابقة الذكر، و يتضح من خلال هذه النتائج انه لا يمكن رفض فرض العدم القائل بوجود جذر الوحدة في بيانات السلاسل القطاعية لجميع متغيرات الدراسة في المستوى، في حين يتم رفضها في الفروق الأولى لهذه المتغيرات وذلك عند مستوى معنوية 0.01 و 0.05. وعليه يمكن القول ان جميع متغيرات الدارسة متكاملة في الفروق الاولى I(1).

الجدول رقم(03-11): نتائج اختبارات جذر الوحدة

الاختبار / المتغيرات	LLC		CADF		CIPS	
	ثابت	ثابت واتجاه	ثابت	ثابت واتجاه	ثابت	ثابت واتجاه
في المستوى						
LGDPpc	-4.0600***	0.3831	-5.574***	2.181	-2.597***	-1.848
LK	-3.7140***	-1.7009**	-6.746***	-3.421***	-2.593***	-2.610**
LH	-3.8078***	-4.3817***	2.982	-1.308*	-1.139	-2.156
LPAT	-2.3040*	-2.4676*	-4.644***	-3.002***	2.924***	-3.220***
LJRN	-1.2344	-4.5441***	2.307	5.673	-1.710	-1.681
LHTECK	-9.3231***	-5.8735***	-5.981***	-4.135***	-2.694***	-2.924***
في الفروق الاولى						
D(LGDPPC)	-4.4687***	-3.10231***	-5.983***	-4.413***	-3.635***	-3.767***

[1] Pesaran, M. H. **"A Simple Panel Unit Root Test in the Presence of Cross Section Dependence"**, Cambridge University DAE Working Paper, 2005, p266

[2] Pesaran, M. H, **op**, p31.

D(LK)	-8.9537***	-6.7763***	-11.254***	-9.100***	-4.193***	-4.427***
D(LH)	-3.5608***	-2.3654*	-9.435***	-6.399***	-2.412***	-2.426
D(LPAT)	-13.9809***	-11.7586***	-15.144***	-12.002***	-5.278***	-5.422***
D(LJRN)	-8.2974***	- 6.9074***	-6.494***	-8.879***	-4.120***	-5.021***
D(LHTECK)	-13.7941***	-12.3963***	-13.085***	-11.869*	-4.961***	-5.189***

تشير كل من:(*) (**) (***) إلى مستوى المعنوية عند (10%) (5%) (1%) على التوالي.

المصدر: من اعداد الطالب اعتمادا على مخرجات stata17

رابعا. اختبار تكامل المتغيرات زمنيا:

نظرا لان اختبارات التكامل المشترك للبانل التقليدية لا تاخذ بعين الاعتبار الارتباط المقطعي، فانه تم توظيف احد اكثر اختبارات الجيل الثاني استعمالا و المقترح من طرف Westerlund و الذي ياخذ ذلك الارتباط بعين الاعتبار. في ورقته البحثية سنة 2007 اقترح Westerlund أربع اختبارات امتداد لتلك الاختبارات المقترحة في سياق السلاسل الزمنية من قبل Banerjee, Dolado وMestre سنة 1998 والمصممة لاختبار فرض العدم القائل بغياب تكامل مشترك من خلال اختبار معنوية حد تصحيح الخطا في نموذج تصحيح الخطأ الشرطي، ورفض فرض العدم الممثل بعدم معنوية تصحيح الخطا يعني رفض فرض العدم القائل بغياب التكامل المشترك في بيانات البانل. اختبارين من تلك الاختبارات الاربع (P_α وP_τ) صممت لاختبار الفرض البديل القائل بأن بيانات البانل حميعها متكاملة زمنيا، ينما يختبر الاختباران الآخران(G_α وG_τ) الفرض البديل القائل بوجود فرد واحد على الأقل متكامل زمنيا[1] ، وقد استخدم Westerlund منهج البوتسترات لتعميم الاختبار للاخذ بعين الاعتبار الارتباط المقطعي. تكتب الصيغ الرياضية للاختبارات الاربعة على النحو التالي:

$$G_a = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}\frac{T\hat{\alpha}_i}{\hat{\alpha}_i(1)} \qquad G_t = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}\frac{\hat{\alpha}_i}{SE(\hat{\alpha}_i)}$$

$$P_t = \frac{\hat{\alpha}}{SE(\hat{\alpha})} \qquad P_a = T\hat{\alpha}$$

حيث $\hat{\alpha}$ تمثل معامل تصحيح الخطا او نسبة تصحيح الخطا.

[1] Joakim Westerlund, **Testing for Error Correction in Panel Data**, Oxford Bulletin of Economics and Statistics, vol. 69, issue 6, 2007, P710

يوضح الجدول رقم (03-12) اسفله نتائج الاختبار المذكورة اعلاه، ويتضح من خلال تلك النتائج ان جميع الاحتمالات المرافقة لاحصائيات الاختبارات جاءت اقل من 0.05 ،مما يعني رفض فرض العدم القائل بغياب تكامل مشترك في بيانات الدراسة، وعليه يمكن القول بوجود علاقة توازنية طويلة الاجل بين نصيب الفرد من الناتج الإجمالي وبقية متغيرات الدارسة.

الجدول رقم (03-12): نتائج اختبار Westerlund للتكامل المشترك

Statistic	Value	Z-value	P-value	Robust P-value
Gt	-3.059	-0.280	0.390	0.010
Ga	-1.411	11.298	1.000	0.000
Pt	-6.812	-9.470	1.000	0.000
Pa	-2.077	8.793	1.000	0.020

المصدر: من اعداد الطالب اعتمادا على مخرجات stata17

المطلب الثالث: تقدير نموذج الدراسة

بعد التاكد من عدم تجانس معلمات النموذج ومن وجود تكامل مشترك بين نصيب الفرد من الناتج الاجمالي وبقية متغيرات الدراسة، فان النموذج المرجح استعماله في دراستنا هذه هو النموذج المقترح من طرف swamy سنة 1970، وهو احد اكثر نماذج المعلمات العشوائية استعمالا. وحسب swamy فان معلمات هذا النموذج تتكون من مركبتين، مركبة محددة (nonstochastic) تتغير بدلالة المتغيرات المفسرة واخرى عشوائية(stochastic) قد تتبع شوشرة بيضاء او تتبع سيرورة اكثر تعقيدا(مثلاسيرورة انحدار ذاتي للمتوسطات المتحركة)، ويرى swamy انه من غير المعقول ان تؤثر الشوشرة فقط على البواقي بل قد تؤثر على جميع معلمات النموذج، وانه كلما زاد حجم تلك الشوشرة زاد التاثير المتوقع على جميع المعلمات (swamy,tavlas, 1995)[1]. وعليه فان النموذج الدراسة يمكن كتابته على النحو التالي[2]

$$y_i = X_i\beta_i + u_i$$
$$\beta_i = \beta + \delta_i$$

حيث

y_i : المتغير التابع (نصيب الفرد من الناتج الإجمالي)

[1] Swamy, P.A.V.B. & G.S. Tavlas ,**"Random Coefficient Models: Theory and Applications",** Journal of Economic Surveys, 9, (1995), p167.
[2] Swamy, P.A.V. **"Efficient inference in a random coefficient regression model". op**, p312.

X_i : مصفوفة المتغيرات المفسرة

: المركبة المحددة والمركبة العشوائية على التوالي. β , δ_i

ولتقدير معلمات النموذج اقترح swamy طريقة المربعات الصغرى المعممة لـ Aitken، والتي تعطي مقدرات غير متحيزة وذات اقل تباين، وتكتب هذه المقدرات بالصيغة التالية(swamy , 1970)[1] :

$$\bar{b}(\theta) = \sum_{i=1}^{N} W_i^* b_i$$

حيث:

b_i :هي مقدارات المربعات الصغرى الفردية

W_i^* : اوزان ترجيحية .

وبعد تقدير النموذج تحصلنا على النتائج المبينة في الجدول(03-13) أسفله:

الجدول (03-13) :نتائج تقدير نموذج swamy

	LK		LH		LPAT		LJRN		LHTECK		c	
الدول النامية	**0.305**	(**0.000**)	**0.889**	(**0.064**)	**−0.003**	(**0.849**)	**0.063**	(**0.010**)	(**0.626**)	**−0.010**	**−1.475**	(**0.173**)
Wald chi2(5)	162.72	(0.000)										
أرمينيا	0.020	(0.520)	11.675	(0.000)	0.238	(0.000)	0.408	(0.000)	(0.000)	−0.433	−17.650	(**0.000**)
أوروغواي	0.324	(0.000)	1.956	(0.000)	-0.034	(0.092	0.001	(0.991)	(0.000)	0.036	-2.644	(**0.010**)
أوكرانيا	0.471	(0.000)	-1.609	(0.115)	-0.158	(0.000)	0.097	(0.068)	(0.002)	0.119	-1.667	(**0.508**)
بنغلاديش	0.318	(0.000)	0.052	(0.847)	0.005	(0.503)	-0.003	(0.883)	(0.758)	.-0015	0.988	(**0.049**)
إكوادور	0.330	(0.000)	0.162	(0.379)	-0.107	(0.422)	-0.005	(0.725)	(0.000)	0.038	0.111	(**0.749**)
الأرجنتين	0.389	(0.000)	0.438	(0.000)	0.678	(0.024)	-0.040	(0.001)	(0.330)	-0.009	-2.09	(**0.000**)
البرازيل	0.339	(0.000)	-1.389	(0.000)	0.010	(0.518)	0.107	(0.000)	(0.001)	0.020	1.447	(**0.012**)
المكسيك	0.230	(0.000)	0.789	(0.000)	0.026	(0.209)	-0.079	(0.003)	(0.342)	0.004	1.440	(**0.261**)
الهند	0.267	(0.000)	-0.288	(0.054)	-0.009	(0.612)	0.040	(0.178)	(0.081)	0.020	1.950	(**0.027**)
باكستان	0.165	(0.011)	0.651	(0.000)	-0.004	(0.899)	0.296	(0.000)	(0.000)	-0.059	-0.410	(**0.739**)
شيلي	0.631	(0.000)	0.313	(0.036)	-0.601	(0.027)	-0.051	(0.016)	(0.000)	-0.146	-9.704	(**0.000**)
بيلاروسيا	0.450	(0.179)	0.259	(0.297)	0.066	(0.000)	-0.008	(0.564)	(0.506)	0.004	6.209	(**0.000**)
تايلند	0.252	(0.000)	0.286	(0.034)	0.013	(0.414)	0.060	(0.005)	(0.000)	-0.030	0.470	(**0.641**)
تركيا	0.652	(0.000)	-0.758	(0.000)	0.010	(0.207)	0.076	(0.002)	(0.092)	0.005	-8.308	(**0.000**)
جمهورية قيرغيز	0.113	(0.009)	0.818	(0.007)	-0.005	(0.866)	0.146	(0.000)	(0.098)	0.413	2.218	(**0.034**)
جمهورية كوريا	0.553	(0.000)	2.567	(0.000)	-0.206	(0.325)	-0.018	(0.697)	(0.010)	-0.045	-9.433	(**0.000**)
مصر	0.180	(0.000)	0.552	(0.000)	-0.023	(0.280)	0.110	(0.000)	(0.929)	-0.001	2.088	(**0.010**)

[1] Swamy, P.A.V. **"Efficient inference in a random coefficient regression model"**. **op**, p 314.

جنوب أفريقيا	0.326	(0.000)	1.046	(0.001)	0.064	(0.001)	-0.164	(0.000)	-0.007	(0.706)	-0.112	(**0.894**)
روسيا	0.159	(0.000)	0.199	(0.379)	-0.012	(0.358)	0.049	(0.060)	0.064	(0.000)	2.522	(**0.002**)
سنغافورة	0.397	(0.000)	-0.392	(0.193)	0.075	(0.015)	0.001	(0.968)	-0.020	(0.243)	-0.589	(**0.458**)
سري لانكا	0.637	(0.000)	1.645	(0.000)	-0.134	(0.000)	0.081	(0.002)	0.070	(0.011)	-12.125	(**0.000**)
كازاخستان	0.106	(0.000)	0.792	(0.000)	-0.050	(0.037)	0.078	(0.004)	0.012	(0.051)	3.248	(**0.000**)
كوستاريكا	0.362	(0.000)	-0.333	(0.000)	0.025	(0.000)	0.066	(0.000)	0.012	(0.413)	-0.542	(**0.127**)
كولومبيا	0.464	(0.000)	2.485	(0.000)	-0.032	(0.215)	0.037	(0.045)	-0.001	(0.943)	-9.361	(**0.000**)
ماليزيا	0.550	(0.000)	0.285	(0.364)	0.001	(0.981)	0.065	(0.014)	-0.047	(0.000)	-5.180	(**0.000**)
مولدوفا	0.171	(0.029)	1.055	(0.000)	-0.003	(0.908)	0.006	(0.794)	0.007	(0.722)	3.705	(**0.028**)
الجزائر	0.366	(0.000)	1.505	(0.000)	0.024	(0.254)	-0.013	(0.707)	0.044	(0.003)	-2.289	(**0.005**)
المغرب	0.134	(0.000)	0.450	(0.000)	-0.007	(0.128)	0.023	(0.012)	0.007	(0.420)	3.490	(**0.000**)
اندونيسيا	0.337	(0.000)	0.226	(0.174)	-0.069	(0.022)	0.124	(0.003)	0.061	(0.000)	-1.757	(**0.150**)
ايران	0.334	(0.000)	0.185	(0.622)	-0.011	(0.456)	0.167	(0.000)	-0.001	(0.902)	0.273	(**0.756**)
بيرو	0.137	(0.000)	0.432	(0.021)	0.057	(0.000)	-0.001	(0.976)	0.044	(0.022)	3.062	(**0.000**)
تونس	0.157	(0.000)	-0.173	(0.000)	-0.013	(0.562)	0.223	(0.000)	-0.045	(0.000)	4.370	(**0.000**)
غواتيمالا	0.275	(0.000)	1.992	(0.000)	-0.046	(0.008)	-0.029	(0.227)	-0.001	(0.927)	-1.911	(**0.004**)
كينيا	0.147	(0.000)	2.498	(0.000)	-0.090	(0.002)	0.277	(0.000)	-0.022	(0.427)	-1.945	(**0.035**)

المصدر: من إعداد الطالب بالإعتماد على مخرجات (Stata17).

وعلى ضوء نتائج الجدول رقم(03-13) نلاحظ ما يلي :

أولا: التحليل الإقتصادي على المستوى الكلي:

- ✓ تشير احصائية wald ch2 الى معنوية احصائية النموذج المقدر المستخدم
- ✓ وجود تأثير ايجابي ومعنوي لرأس المال المادي (**Lk**) على نمو نصيب الفرد من الناتج الإجمالي في الدول النامية ، وهذا مايتوافق مع النظرية الإقتصادية ، حيث أن زيادة 1% في رأس المال المادي تؤدي إلى زيادة نصيب الفرد من الناتج الإجمالي بـ3.05%، ويمكن تفسيره في الجهود التي تبذلها الدول النامية محل الدراسة في تحسين الاستثمار والبيئة الاستثمارية ، وتطوير البنية التحتية للاقتصاد.
- ✓ وجود تأثير ايجابي ومعنوي لرأس المال البشري (**Lh**) على نمو نصيب الفرد من الناتج الإجمالي في الدول النامية ، وهذا مايتوافق مع النظرية الإقتصادية ، أي أن زيادة 1% في رأس المال البشري تؤدي إلى زيادة نصيب الفرد من الناتج الإجمالي بـ**8.89%**، وهذا ما أكده (Khan et al, 2010) حيث وجدو أن الأثر الموجب لهذه العلاقة اعتمد على أحد مكونات رأس المال البشري (التعليم والصحة، المعرفة) .

- ✓ وجود تأثير إيجابي ومعنوي لمؤشر البحث والتطوير المتمثل في المنشورات العلمية (ljrn)على نصيب الفرد من الناتج الإجمالي في الدول ، حيث أن زيادة هذا الأخير ب1% تؤدي إلى زيادة نصيب الفرد من الناتج الإجمالي بـ0.63%، وهذا ما أكدته بعض الدراسات مثل دراسة (Weick & Eakin, 2005)، الذين يرون أن العلاقة الإيجابية بين البحث والتطوير والنموالإقتصادي ترجع إلى الاهتمام بالمتطلبات التقنية (الأبحاث المتعلقة بالابتكار) .

هذا وقد جاءت باقي المؤشرات الأخرى غير معنوية، يرجع هذا إلى أن أغلبية الدول المختارة لم تتوصل إلى المستوى المطلوب في مجال البحث والتطوير ،كما سنوضحه في التحليل على المستوى الجزئي.

ثانيا–التحليل الإقتصادي على المستوى الجزئي:

- ✓ وجود تأثير ايجابي ومعنوي لبراءات الاختراع للمقيمين (Lpat) على نمو نصيب الفرد من الناتج الإجمالي في كل من (أرمينيا، الأرجنتين، جنوب إفريقيا، سنغافورة، بيلاوسيا، كوستاريكا، بيرو)، وعلى العكس من ذالك كان لبراءات الاختراع للمقيمين تأثير سلبي ومعنوي على نمو نصيب الفرد لبعض الدول النامية مثل(أوروغواي، أوكرانيا، شيلي، سريلانكا، كازاخستان، أندونيسيا، غواتيمالا، كينيا)،وهذا ما أكدته دراسة (Xiong, et al) حيث أ كدو أن تأثير عدد طلبات براءات الاختراع على النمو الاقتصادي يختلف باختلاف المنطقة أو بالأحرى وجود إرتباط بين مدخلات البحث والتطوير ومخرجات البحث والتطوير في القطاع الخاص فقط وفي الوقت نفسه براءات الاختراع لا تساهم في نمو قطاعات الدولة ، وبالتالي طلبات براءات الاختراع لا يمكن أن تضمن النمو في القطاع العام(القطاع الحكومي). ويشير المؤلفون إلى أن السبب وراء ذلك هو أن صاحب البراءة أقل تحفيزًا من الدولة، حيث أشارو إلى أن هناك اختلافات كبيرة حسب كل منطقة. وكاقتراح منهم أشاروا إلى تنفيذ سياسة أكثر شمولا في هذا الاتجاه.
- ✓ وجود تأثير ايجابي ومعنوي لمؤشر المنشورات العلمية (**Ljrn**)على نمو نصيب الفرد من الناتج الإجمالي في كل من (أرمينيا، أكرانيا، البرازيل، باكستان، تايلان، تركيا، جمهورية قرغيز، مصر، روسيا، كازاخستان، سريلانكا، ماليزيا، كولومبيا، كوستاريكا، المغرب، إندونيسيا، إيران، تونس، كينيا)، في حين جاء تأثيره سلبي ومعنوي على نمو نصيب الفرد لبعض الدول النامية مثل (الأرجنتين ، المكسيك، شيلي، جنوب إفريقيا)،.....

- ✓ وجود تأثير ايجابي ومعنوي لمؤشر صادرات التكنولوجيا المتقدمة (**Lteck**)على نمو نصيب الفرد من الناتج الإجمالي في كل من (أورغواي، أوكرانيا، إكوادور، البرازيل، الهند، تركيا، جمهورية قرغيز، روسيا، سريلانكا، كازاخستان، الجزائر، إندونيسا، بيرو)، في حين جاء تأثيره سلبي ومعنوي على نمو نصيب الفرد لبعض الدول النامية مثل (أرمينيا ، باكستان ، تيلاند، شيلي، جمهورية كوريا، ماليزيا، تونس)،.....
- ✓ وجود تأثير ايجابي ومعنوي لرأس المال البشري (**LH**) على نمو نصيب الفرد من الناتج الإجمالي لبعض الدول النامية ،في حين جاء تأثيره سالب ومعنوي على معدل النمو الاقتصادي للدول الاخرى، ويمكن تفسيره في الجهود التي تبذلها الدول النامية محل الدراسة في تحسين الاستثمار والبيئة الاستثمارية ، وتطوير البنية التحتية للاقتصاد.

وجود تأثير ايجابي ومعنوي لمؤشر العمالة على معدل النمو الاقتصادي لبعض الدول النامية، في حين جاء تأثيره سالب وغير معنوي على معدل النمو الاقتصادي لباقي الدول.

المبحث الثالث: قياس تأثير البحث والتطوير في النمو الاقتصادي لحالة الجزائر

في اطار دراستنا لأثر أنشطة البحث والتطوير على النمو الاقتصادي للدول النامية والتي من بينها الجزائر، ارتأينا ان نخصص هذا المبحث لدراسة حالة الجزئر كحالة خاصة، وكان اختيارنا لمتغيرات الدراسة متعلق بتوفر المعطيات الخاصة بمؤشرات البحث والتطويروالمأخوذة من قاعدة البيانات المعتمدة لدى البنك العالمي واختيرت فترة الدراسة من سنة 1990 إلى 2020. حيث يتم في البداية تحديد النموذج ومتغيرات الدراسة وعرض الطريقة المستخدمة في عملية التقدير، ، بعدها نقوم بالدراسة القياسية مستخدمين منهجية الانحدار الذاتي للإبطاء الزمني الموزع ARDL في تقدير نموذج الدراسة

المطلب الأول: تحديد النموذج ومتغيرات الدراسة.

نقوم في هذا المطلب بتوصيف نموذج ومتغيرات الدراسة، وكذلك اختيار العينة وفترة الدراسة المناسبة، وبعدها نعرض الطريقة المستخدمة في تقدير نموذج الدراسة.

أولا–توصيف النموذج والمتغيرات:

محاولتا منا لدراسة أثر أنشطة البحث والتطوير على النمو الاقتصادي في الجزائر، تم اقتراح المتغيرات التالية: رأس المال المادي الثابت ورأس المال البشري كمتغيرات مستقلة ومؤثرة، مؤشرات البحث والتطوير المتمثلة في (عدد براءات الاختراع للمقيمين و المنشورات العلمية) وصادرات التكنولوجيا المتقدمة كمتغير مرتبط بمخرجات البحث والتطوير، وقد تم صياغة النموذج من نوع كوب دوغلاس بالإعتماد على الكثير من الدراسات من أهمها: (Yıldız, ،(Kabaklarlı et al,2017) ،(Dereli,2019) ،(Ismayilov et all, 2021) 2017)، وعليه يمكن أن يأخذ النموذج الصيغة التالية:

$$LGDPPC_t = \beta_o + \beta_1 LK_t + \beta_2 LH_t + \beta_3 LPAT_t + \beta_4 Ljrn_t + \beta_4 Ltech + \varepsilon_t$$

$$t = 1990, \ldots\ldots, 2020$$

حيث أن :

LGDPPC : يمثل لوغاريتم حصة الفرد من الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي للدولة i في الفترةt ، وهو يمثل المتغير التابع في النموذج

LK : يمثل لوغاريتم رأس المال المادي الثابت من الناتج المحلي الإجمالي للدولة i في الفترة 1

LH : يمثل لوغاريتم متوسط عدد سنوات الدراسة للأفراد البالغين 15 سنة فما فوق للدولة i في الفترة t مأخوذة من قاعدة البيانات لبارو ولي Barron & Lee 2015 .

مؤشرات البحث والتطويروالمتمثلة في:

LPAT : يمثل لوغاريتم عدد المنشورات العلمية والتقنية للدولة i في الفترة t

Ljrn : يمثل مؤشر لوغاريتم عدد براءات الاختراع للمقيمين للدولة i في الفترة t

Ltech : يمثل لوغاريتم صادرات التكنولوجيا المتقدمة للدولة i في الفترة t

ثانيا–عينة الدراسة وفترتها:

تم تحديد العينة على ضوء هدف الدراسة، والمتمثل في قياس أثر البحث والتطوير على النمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة الممتدة من عام 1990و إلى غاية عام2020. وفيما يخص مصادر البيانات فقد تم الحصول عليها من إحصاءات مؤشرات التنمية في العالم للبنك الدولي (WDI)، وكذلك من قاعدة (Barro et Lee,2015) بالنسبة لمؤشر متوسط عدد سنوات الدراسة.

ثالثا–الطريقة المستخدمة:

من أجل قياس أثر البحث والتطوير على النمو الاقتصادي في الجزائر نستخدم نموذج الإنحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة (Ardl)، والذي طور من طرف (Pesaran MH and Pesaran B, 1997)[1]، و (Pesaran and Shin, 1999)[2]، و (Pesaran et al, 2001)[3]، ومن خلال هذا النموذج نستطيع تحديد العلاقة التكاملية للمتغير التابع مع المتغيرات المستقلة في المديين القصير والطويل بالإضافة

[1] Pesaran MH, Pesaran B.. **Working with Microfit 4.0: Interactive Econometric Analysis**, Oxford University Press: Oxford, 1997.
[2] Pesaran MH, Shin Y., **An autoregressive distributed lag modelling approach to cointegration analysis**, Chapter 11 in Econometrics and Economic Theory in the 20 th Century: The Ragnar Frisch Centennial Symposium, Strom S (ed.). Cambridge University Press: Cambridge, 1999.
[3] Pesaran, M. H., Shin, Y, and Smith, R. J, **Bound Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships**, Journal of Applied Econometrics, 16: 289-326, 2001.

إلى تحديد حجم تأثير كل من المتغيرات المستقلة في المتغير التابع، ولتقدير النموذج في إطار منهجية الانحدار الذاتي للإبطاء الزمني الموزع(Ardl) ARDL يتم صياغة النموذج كالآتي:

$$\Delta Lgdppc_t = C + \sum_{i=1}^{p-1} \gamma_{1i} \Delta Lgdppc_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_1-1} \gamma_{2i} \Delta LH_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_2-1} \gamma_{3i} \Delta LK_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_3-1} \gamma_{4i} \Delta LPAT_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_4-1} \gamma_{5i} \Delta Ljrn_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_5-1} \gamma_{6i} \Delta Lteck_{t-i} + \beta_1 Lgdppc_{t-1} + \beta_2 LH_{t-1} + \beta_3 LK_{t-1} + \beta_4 LPAT_{t-1} + \beta_5 Ljrn_{t-1} + \beta_6 Ltech_{t-1} + \varepsilon_t$$

حيث أن :

Δ: تشير إلى الفروق من الدرجة الأولى

Lgdppc: لوغاريتم نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي(مؤشر النمو الإقتصادي).

$Lgdppc_{t-i}$: يمثل لوغاريتم نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي في الفترة الزمنية (t-i).

γ: معلمات العلاقة قصيرة الأجل للمتغيرات التفسيرية (LH, LK, LPAT, Ljrn, Ltech).

β : معلمات العلاقة طويلة الأجل للمتغيرات التفسيرية (LH, LK, LPAT, Ljrn, Ltech).

ε_t: حد الخطأ العشوائي.

c: الحد الثابت.

p, q: الحد الأعلى لفترات الإبطاء للمتغير التابع والمتغيرات الستقلة للنموذج.

إن أهم ما يميز اختبار التكامل المشترك باستخدام منهج الحدود (the bound testing approach) عن اختبارات التكامل المشترك الاخرى هو أنها ليس بالضروري أن تكون المتغيرات محل الدراسة متكاملة من نفس الرتبة ، حيث انه يتناسب مع العينات الصغيرة ، ولا يتطلب ان تكون السلاسل الزمنية متكاملة من نفس الرتبة .

المطلب الثاني: الدراسة القياسية لأثر أنشطة البحث والتطوير على النمو الاقتصادي في الجزائر

من أجل دراسة أثر البحث والتطوير على النمو الاقتصادي في الجزائر يستوجب اجراء اختبارات قبلية، مثل اختبار جذر الوحدة لدراسة الإستقرارية.

أولا: دراسة إستقرارية متغيرات الدراسة:

قبل إجراء اختبار التكامل المشترك بين المتغيرات باستخدام منهج الحدود، نقوم بالتأكد من عدم وجود أي سلسلة زمنية مستقرة من الدرجة الثانية أو أكثر (متكاملة من الدرجة الثانية أو أكثر حيث تكون النتائج مضللة (Spurious)، كما أن القيمة الحرجة لـ(Pesaran et al) لا يمكن استخدامها لأن نموذج ARDL مبني على افتراض أن المتغيرات تكون متكاملة من الرتبة (0) أو (1).

تم استخدام اختبار KPSS لفحص استقرارية السلاسل الزمنية لمتغيرات الدراسة، و يفضل استخدام هذا الاختبار في حالة انخفاض عدد المشاهدات (مثل دراستنا 31 مشاهدة حيث أن الاختبارات التقليدية الأخرى لجذر الوحدة تعطي نتائج أقل دقة وغير فعالة أيضا في حالة وجود تغيرات هيكلية (Structural Break)[1] في السلاسل الزمنية لقد بين (Perron 1994) أنه في حالة وجود تغيرات هيكلية في السلاسل الزمنية تكون الكثير منها غير مستقرة باستخدام اختبارات جذر الوحدة التقليدية، ولكن في الحقيقة هي سلاسل زمنية مستقرة[2]، كما بينت دراسات أخرى باستخدام اختبار جذر الوحدة لـ (Zivot and Andrews, 1992)أن 7سلاسل زمنية من أصل 11 سلسلة زمنية لم تكن في الحقيقة مستقرة عكس ما بينته الاختبارات التقليدية لـ (Dickey-Fuller, Augmented Dickey-Fuller) و(Phillips-Perron) ، حيث كانت تلك السلاسل الزمنية تحتوي على تغيرات هيكلية[3].

يوضح الجدول (03-14) ادناه نتائج اختبار جذر الوحدة للسلاسل الزمنية في المستوى و بعد اجراء الفروقات الاولى عليها.

الجدول (03-14) نتائج اختبار جذر الوحدة للمتغيرات باستخدام (KPSS)

	في المستوى		في الفرق الأول	
	حد ثابت	ثابت واتجاه زمني	حد ثابت	ثابت واتجاه زمني

[1] Kwiatkowski, D , Phillips P , Schmidt P , & Shin, Y, **"Testing the Null Hypothesis of Stationarity Against the Alternative of a Unit Root: How Sure We That Economic Time Series Have a Unit Root?"**, Journal of Econometrics, No. 54, North Holand, 1992 , pp.159-178

[2] Pierre Perron, **"Trend, Unit Root and Structural Change in Macroeconomic Time Series",** Palgrave Macmillan Books, in: B. Bhaskara Rao (ed.), Cointegration, chapter 4, 1994 .pp 113-146

[3] Zivot, E. and Andrews, D. W. K **, Further evidence of the great crush, the oil price shock and the unitroot hypothesis**, Journal of Business and Economic Statistics, 10, 1992 , P 251

LGDPPC	0.6427	**0.1072	--	--
LK	0.6769	**0.1355	--	--
LH	0.7366	**0.1169	--	--
LPAT	0.6891	**0.1392	--	--
LJRN	0.7353	0.1841	0.5218	**0.1136
LTECH	***0.0716	***0.0700	--	--

تشير كل من:(*) (**) (***) إلى مستوى المعنوية عند (10%) (5%) (1%) على التوالي

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على مخرجات (Eviews12)

من خلال الجدول(03-14) أعلاه، توضح نتائج إختبار جذر الوحدة أن السلاسل الزمنية المتمثلة في (LGDPPC, LK, LH, LPAT, LTECH) مستقرة في المستوى عند درجة معنوية 5% ، أما السلسلة الزمنية الخاصة بمتغير المنشورات العلمية غير مستقرة في المستوى (LJRN) ،حيث نجد أن القيمة الحرجة أكبر من القيمة المحسوبة سواءا في حالة ثابت واتجاه زمني (0.146)، أو في حالة ثابت بدون إتجاه زمني(0.463)، وبعد إجراء الفروقات الأولى أصبحت مستقرة ، أي أن السلسلة (LJRN) متكاملة من الدرجة واحد(1)I . وبقية السلاسل الزمنية الأخرة متكاملة من الدرجة (0)I .

وفقا لهذه النتائج فإن منهجية (Ardl) يعد أفضل أسلوب يمكن إستخدامه في تحليل وإجراء إختبارات التكامل المشترك بين المتغيرات .

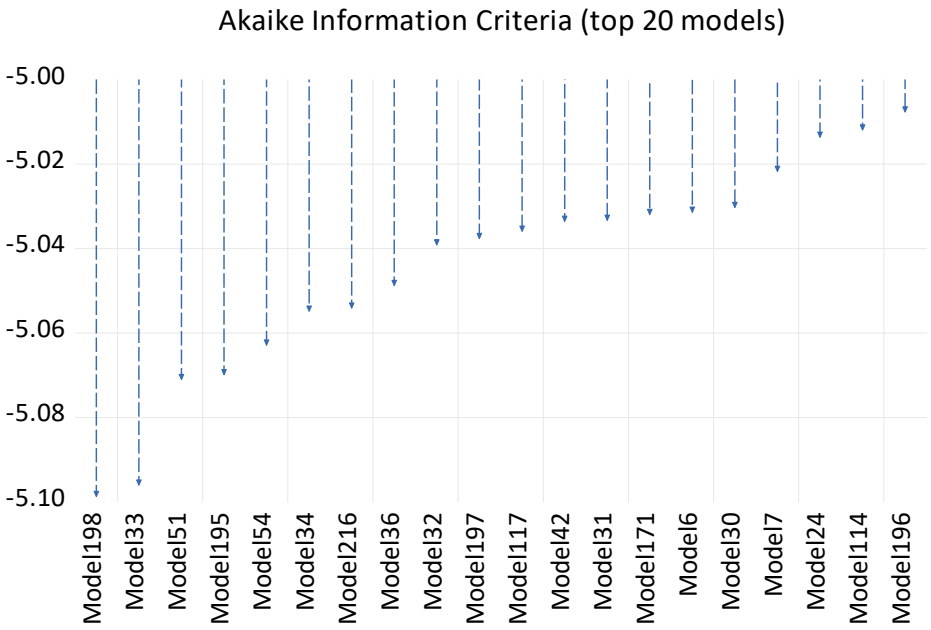
ثانيا: إختبار فترات الإبطاء المثلى للنموذج

من خلال الشكل (03-01) الذي يوضح مجموع النماذج الممكنة عند تغيير درجات إبطاء متغيرات النموذج، وبعد تحديد الفترة المثلى لتأخير النموذج (UVAR)، بإستخدام عدة معايير[1] ، ولقد تم إختيار معيار معلومات معيار معلومات Akaike(AIC) و عند إختبار فترات الإبطاء المثلى للنموذج ، مع إفتراض وجود حد ثابت فقط وتحديد فترتي إبطاء كحد أقصى، تحصلنا على النتائج التالية أدناه:

[1] تتمثل هذه المعايير في:

- معيار معلومات Schwarz (SIC).
- معيار معلومات Akaike (AIC) .
- معيار معلومات Hannan-Quinn (HQ).
- معيار معلومات معامل التحديد المعدل (Adjusted R-squared)

الشكل رقم (03-01) : درجات الإبطاء المثلى لمتغيرات النموذج



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على مخرجات (Eviews12)

يتضح لنا من الشكل (03-01) أن النموذج ARDL(1,0,1,2,0,0) هو النموذج الأمثل ويملك أقل قيمة حسب معيار معلومات Akaike(AIC) ، حيث أن كل من المتغيرين (Lgdppc)و (LH) مبطأة بدرجة واحدة ، والمتغير (LPAT) مبطأ بدرجتين ، في حين أن المتغيرات (LK) و(Ljrn) و (Ltech)ليست مبطأة.

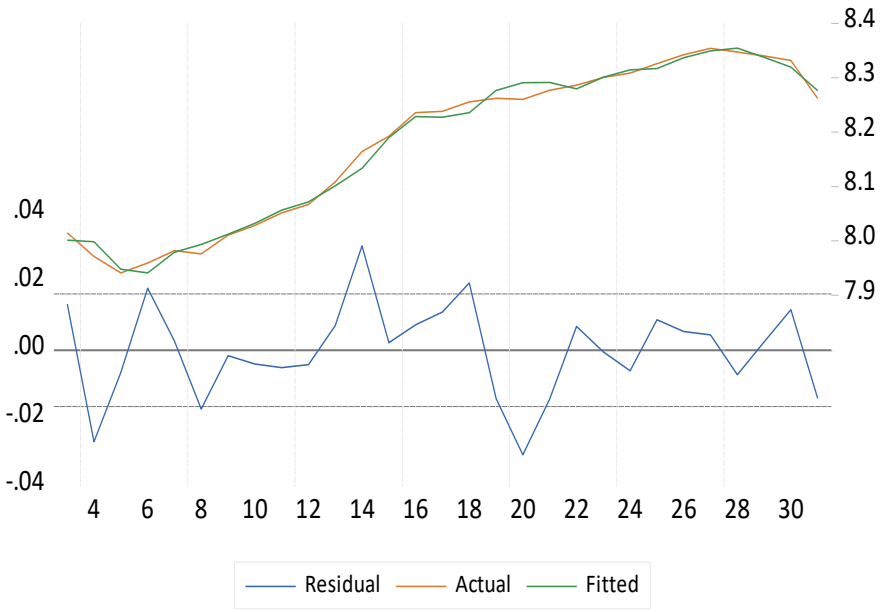
ثالثا: الإختبارات التشخيصية لنموذج (Ardl)

من أجل التحقق من صلاحية النموذج المقدر نقوم بإجراء مجموعة من الإختبارات القبلية من أجل التأكد من سلامة النموذج قياسيا قبل تقديره وتتمثل هذه الإختبارات في الآتي:

1. جودة النموذج

من أجل التحقق من مدى جودة النموذج لابد من مقارنة القيم الحقيقية بالقيم المقدرة من خلال الشكل التالي:

الشكل رقم (03-02) : قياس جودة النموذج



من إعداد الطالب بالاعتماد على مخرجات (Eviews12)

نلاحظ من خلال الشكل (03-02) أعلاه تقارب القيم المقدرة مع القيم الحقيقية مما يشير لجودة النموذج المقدر، لذا يمكننا الإعتماد عليه في تفسير وتحليل النتائج.

2. إختبار الإرتباط التسلسلي للأخطاء:

من أجل التأكد من عدم وجود الإرتباط الذاتي للأخطاء من الدرجة الثانية في النموذج المقدر ، تم إستخدام إختبار (Breusch-Godfrey : LM test)، والنتائج موضحة في الجدول (03-17) أدناه:

الجدول (03-15): إختبار الإرتباط التسلسلي Breusch-Godfrey

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:
Null hypothesis: No serial correlation at up to 2 lags

F-statistic	1.433099	Prob. F(2,17)	0.2660
Obs*R-squared	4.183978	Prob. Chi-Square(2)	0.1234

من إعداد الطالب بالاعتماد على مخرجات (Eviews12)

يتضح لنا جليا من نتائج الجدول (03-15) أعلاه أن النموذج لا يعاني من مشكلة الإرتباط الذاتي للأخطاء حيث تم رفض الفرضية القائلة بوجود إرتباط ذاتي للأخطاء، وهذا لكون قيمة إحتمالية (F) المساوية ل(0.2660) تفوق 0.05 عند مستوى معنوية 5% .

الجدول رقم (03-16):إختبار عدم ثبات التباين المشروط بالإنحدار الذاتي للأخطاء (ARCH)

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.142497	Prob. F(2,24)	0.8679
Obs*R-squared	0.316855	Prob. Chi-Square(2)	0.8535

من إعداد الطالب بالاعتماد على مخرجات (Eviews12)

يوضح لنا إختبار عدم ثبات التباين المشروط بالإنحدار الذاتي للأخطاء (ARCH) ثبات تباين الأخطاء ، حيث تم رفض الفرضية القائلة بعدم ثبات تباين الأخطاء ، وهذا راجع لقيمة إحتمالية (F) المساوية ل(0.8679) تفوق 0.05 عند مستوى معنوية 5% .

الجدول رقم (03-17):إختبار ملائمة الشكل الدالي للنموذج (Ramsey)

Ramsey RESET Test
Equation: UNTITLED
Omitted Variables: Squares of fitted values
Specification: LGDP LGDP(-1) LK LH LH(-1) LPAT LPAT(-1) LPAT(-2) LJRN LTECK C

	Value	df	Probability
t-statistic	1.182282	18	0.2525
F-statistic	1.397792	(1, 18)	0.2525
Likelihood ratio	2.168836	1	0.1408

F-test summary:

	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	0.000375	1	0.000375
Restricted SSR	0.005204	19	0.000274
Unrestricted SSR	0.004829	18	0.000268

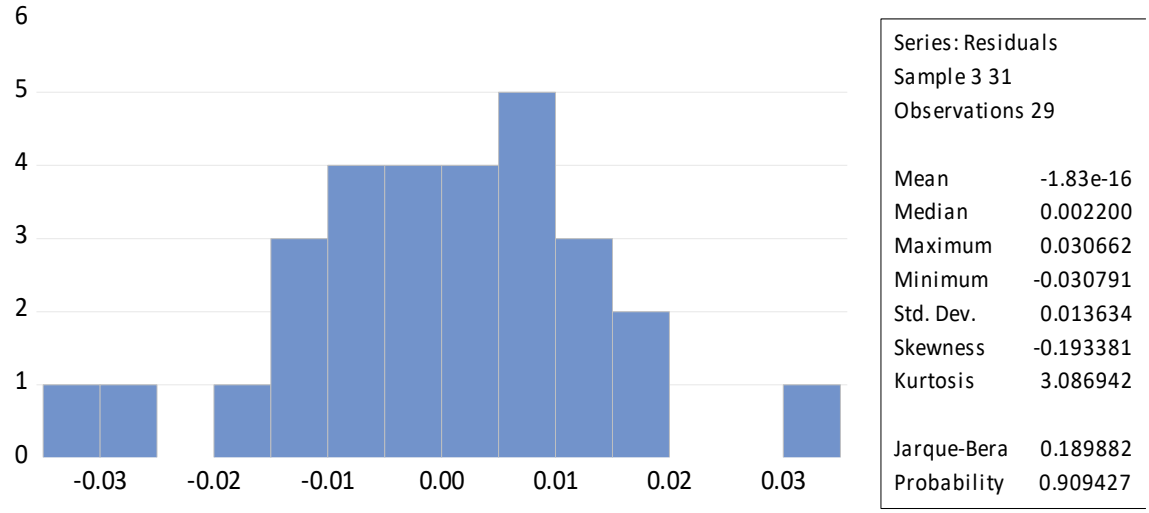
من إعداد الطالب بالاعتماد على مخرجات (Eviews12)

من خلال النتائج التي يشير إليها إختبار (Ramsey) تبين لنا صحة الشكل الدالي المستخدم في تقدير النموذج، حيث تم رفض الفرضية القائلة بعدم صحة الشكل الدالي المستخدم، وهذا من خلال قيمة إحتمال) المساوية لـ(0.2525) والتي تفوق 0.05 عند مستوى معنوية 5% .

3. إختبار التوزيع الطبيعي للبواقي:

يتم الكشف عن طبيعة توزيع البواقي بإختبار الفرضية التي مفادها "أن الأخطاء العشوائية تتبع التوزيع الطبيعي "، ويكو ذلك من خلال إختبار (Jarque-Bera) والذي يعتمد على معامل التفلطح Kurtosis والتناظر Skewness ، والشكل(03-06) أدناه يوضح النتائج التالية:

الشكل رقم (03-03) : إختبار التوزيع الطبيعي



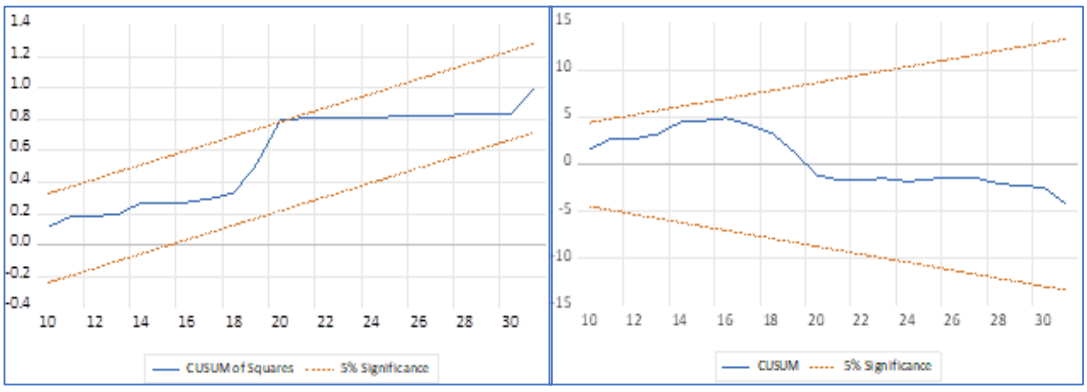
من إعداد الطالب بالاعتماد على مخرجات (Eviews12)

من خلال الشكل(03-03) أعلاه يتضح لنا أن الأخطاء العشوائية للنموذج المقدر تتبع التوزيع الطبيعي ، حيث تم قبول فرضية العدم القائلة بأن الأخطاء العشوائية تتبع التوزيع الطبيعي ، فقيمة إحتمال إختبار Jarque-Bera المساوية (0.909) تفوق 0.05 عند مستوى معنوية 5%.

4. إختبار إستقرار النموذج:

للتأكد من عدم وجود تغيرات هيكلية أو بمعنى آخر إستقرار معلمات النموذج المقدر ، تم إستخدام إختباري المجموع التراكمي للبواقي المعاودة (CUSUM)، و إختبار المجموع التراكمي لمربعات البواقي المعاودة (CUSUM of Squares) .و يتحقق الاستقرار الهيكلي لنموذج (Ardl) المقدر، إذا وقع المنحنى البياني داخل الحدود الحرجة. يوضح الشكل (03-04) أدناه إختباري إستقرار النموذج المقدر :

الشكل رقم (03-04) : إختبار الاستقرار الهيكلي للنموذج



من إعداد الطالب بالاعتماد على مخرجات (Eviews12)

بما أن التمثيل البياني في كل من (CUSUM)، و (CUSUM of Squares) داخل الحدود الحرجة عند مستوى 0.05 نقبل بإستقرارية النموذج.

5. إختبار معلمات النموذج في الأجلين الطويل والقصير

بعد التأكد من صلاحية النموذج ، ندرس هنا إمكانية وجود تكامل مشترك بين المتغيرات المستقلة و النمو الإقتصادي في الجزائر، وذالك في الأجلين الطويل والقصير.

6. إختبار التكامل المشترك بإستخدام منهج الحدود (Bounds Test) :

يتم الكشف عن مدى إمكانية وجود تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة وفقا لمنهج الحدود، إذا كانت قيمة F المحسوبة أكبر من الحد الأعلى للقيم الحرجة ، وقد تم الإعتماد إختبار (**Bounds Test**)، المقترح من طرف (H.Pesaran, 2001)، إمكانية وجود تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة.

الجدول رقم (03-18): اختبار التكامل المشترك (Bounds Test)

F-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship		
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
		Asymptotic: n=1000		
F-statistic	7.245853	10%	2.08	3
k	5	5%	2.39	3.38
		2.5%	2.7	3.73
		1%	3.06	4.15
Actual Sample Size	29	Finite Sample: n=35		
		10%	2.331	3.417
		5%	2.804	4.013
		1%	3.9	5.419
		Finite Sample: n=30		
		10%	2.407	3.517
		5%	2.91	4.193
		1%	4.134	5.761

المصدر: من إعداد الطالب بالإعتماد على برنامج Eviews-12

يتضح من خلال الجدول(03-18) اعلاه أن قيمة الإحصائية(F) المحسوبة تقدر ب(7.24) وهي أكبر من الحد الأعلى للقيم الحرجة المقترحة من طرف (Pesaran et al, 2001)، عند مستويات معنوية (1%، 5%، 10%) ، وذالك بالنسبة لحجم العينة أقل من (N=35)، ومنه نرفض فرضية العدم القائلة بعدم وجود علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات ونقبل الفرضية البديلة ، وبالتالي وجود علاقة توازنية طويلة الأجل .

رابعا: تقدير نموذج (ARDL)

1. نتائج تقدير الأجل الطويل:

الجدول رقم (03-19): نتائج تقدير الأجل الطويل

Levels Equation
Case 2: Restricted Constant and No Trend

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LK	0.458763	0.193383	2.372304	0.0284
LH	-1.969757	0.647403	-3.042551	0.0067
LPAT	-0.105789	0.064901	-1.630011	0.1196
LJRN	0.190760	0.064040	2.978774	0.0077
LTECK	-0.006154	0.018929	-0.325130	0.7486
C	0.142118	3.487798	0.040747	0.9679

EC = LGDP - (0.4588*LK -1.9698*LH -0.1058*LPAT + 0.1908*LJRN -0.0062 *LTECK + 0.1421)

المصدر: من إعداد الطالب بالإعتماد على برنامج Eviews-12

بعد فحص العلاقة بين المتغيرات المفسرة و نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي في الجزائر من خلال نموذج (ARDL) في الأجل القصير ، يوضح لنا الجدول (03-21) النتائج التالية:

- وجود أثر إيجابي ومعنوي لمؤشر رأس المال المادي على النمو الإقتصادي في الجزائر وهذا مايتوافق مع النظرية الإقتصادية، وعلى العكس من ذالك جاء أثر رأس المال البشري سلبي ومعنوي، مما يدل على أن مستوى الإستثمار في رأس المال البشري(التعليم، تدريب القوي العاملة) في الجزائر لم يصل إلى المستوى المطلوب .
- وجود أثر إيجابي ومعنوي لمؤشر البحث والتطوير (Ljrn) على نمو نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي ، مما يعني أن زيادة أن زيادة مؤشر البحث والتطوير(Ljrn) ب 1 % تؤدي إلى زيادة حصة الفرد من الناتج ب 19%. وبذا ما يثبت صحة النظرية الحديثة للنمو التي تؤكد عمى أن الاستثمار في البحث التطوير يعتبر من المصادر الرئيسة للتطور التكنولوجي وبالتالي تحقيق النمو عمى المدى الطويل.
- وجود أثر سلبي وغير معنوي بالنسبة لمؤشري براءات الاختراع (LPAT) و صادرات التكنولوجيا المتقدمة (LTECH) على النمو الاقتصادي في الجزائر، ويرجع ذالك الأثر إلى عدم وصول هذه المتغيرات إلى المستوى المطلوب الذي يمكنها من تحسين النمو الإقتصادي في الجزائر .

2. نتائج تقدير الأجل القصير:

الجدول رقم (03-20): نتائج تقدير الأجل القصير

ECM Regression
Case 2: Restricted Constant and No Trend

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LH)	-6.286806	0.831935	-7.556844	0.0000
D(LPAT)	-0.019123	0.008785	-2.176618	0.0423
D(LPAT(-1))	0.031282	0.009535	3.280918	0.0039
CointEq(-1)*	-0.448023	0.054842	-8.169340	0.0000

R-squared	0.714257	Mean dependent var	0.008330
Adjusted R-squared	0.679968	S.D. dependent var	0.025505
S.E. of regression	0.014428	Akaike info criterion	-5.511801
Sum squared resid	0.005204	Schwarz criterion	-5.323208
Log likelihood	83.92111	Hannan-Quinn criter.	-5.452736
Durbin-Watson stat	1.664723		

المصدر: من إعداد الطالب بالإعتماد على برنامج Eviews-12

بناء على معلمة تصحيح الخطأ والتي جاءت معنوية وسالبة (0.44-) ، فإن ذالك يدل على وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين المتغيرات ، أي أنه يتم تعديل ماقيمته 44% من إختلالات توازن نمو نصيب الفرد من الناتج الاجمالي في الأجل الطويل.كما أشارت النتائج إلى:

- وجود أثر ايجابي و معنوي بالنسبة لمؤشر البحث والتطوير المتمثل في براءات الاختراع (LPAT) على نمو نصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي في الجزائر، مما يعني أن زيادة أن زيادة مؤشر البحث والتطوير(LPAT) ب 1 % تؤدي إلى زيادة حصة الفرد من الناتج ب 3%. وهذا ما يتطابق مع الدراسات السابقة مثل (Bayerçelik & Taşel. 2012) ، (ÖZKAN & YILMAZ, 2017)، (Dereli,2019) ، حيث وجدت هذه الدراسات أن براءات الإختراع تعمل على تسريع النمو الاقتصادي على المدى القصير والطويل.
- وجود أثر سلبي و معنوي بالنسبة لمؤشر رأس المال البشري (LH) على نمو نصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي في الجزائر، وهذا مايتعارض مع النظرية الإقتصادية والدراسات السابقة حيث أنه من المفروض أن يكون لمؤشر راس المال البشري دور مهم في تحفيز أنشطة البحث والتطوير من خلال نوعية تكوين عمال وباحثين وتقنيين ومهندسين أكفاء.

خلاصة الفصل:

هدف هذا الفصل إلى تحليل وقياس تأثير مؤشرات البحث والتطوير على النمو الاقتصادي المعبر عنه بنصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي لعينة من الدول النامية والجزائر خلال الفترة 1990-2020، ولتحقيق هذا الهدف تم استخدام خمسة مؤشرات (ثلاث مؤشرات لقياس أنشطة البحث والتطوير، ومؤشرين لقياس رأس المال البشري و رأس المال المادي).

لقد أشارت نتائج تحليل معاملات الارتباط بين نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي ومجموعة مؤشرات البحث والتطوير محل الدراسة، إلى محدودية علاقات الارتباط بينهما عدا مؤشر صادرات التكنولوجيا المتقدمة وهذا على المستوى المشترك، في حين بينت نتائج تحليل علاقات الارتباط على مستوى الدول فرادى العكس حيث أن نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي له إرتباط طردي مع مؤشر براءات الإختراع للمقيمين في في 22 دولة نامية من أصل العينة المختارة. كما أن له إرتباط عكسي في 6 دول فقط من أصل العينة المختارة؛ أما بخصوص الارتباط بين نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي ومؤشر عدد المشورات العلمية، فقد وجدنا أن هناك إرتباط طردي في كل دول العينة المختارة ماعدا أرمينيا ، وأما فيما يخص ارتباط نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي ومؤشر صادرات التكنولوجيا المتقدمة، وجدنا أن هناك إرتباط موجب في أغلب دول العينة؛ وتم فيما بعد دراسة السببية بين مؤشرات البحث والتطوير و نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، بالإعتماد على اختبار Juodis , et all (2021)، فكانت النتائج متمثلة في وجود علاقة متبادلة بين نصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي ومؤشري البحث والتطوير (براءات الاختراع وصادرات التكنولوجيا المتقدمة) في حين وجدت علاقة سببية وحيدة متجهة من مؤشر المنشورات العلمية نحو نصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي .

وبعد الدراسة التحليلية تم استخدام الدراسة القياسية لتأثير مؤشرات البحث والتطوير على النمو الاقتصادي في الدول النامية خلال الفترة 1990-2020 ، حيث تم تقدير نموذج الدراسة بطريقة سوامي ؛ وبغرض تقدير النموذج وفق طريقة(RCM) إستوجب علينا اجراء اختبارات قبلية، مثل اختبار الارتباط المقطعي، جذر الوحدة و اختبار التكامل المشترك. وقد تم استخدام اختبار Pesaran (2004) (CD) لاختبار استقلالية المقاطع، كما تم إستخدام ثلاث اختبارات لجذر الوحدة اختبارين من الجيل الاول هما اختبار LLC واختبار CIPS،

واختبارمن الجيل الثاني وهو اختبارCADF المقترح من طرف Pesaran، وتم ايضا استخدام اختبار وجود تكامل مشترك بين الناتج المحلي وبقية المتغيرات هو اختبار Westerlund2007؛ وقد أشارت نتائج التقدير وفق نموذج سوامي للمعاملات العشوائية(RCM)، إلى المعنوية الكلية للنموذج وفق إحصائية (Wald chi2)، عند مستوى الدلالة 1% ، كما أشارت النتائج أيضا إلى معنوية كل من رأس المال البشري والمادي ومؤشر البحث التطوير المتمثل في عدد المشورات العلمية، عند مستوى الدلالة 10% على أقصى تقدير، كما أن إشارتها جاءت تتوافق والنظرية الإقتصادية فهي مقبولة إحصائيا وإقتصاديا.

بينت نتائج التقدير على مستوى كل دولة على حدى ، وجود تأثير ايجابي ومعنوي لبراءات الاختراع للمقيمين على نمو نصيب الفرد من الناتج الإجمالي في 07 دول ، وهذا ما يتوافق مع النظرية الإقتصادية فهي مقبولة إحصائيا ومقبولة اقتصاديا ، في حين جاء تأثير هذا الأخير سلبي ومعنوي في 08دول، وهذا ما يتنافى مع النظرية الإقتصادية فهي مقبولة إحصائيا ومرفوضة اقتصاديا؛ وجاء تأثير صادرات التكنولوجيا المتقدمة ايجابي ومعنوي في 13دولة وهذا ما يتوافق مع النظرية الإقتصادية فهي مقبولة إحصائيا ومقبولة اقتصاديا، كما كان تأثيره سلبي ومعنوي في 07دول، فهو مقبولة إحصائيا ومرفوض اقتصاديا.

وكحالة خاصة تم تقدير نموذج الدراسة الخاص بحالة الجزائر وفق منهجية (ARDL)، وبعد الإختبارات التشخيصية للنموذج ، بينت نتائج التقدير وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين المتغيرات ، أي أنه يتم تعديل ماقيمته 44% من إختلالات توازن نمو نصيب الفرد من الناتج الاجمالي في الأجل الطويل.

الخاتمة

الخاتمة:

تعد أنشطة البحث والتطوير أحد أهم الوسائل التي تساعد الدول في الوصول إلى درجات متقدمة من النمو الاقتصادي، وذلك لما لها من أثر فعال على التقدم التكنولوجي، الأمر الذي ترتب عليه ظهور دول رائدة للعالم سميت بالدول المتقدمة تمتلك القدرة التكنولوجية والكفاءة العالية في التسيير، ودول أخرى سميت بالدول النامية تميزت أغلبها بضعف قدرتها على إمتلاك التكنولوجيا أو تصديرها.

سعت هذه الدراسة إلى تحليل وقياس أثر البحث والتطوير في النمو الإقتصادي خلال الفترة (1990-2020) حيث اخترنا مجموعة من الدولة النامية ومن بينها الجزائر، وبغرض تحقيق هذا الهدف والإجابة على الإشكالية المطروحة تم تقسيم الدراسة إلى ثلاثة فصول، فصل نظري وفصلين تطبيقيين، وعلى ضوء ما جاء من تحليل وإستنتاجات في الجانبين النظري والتطبيقي يمكننا تلخيص النتائج حسب كل فصل على النحو الآتي:

تناول الفصل الأول الإطار النظري للبحث والتطوير والنمو الإقتصادي من خلال عرض المفاهيم الأساسية، انطلاقا من تحديد مفهومه ثم مؤشرات قياسه وعلاقته بالتحول التكنولوجي في النظريات الإقتصادية، ومن خلال عرضنا للنظرية الحديثة للنمو التي قام بطرحها رومر (P.Romer) في تسعينيات القرن الماضي والتي تربط النمو بالتكنولوجيا مباشرة، تبين أن لأنشطة البحث والتطوير أهمية كبيرة في إنتاج الابتكارات التي تسبب التقدم التكنولوجي، وذلك باستخدام رأس المال البشري ورصيد المعرفة أي التكنولوجيا الحالية لإنتاج معرفة جديدة وبالتالي إنتاج تصاميم لآلات ومنتجات جديدة، حيث كلما زادت سرعة الوصول إلى الاختراعات والابتكار زاد معدل النمو الاقتصادي، وتتمثل الركيزة الأساسية لنظريات النمو الداخلي في أن المعرفة المدفوعة بجهود البحث والتطوير تدفع النمو الاقتصادي، ذلك لأن الأفكار التي يعاد استخدامها بصورة لا نهائية يمكن أن ينتج عنها تراكم معرفي بدون حدود، وبالتالي الانتقال من اقتصاد قائم على الموارد إلى اقتصاد قائم على المعرفة، وهذا ما بينته لنا الدراسات التجريبية حيث أكدت معظمها وجود علاقة إيجابية بين البحث والتطوير والنمو والإقتصادي.

من خلال دراسة وتحليل واقع وأداء منظومات البحث والتطوير والنمو الإقتصادي للدول النامية و الجزائر في الفصل الثاني، قمنا بدراسة تحليلية وصفية لظاهرة التقارب الاقتصادي ضمن عينة تتكون من 41 دولة نامية و التي تم تقسيمها إلى أربع مجموعات تتمثل في (10دول افريقية، 13دولة أسيوية و 11 دولة من أمريكا اللاتينية و07دول من أوروبا الشرقية)، وأكدت نتائج هذه الدراسة الوصفية على وجود حالة التقارب الاقتصادي في عينة الدول النامية ككل، و عند تحليل التقارب لكل مجموعة تبين وجود قدرة تفسيرية أعلى مما يؤكد تحقق التقارب

الاقتصادي، كما أن اختبار فرضية σ–التقارب والتي تمكننا من تتبع تطور تشتت نصيب الفرد من الناتج أكدت وجود تقارب على المستوى الكلي والجزئي (**هذه النتيجة تثبت صحة الفرضية رقم (3)، إن الدول النامية تتقارب في مجموعات ويتحدد ذالك على أساس الخصائص الذاتية لكل إقتصاد**)، و للإلمام أكثر بظاهرة النمو الإقتصادي ومعرفة أهم المتغيرات الإقتصادية المؤثرة فيه، قمنا بتحليل مؤشرات البحث والتطوير بإستخدام البرمجة الخطية لقياس كفاءة منظومات البحث والتطوير لـ 34 دولة نامية ، من خلال مقارنة مؤشرات كفاءتهم النسبية في مجال البحث والتطوير بالإعتماد على نموذج خطي يعرف بأسلوب التحليل التطويقي للبيانات (DEA)، والذي أثبت تميزه عن الأساليب المعتمدة في قياس الكفاءة النسبية ، وقد أظهرت نتائجه أن دول جنوب وشرق اسيا ودول أمريكا اللاتينية ودول أوروبا واسيا الوسطى تمثل أكثر الدول مرجعية بالنسبة لعدد كبير من منظومات البحث والتطوير في الدول النامية، كما أنه كان لبعض البلدان الأخرى في هذه الدراسة أداء أفضل بكثير باستثمارات أقل في مجال البحث والتطوير، ولتحليل واقع منظومة البحث والتطوير في الجزائر قمنا بالتطرق إلى السياسات المتبعة والهياكل المكلفة بتنفيذ هذه السياسات، فرغم إصدار عدة قوانين ولوائح لتوجيه وتنظيم البحث والتطوير في الجزائر، إلا أن تطبيقها يوضح عدم نجاعة وكفاءة هذه السياسات المتبعة إلى غاية الوقت الراهن وذلك لوجود عدة اختلالات واضحة، ولقد تبين من خلال تحليل واقع مؤشرات البحث والتطوير في الجزائر ومقارنته مع بعض الدول النامية أن هناك فرقا شاسعا بينها و بين هذه الدول سواءا من ناحية عدد البحوث العلمية المنشورة ، أو عدد براءات الإختراع للمقيمين، أو الصادرات ذات التكنولوجيا المتقدمة، فبالرغم من الجهود المبذولة في تحسين منظومة البحث والتطوير في الجزائر من خلال برامج البحث المنجزة والسياسات المتبعة إلا أنها لم ترقى إلى التطلعات والتحديات التي تواجه الاقتصاد الوطني. (**هذه النتيجة تثبت صحة الفرضية رقم (4) والتي نصت على اختلاف مستوى البحث والتطوير في الدول النامية حسب السياسات المتبعة لكل دولة**).

بعد الدراسة التحليلية جاءت الدراسة القياسية لقياس أثر البحث والتطوير على النمو الإقتصادي في الدول النامية والجزائر خلال الفترة1990–2020، ولتحقيق هذا الهدف تم استخدام خمسة مؤشرات (ثلاث مؤشرات لقياس أنشطة البحث والتطوير، ومؤشرين لقياس رأس المال البشري ورأس المال المادي)، وتم إستخدام نموذج(RCM) بالنسبة للدول النامية، ومنهجية (ARDL) بالنسبة لحالة الجزائر، وبعد الإختبارات الأولية وتقدير النموذجين أثبتت النتائج أن النمو الإقتصادي في أغلب الدول النامية يعتمد على رأس المال المادي والبشري (**هذه النتيجة تثبت تجريبيا (قياسيا) صحة الفرضية رقم (1)، والتي مفادها أن مخزون رأس المال البشري ورأس المال المادي يؤثران إيجابيا في النمو الاقتصادي في الدول النامية في الأجل الطويل**).

أما بالنسبة للحالة الجزائر فقد كان تأثير رأس المال البشري سلبيا ومعنويا على النمو الإقتصادي (**هذه النتيجة تثبت تجريبيا (قياسيا) عدم صحة الفرضية رقم (2)، أي أن رأس المال البشري لا يؤثر ايجابا على النمو الإقتصادي في الجزائر**).

كما بينت نتائج الدراسة أن النمو الإقتصادي يعتمد على البحث والتطوير في أغلب الدول النامية والجزائر في الأجل الطويل، حيث جاء تأثير هذا الأخير إيجابيا ومعنويا (**هذه النتيجة تثبت تجريبيا (قياسيا) صحة الفرضية رقم (5)، من حيث وجود علاقة إيجابية بين النمو الاقتصادي (نصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي) وأنشطة البحث والتطوير في الدول النامية والجزائر**).

ولغرض تحديد اتجاه العلاقة السببية بين المتغيرات محل الدراسة تم إجراء اختبار سببية غرانجر (Granger) ليتبين وجود علاقة سببية متبادلة بين النمو الاقتصادي (نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي) ومؤشرات البحث والتطوير، (**هذه النتيجة تثبت تجريبيا (قياسيا) صحة الفرضية رقم (6)، يكون التأثير الإيجابي للبحث والتطوير في النمو الاقتصادي في الدول النامية مشروطا بحماية حقوق الملكية الفكرية و براءات الإختراع**).

وبناء على ما سبق توصلنا إلى مجموعة من الاستنتاجات التي نذكر أهمها في ما يلي :

- شكل النمو الاقتصادي ومصادره وطريقة المحافظة عليه جدلا واسعا منذ القدم، استطاعت نظريات النمو الحديثة تفسيره بدرجة أكبر على المدى البعيد، وقد أدخلت التقدم التكنولوجي في نماذجها وبينت أن البحث والتطوير والابتكار ورأس المال البشري المدفوع بالتعليم الجيد هو المحرك الفعلي للنمو الاقتصادي؛
- اعتماد البحث والتطوير في أغلب الدول النامية على الدعم والتمويل الحكومي، وانخفاض مساهمة القطاع الخاص في الاستثمار في مجال البحث والتطوير إذ لم نقل انعدامه، وذلك على عكس البلدان المتقدمة التي يقوم فيها القطاع الخاص بدعم وتمويل معظم عمليات البحث والتطوير؛
- رغم أهمية الانفاق على البحث والتطوير ، إلا أنه لم يصل الى المقاييس العالمية في أغلب الدول النامية؛
- انخفاض حجم الإنفاق على البحث والتطوير في أغلب الدول النامية نتيجة عدم الاهتمام بالبحث العلمي وعدم إدراك جدواه مما أدى إلى عدم توفر البنية التحتية اللازمة للبحث العلمي؛
- عدم مساهمة المؤسسات البحثية المحلية في حل المشاكل الاقتصادية في أغلب الدول النامية، نتيجة عدم الثقة بقدراتها وإطاراتها المحلية، واعتمادها على المؤسسات البحثية الخارجية مما يزيد من تبعيتها التكنولوجية للخارج؛

- على الرغم من توافر الأبحاث العلمية في الدول النامية إلا أنها لم تساهم بفعالية في تطوير أو اختراع منتجات جديدة (سلعية أو خدمية).
- عدم التنسيق بين مراكز ومعاهد البحوث بين مختلف الوزارات ومحدودية الموارد المالية المخصصة لتطبيق الأبحاث العلمية في الجزائر أدى إلى غياب دور البحث العلمي في التنمية.
- أهملت الجزائر منظومة البحث والتطوير التكنولوجي لفترة طويلة، وكانت الانطلاقة الحقيقية الفعلية لهذه المنظومة بإصدار القانون 98-11 سنة 1998 الذي أدى الى تحسين بعض المؤشرات الكمية ، ورغم ذلك لا تزال الجزائر بعيدة عن المقاييس الدولية؛

اقتراحات الدراسة:

تبين لنا من خلال تحليل واقع البحث والتطوير في الجزائر أن نتائج السياسات المتتالية لم ترقى إلى الطموحات المرجوة، حيث سجلت هذه السياسة البحثية أرقاماً أثبتت تطورات كمية على عدة مؤشرات، لكن تقدم هذا القطاع لا يرتبط بما تسجله الأرقام من تقدم وإنما يرتبط أيضاً بنوعية المخرجات المقدمة نظير ما تنتقيه من مدخلات وما يتفاعل بداخلها من عمليات، وهو ما يفرض على أصحاب القرار القيام بجملة من المراجعات والإصلاحات.

وبناء على ما سبق يمكن تقديم التوصيات التالية :

- تحسين البنية التحتية للبحث العلمي بالجامعات وزيادة الشراكات مع القطاع الخاص بما يخدم البحث العلمي ويسهم في تنويع مصادر تمويله؛
- توفير التمويل والدعم للمخترعين الراغبين في تسجيل براءات اختراعهم داخل الدولة وخارجها؛
- صياغة استراتيجية واضحة المعالم وذلك بإعداد دليل وطني خاص بالبحث والتطوير والحرص على تطبيقه بالشكل المطلوب؛
- تشجيع النشر المشترك مع الباحثين في الدول ذات الخبرة في مجال البحث والتطوير؛
- زيادة وتشجيع مراكز البحث والتطوير؛
- رفع عدد الباحثين الدائمين في هياكل البحث عن طريق وضع آليات جديدة محفزة لجلب أكبر عدد ممكن من الكفاءات.

آفاق الدراسة :

يكتسي موضوع البحث والتطوير أهمية بالغة بالنسبة للاقتصادات النامية، كما يعتبر من الأدوات التي تمكن هذه الدول وخاصة الجزائر من ترقية صادراتها خارج قطاع المحروقات وبالتالي تحقيق معدلات نمو مستقرة ، ولهذا نقترح المواضيع التالية للبحث والإثراء :

- تأثير الانفاق على البحث والتطوير في النمو الاقتصادي؛
- تأثير البحث والتطوير في تنمية مختلف القطاعات الاقتصادية؛
- تأثير البحث والتطوير وتكنلوجيا المعلومات والاتصال على النمو الاقتصادي؛
- دراسة نفس الموضوع مع توسيع حجم العينة بغية التوصل الى نتائج مكملة لما توصلنا إليه.

قائمة المراجع

المراجع باللغة العربية:

أولا: الكتب

01- أمين حواس، نماذج النمو الاقتصادي، منشورات مخبر تطوير المؤسسة الاقتصادية الجزائرية، جامعة ابن خلدون تيارت، الجزائر، 2021

02- فريد ريك، م شرر ، نظرة جديدة إلى النمو الاقتصادي و تأثره بالابتكار التكنولوجي، تعريب عُلَى أبو عمشة، مكتبة العبيكة، 2002.

03- مدحت القريشي، التنمية الاقتصادية: نظريات وسياسات وموضوعات، الطبعة الأولى دار وائل للنشر، عمان ،2007.

04- مكتبة الفكر الجديد، بيروت، روبرت سولو، نظرية النمو، ترجمة ليلي عبود، مراجعة د. محمد دويدار، 2003

ثانيا:المقالات

05- أحمد هدروق، أثر أنشطة البحث والتطوير التكنولوجي في النمو الاقتصادي –دراسة قياسية لحالة الجزائر باستخدام نموذج ARDL.2020، مجلة معارف، 15(1)، الجزائر،

06- أشرف لطفى السيد، هاني محمد الدمرداش، منى محمد محمد عبده، العلاقة بين البحث والتطوير والإنتاجية الكلية لعوامل الانتاج، المجلة العلمية التجارة والتمويل، المجلد 40 (02)، 2020.

07- السيد فراج السعيد محمد ،تقييم منهج بناء مقاييس المعرفة وإقتصاد المعرفة من منظور نماذج النمو الداخلي ، المجلد 22، العدد 04، مجلة البحوث المالية والتجارية، جامعة بورسعيد ،2021.

08- شتوان صونيا أثر الإنفاق على البحث والتطوير على النمو الاقتصادي –دراسة حالة الجزائر دراسة قياسية ، ملفات الأبحاث في الإقتصاد والتسيير،07(01)، 2019.

09- عبد القادر بن السعيد عقون، استراتيجية البحث والتطوير في المؤسسات كاساس لتفعيل التعاون الجزائري الدولي في مجال البحث العلمي،مجلد 04، العدد01، مجلة الابتكار والتنمية الصناعية،الجزائر ، جوان 2021.

10- فضيلة حذري وكمال بطوش، أرضيات مشاريع البحث العلمي: استثمار تكنولوجي بمزايا تفاعلية أرضية نموذجا، حوليات جامعة قالمة للعلوم الاجتماعية والانسانية، العدد24،جوان 2018.

11- فيروز زروخي واخرون ،دور و وظيفة البحث والتطوير في تحسين اقتصاديات الدول وتنميتها –تجارب دول–، مجلد 03، العدد01، مجلة تنافسية المؤسسات الصغيرة والمتوسطة، الجزائر، 2022.

12- لطفي مخزومي واخرون،أثر البحث والتطوير على النمو الاقتصادي:دراسة قياسية لعينة من الدول الصناعية 1996 -2018، مجلد 08، العدد 01، مجلة المستقبل الاقتصادي ، الجزائر،2021.

13- موزه بنت محمد الريان، البحث العلمي العر بي (2001-2020)، نظرة عامة على البحث العلمي العربي خلال عشرين عاما. منظمة المجتمع العلمي العربي، وحدة الدراسات والبحوث، 1-10، 2021.

14- مولود كبير ، طارق بن خليف ، دراسة قياسية لأثر البحث والتطوير على النمو الاقتصادي في الجزائر مقارنة مع بعض دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط خلال الفترة 1990-2011، مجلة إدارة الأعمال والدراسات الاقتصادية، 03 ، 2017.(01)

ثالثا: الأطروحات والمذكرات

15- أحمد هدروق، أثر الاستثمار الأجنبي المباشر ورأس المال البشري في النمو الاقتصادي بعيد المدى دراسة تحليلية قياسية لحالة دول شمال إفريقيا، أطروحة دكتوراه في الاقتصاد والإحصاء التطبيقي، المدرسة الوطنية العليا للإحصاء والاقتصاد التطبيقي، 2017.

16- خالد عبد الوهاب البنداري الباجوري، تأثير البحث العلمي على النمو الأقتصادي في الدول العربية، كلية الاقتصاد والإدارة ، جامعة مصر للعلوم والتكنولوجيا، 2015.

17- بن خليف طارق، اثر البحث والتطوير على النمو الاقتصادي دراسة قياسية لدول شمال افريقيا والشرق الاوسط خلال الفترة 1990-2011، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية والاحصاء التطبيقي،المدرسة العليا للاقتصاد والاحصاء التطبيقي، 2015/2014.

18- رائد خضِر عبيس كاظم العبادي، دور البحث والتطوير في النمو الاقتصادي تجارب دولية مختارة مع اشارة الى العراق، أطروحة دكتوراه في فلسفة العلوم الاقتصادية،جامعة كربلاء،العراق،2018.

19- الدويس محمد الطيب، محاولة تشخيص وتقييم النظام الوطني للابتكار في الجزائر، خلال الفترة 1996-2009، أطروحة دكتوراه، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، 2011-2012

السعيد بن لخضر، أثر أنشطة البحث والتطوير في تحقيق التنمية السياحية المستدامة ، أطروحة دكتوراه 20- في العلوم الاقتصادية، جامعة محمد بوضياف –المسيلة ،2018.

العقاب محمد، النمو الاقتصادي و التقارب دراسة اقتصادية قياسية لآليات تحقيق النمو واحداث 21- عملية التقارب الاقتصادي في مجموعة من الدول النامية خلال الفترة (1985-2012) ، أطروحة دكتوراه في الاقتصاد والإحصاء التطبيقي، المدرسة الوطنية العليا للإحصاء والاقتصاد التطبيقي، 2014-2015

يوسف مكي ، أثر قدرات البحث والتطوير.وقدرات الابداع التكنولوجي .على الأداء الإبداعي 22- للمؤسات الصناعية –دراسة مجموعة مؤسسات في قطاع الصناعة الالكترونية والكهرومنزلية في الجزائر، أطروحة دكتوراه علوم في علوم التسيير، جامعة محمد خيضر بسكرة، الجزائر، 2018.

رابعا: التقارير

معهد اليونسكو للإحصاء، جمع البيانات عن إحصاءات البحث والتطوير التجريبي، دليل 23- إرشادي لملء استبيان إحصاءات البحث والتطوير التجريبي منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم .والثقافة، استقصاء 2012

وكالة الوزارة للتخطيط والمعلومات، تقرير حول واقع الإنفاق على البحث والتطوير في 24- السعودية للعام 2013 ، 2014 .

خامسا: الملتقيات

أكاديمية البحث العلمي و التكنولوجيا، مؤشرات الإنفاق على البحث العلمي"دراسة تحليلية و 25- مقارنة"، المؤتمر السنوي العام، الدورة الحادية عشرة، وثيقة رقم 11 ، ديسمبر 1988

تهتان موراد وبشراير عمران، أثر الاستثمار الأجنبي المباشر على النمو الاقتصادي في الجزائر: دراسة 26- قياسية للفترة (1991-2011)، ورقة مقدمة في الملتقى الوطني الأول حول دور الاستثمار الأجنبي المباشر في تحقيق النمو الاقتصادي، جامعة خنشلة، 09-10 أفريل 2013

محمد العربي ساكر، حوكمة وظيفة البحث والتطوير في المؤسسة الاقتصادية، ملتقى الإبداع والتغيير في 27- المنظمات الحديثة، دراسة تحليل تجارب وطنية ودولية، 18-19ماي 2011، جامعة بسكرة.

28- نور الدين عياشي ومحمد خليل بوحلايس، التفسير النيوكلاسيكي للعلاقة بين الاستثمار الأجنبي المباشر والنمو الاقتصادي، ورقة مقدمة في الملتقى الوطني الأول حول دور الاستثمار الأجنبي المباشر في تحقيق النمو الاقتصادي، جامعة خنشلة، 09-10 أفريل 2013.

29- وزارة التعليم العالي، نظام التعليم العالي والبحث العلمي في الجزائر"الوضع الراهن والأسس المستقبلية"، المؤتمر الثامن عشر للوزراء المسؤولين عن التعليم العالي والبحث العلمي في الوطن العربي، الجزائر، 26-27-28 ديسمبر، 2021.

سادسا: المراسيم

30- المرسوم التنفيذي رقم 95-40 المؤرخ في 28 يناير سنة (1995)

31- المرسوم التنفيذي رقم 95-183 المؤرخ في 2 يوليو (1995)

32- المرسوم التنفيذي رقم 98-137 المؤرخ في 3 مايو1998

33- المرسوم التنفيذي رقم 12-95 المؤرخ في 01 مارس سنة (2012)

34- المرسوم التنفيذي رقم 12-96 المؤرخ في 01 مارس سنة (2012)

35- المرسوم التنفيذي رقم 12-97 المؤرخ في 01 مارس سنة (2012)

36- المادة 03 من المرسوم التنفيذي رقم 19-231 المؤرخ في 13 أوت سنة 2019

المراجع باللغة الأجنبية:

Books:

37- Adam,Everett,and Ebert, Ronald J, Production and Operation Management,5th ed,Hall of india,NewDelhi,1996.

38- Arthur Sulliva, Steven M. Sheffrin , Economics "Principles in Action", Upper Saddle River ,Pearson Prentice Hall,New Jersey, 2003.

39- Brotherton, B. Researching Hospitality and Tourism A Student Guide, SAGE Publications, United Kingdom, March 2008.

40- Dimitrios Asteriou & Stephen G. Hall, Applied Econometrics, Edition 4, Bloomsbury Publishing, 2021.

41- Evants ,J.R ,Appeid production and operation Management.4th ed,West Pup,USA,1993.

42- George C. Thomas, Research Methodology and Scientific Writing, Springer published, Cham, Switzerland, 2sd, 2021.

43- Grossman, G. M., & Helpman, E.. Innovation and growth in global economy. Cambridge: MIT Press. 1991

44- Hadi Erfani, Research and Development: One of the Needs of the World Today is Research and Development, laP lambert acadimic publishing, 2019.

45- John black ,Nigar hachimzade, And gareth myles, Oxford dictionary of economics, oxford university press, Oxfordm, UK, 2017.

46- Kabaklarli E Duran, M S , Telli Üçler Y, High-technology exports and economic growth: paneldata analysis for selected oecd countries, Forum scientiae oeconomia, 2018Lionel Stoleru, l'équilibre et la croissance économique, Edition Dunod, Quatrième édition, 1978.

47- OECD, Frascati manual, 2015 edition, october 2015

48- Paul Trott, Innovation management and new product development, sixth edition, pearson education limited , London: uk, 2017.

49- Pavitt, k. Technical innovation and british economic performance. London: the macmillan press ltd. 1st ed, 1980.

50- Pierre Perron, "Trend, Unit Root and Structural Change in Macroeconomic Time Series", Palgrave Macmillan Books, in: B. Bhaskara Rao (ed.), Cointegration, chapter 4, 1994.

51- Robert J. Barro, Xavier Sala-i- Martin, « International Data on Educational Attainment: Updates and Implications », Harvard University,2000.

ARTICLES:

52- Apokin A Yu ,Irina B ipatova, How r&d expenditures influence total factor productivity and technical efficiency, National research university higher school of economics, Moscow, Russia, 2016.

53- Bart Verspagen and Katharine Wakelin, Trade and Technology from a Schumpeterian Perspective ,international Review of Applied Economics Volume 11, Issue 2, 1997.

54- Baumann, J, Martin Carree, and Boris Lokshin, "Cooperative R&D and Firm Performance", Research Policy 33 (10) , 2004.

55- Blanco Luisa ,Prieger James and Gu Ji, "The Impact of Research and Development on Economic Growth and Productivity in the US States", Pepperdine University, School of Public Policy Working Papers, 2013.

56- Charnes, A, Cooper, W, & Rhodes , E, Measuring the efficiency of decision making units. European journal of operational research, 2(6), 1978.

57- Christian Köhler, Philippe Laredo, Christian Rammer,C. The impact and effectiveness of fiscal incentives for R&D ,Nesta Working Paper ,vol 12/01, 2012.

58- Cooper, W W, Seiford L, & Tone K, Data envelopment analysis: a comprehensive text with models, applications, references and DEA-solver software, Springer, Vol 2, New York , 2007.

59- Crosby, M. Patents, Innovation and Growth. The Economic Record,vol 16 (234), 2000.

60- Cynthia Wagner Weick & Cynthia F. Eakin, Independent Inventors and Innovation: An Empirical study entrepreneurship and innovation,vol 6(1), February 2005.

61- Dereli, D D , The relationship between high-technology exports, patent and economic growth in Turkey (1990-2015). Journal of Business, Economics and Finance (JBEF), 8 (3), 173-180, 2019.

62- G, Özkan & H Yilmaz, The effects of R&D expenditures on high technology export and per capita income: A practice for turkey, and 12

member countries of the european union (1996-2015), Bilgi ekonomisi ve yönetimi dergisi, 2017.

63- Griffith, R., Redding, S., & Van Reenen, J. Mapping the Two Faces of R&D: Productivity Growth in a Panel of OECD Industries. IFS Working Paper W02/00, Institute for Fiscal Studies, London, 2001.

64- Guadalupi, L Tutore A , Matricano, D & Andreottola F , The relationship between technological change and economic growth in less advanced European Regions. 5th Annual EuroMed, 2012.

65- Joakim Westerlund, Testing for Error Correction in Panel Data, Oxford Bulletin of Economics and Statistics, vol. 69, issue 6, 2007.

66- Jones, C. I , Paul Romer: Ideas, nonrivalry, endogenous growth,The Scandinavian Journal of Economics, 121(3), 2019.

67- Jones, Charles I, "R & D-Based Models of Economic Growth." Journal of Political Economy, Vol 103, No. 4 , Aug 1995.

68- Joseph Cortright, " New growth theory, technology and learning: A practitioners guide ", Reviews of Economic Development Litrerature and Practice, No. 4, 2001.

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

70- Kwiatkowski, D , Phillips P , Schmidt P , & Shin, Y, "Testing the Null Hypothesis of Stationarity Against the Alternative of a Unit Root: How Sure We That Economic Time Series Have a Unit Root?", Journal of Econometrics, No. 54, North Holand, 1992 .

71- M Berliant & F Masahisa, The dynamics of knowledge diversity and economic growth ,Southern Economic Journal, Vol 77(4), 2011.

72- Mohamed R. Abonazel, Generalized estimators of stationary random-coefficients panel data models:Asymptotic and small sample properties, Revstat – Statistical Journal ,Volume 17, Number 4, 2019 .

73- Ntuli H, Inglesi-Lotz R, Chang T & Pouris A, Does Research Output Cause Economic Growth or Vice Versa? Evidence from 34 OECD Countries, Journal of the Association for Information Science and Technology, 2015.

74- Nusa Fain, Mihael Kline, Jožef Duhovnik, Integrating R&D and Marketing in New Product Development, Strojniški vestnik - Journal of Mechanical Engineering ,7(8) ,2011.

75- P, Charutawephonnukoon & K, Jermsittiparsert &K, Chienwattanasook, Impact of high technology exports, Patent applications and research and development expenditure on economic gowth : evidence from asean countries. Psychology and education, vol 58(02), 2021.

76- Parlaktuna I, & Saricicek I ,Sorting of Level 1 Regions According to Competition Power in Unemployment Reduction, Business and Economics Research Journal, 9(4), 2018.

77- Pesaran M H, Shin Y and Smith R J, Bound Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships, Journal of Applied Econometrics, 16, 2001.

78- Pesaran MH, Pesaran B, Working with Microfit 4.0: Interactive Econometric Analysis, Oxford University Press, Oxford, 1997.

79- Pesaran MH, Shin Y, An autoregressive distributed lag modelling approach to cointegration analysis, Chapter 11 in Econometrics and Economic Theory in the 20 th Century: The Ragnar Frisch Centennial Symposium, Strom S (ed), Cambridge University Press: Cambridge, 1999.

80- Pesaran, M. H & Yamagata, T, "Testing slope homogeneity in large panels", Journal of Econometrics, 2008.

81- Pesaran, M. H. "A Simple Panel Unit Root Test in the Presence of Cross Section Dependence", Cambridge University DAE Working Paper, 2005.

82- Philippe Aghion and Peter Howitt, "A model of growth through creative destruction", Econometrica, Vol. 60, No. 2, Mar 1992.

83- Schilirò, D, "The growth conundrum: Paul Romer's endogenous growth ", International Business Research, Vol 12, No 10, 2019.

84- Siebert, H. A schumpeterian model of growth in the world economy: Some notes on a new paradigm in international economics, Weltwirtschaftliches Archiv 127,1991.

85- Swamy, P. A. V. B," Efficient Inference in a Random Coefficient Regression Model " Econometric a, Vol 38 No 2, Mar 1970.

86- Swamy, P.A.V.B. & G.S. Tavlas ,"Random Coefficient Models: Theory and Applications", Journal of Economic Surveys, 9, 1995.

87- Takalo, T., Kanniainen, V. Do patents slow down technological progress? Real options in research, patenting, and market introduction. International Journal of Industrial Organization. Volume 18, Issue 7, October 2000.

88- Tone, K, Toloo, M, & Izadikhah, M, A modified slacks-based measure of efficiency in data envelopment analysis, *European Journal of Operational Research*, *287*(2), 2020.

89- W. W. Rostow, The Stages of Economic Growth A Non-Communist Manifesto, Cambridge University Press, 2012.

90- Xiao, J., Karavias, Y., Juodis, A., Sarafidis, V., & Ditzen, J. Improved tests for Granger noncausality in panel data. The Stata Journal, 23(1), 2023.

91- Xiong A, Xia S, Ye Z P, Cao D, Jing Y, Li H, Can innovation really bring Economic growth? The role of social filter in China. Structural Change and Economic Dynamics, 2020.

92- Yeh, Q, J, The Application of Data Envelopment Analysis in Conjunction with Financial Ratios for Bank Performance Evaluation. Journal of the operational research society, 47(8), 1996.

93- Yildiz, u. Panel data analysis of the relationship between high technology exports and economic growth for BRICS counties, Dumlupinar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 2017.

94- Zeira J, Workers, machines and economic growth, The quarterly Journal of Economic, Vol. CXIII, Issue 4, Nov 1998.

95- Zivot E and Andrews D W K , Further evidence of the great crush, the oil price shock and the unitroot hypothesis, Journal of Business and Economic Statistics, 10, 1992 .

REPORTS:

96- National Science Foundation , Definitions of Research and Development: An Annotated Compilation of Official Sources, NCSES 22-209, 2022

97- UNCTAD, Technology indicators and developing countries, United Nations, 1991.

CONFERENCE:

98- 01-Bayerçelik, E. B., Taşel, FResearch and Development: Source of Economic Growth. th International Strategic Management Conference, Procedia - Social and Behavioral Sciences , 2012.

مواقع الانترنت:

99- https://www.unescwa.org

100-https://unstats.un.org

101-https://www.imf.org

102-https://hdr.undp.org

103-http://www.dgrsdt.dz

104-https://www.mesrs.dz

105-https://data.oecd.org

106-https://scimagorc.com

107-https://data.albankaldawli.org

108-https://www.wipo.int

109-http://www.barrolee.com

الملاحق

الملحق (1): قائمة الدول حسب فئة الدخل الفردي للعام 2021، حسب البنك الدولي

LOW-INCOME ECONOMIES ($1,045 OR LESS)

Afghanistan	Haiti	Somalia
Burkina Faso	Korea, Dem. People's Rep	South Sudan
Burundi	Liberia	Sudan
Central African Republic	Madagascar	Syrian Arab Republic
Chad	Malawi	Tajikistan
Congo, Dem. Rep	Mali	Togo
Eritrea	Mozambique	Uganda
Ethiopia	Niger	Yemen, Rep.
Gambia, The	Rwanda	
Guinea-Bissau	Sierra Leone	

LOWER-MIDDLE INCOME ECONOMIES ($1,046 TO $4,095)

Angola	Kiribati	Philippines
Algeria	Kyrgyz Republic	São Tomé and Principe
Bangladesh	Lao PDR	Senegal
Benin	Honduras	Solomon Islands
Bhutan	Lesotho	Ukraine
Bolivia	Mauritania	Uzbekistan
Cabo Verde	Micronesia, Fed. Sts.	Sri Lanka

Cambodia	India	Tanzania
Cameroon	Kenya	Timor-Leste
Comoros	Moldova	Tunisia
Congo, Rep.	Mongolia	Vanuatu
Côte d'Ivoire	Morocco	Vietnam
Djibouti	Myanmar	Zambia
Egypt, Arab Rep.	Nepal	Zimbabwe
Eswatini	Nicaragua	
Ghana	Nigeria	
Guinea	Pakistan	
Jordan	Papua New Guinea	

UPPER-MIDDLE-INCOME ECONOMIES ($4,096 TO $12,695)

Albania	Fiji	Namibia
Argentina	Gabon	North Macedonia
Armenia	Iran, Islamic Rep	Paraguay
Azerbaijan	Georgia	Peru
Belarus	Equatorial Guinea	Russian Federation
Belize	Ecuador	Samoa
Lebanon	Grenada	Serbia
Bosnia and Herzegovina	Guatemala	South Africa

Botswana	Iraq	St. Lucia
Brazil	Jamaica	St. Vincent and the Grenadines
Bulgaria	Kazakhstan	Suriname
China	Kosovo	Thailand
Colombia	Libya	Tonga
Costa Rica	Malaysia	Türkiye
Cuba	Maldives	Turkmenistan
Dominica	Marshall Islands	Tuvalu
Dominican Republic	Mexico	West Bank and Gaza
El Salvador	Montenegro	

HIGH-INCOME ECONOMIES ($12,695 OR MORE)

American Samoa	Gibraltar	Romania
Andorra	Greece	Panama
Antigua and Barbuda	Greenland	Poland
Aruba	Guam	Portugal
Australia	Hong Kong SAR, China	Puerto Rico
Austria	Hungary	Palau
Bahamas, The	Iceland	Qatar
Bahrain	Ireland	San Marino
Barbados	Isle of Man	Saudi Arabia

Belgium	Israel	Seychelles
Bermuda	Italy	Singapore
British Virgin Islands	Japan	Sint Maarten (Dutch part)
Brunei Darussalam	Korea, Rep.	Slovak Republic
Canada	Kuwait	Slovenia
Cayman Islands	Latvia	Spain
Channel Islands	Liechtenstein	St. Kitts and Nevis
Chile	Lithuania	St. Martin (French part)
Croatia	Luxembourg	Sweden
Curaçao	Macao SAR, China	Switzerland
Cyprus	Malta	Taiwan, China
Czech Republic	Monaco	Trinidad and Tobago
Denmark	Mauritius	Turks and Caicos Islands
Estonia	Nauru	United Arab Emirates
Faroe Islands	Netherlands	United Kingdom
Finland	New Caledonia	United States
France	New Zealand	Uruguay
French Polynesia	Northern Mariana Islands	Virgin Islands (U.S.)
Guyana	Norway	
Germany	Oman	

الملحق (2): قائمة الدول حسب تصنيف الأمم المتحدة لعام 2021

HDI rank	Country	Human Development Index (HDI) Value 2021		Life expectancy at birth (years) 2021		Expected years of schooling (years) 2021		Mean years of schooling (years) 2021		Gross national income (GNI) per capita (2017 PPP $) 2021		GNI per capita rank minus HDI rank 2021		HDI rank 2020
	VERY HIGH HUMAN DEVELOPMENT													
1	Switzerland	0.962		84.0		16.5		13.9		66,933		5		3
2	Norway	0.961		83.2		18.2	c	13.0		64,660		6		1
3	Iceland	0.959		82.7		19.2	c	13.8		55,782		11		2
4	Hong Kong, China (SAR)	0.952		85.5	d	17.3		12.2		62,607		6		4
5	Australia	0.951		84.5		21.1	c	12.7		49,238		18		5
6	Denmark	0.948		81.4		18.7	c	13.0		60,365		6		5
7	Sweden	0.947		83.0		19.4	c	12.6		54,489		9		9
8	Ireland	0.945		82.0		18.9	c	11.6	e	76,169	f	-3		8
9	Germany	0.942		80.6		17.0		14.1	e	54,534		6		7
10	Netherlands	0.941		81.7		18.7	c,e	12.6		55,979		3		10
11	Finland	0.940		82.0		19.1	c	12.9		49,452		11		12
12	Singapore	0.939		82.8		16.5		11.9		90,919	f	-10		10
13	Belgium	0.937		81.9		19.6	c	12.4		52,293		7		16
13	New Zealand	0.937		82.5		20.3	c	12.9		44,057		16		13
15	Canada	0.936		82.7		16.4		13.8	e	46,808		9		15
16	Liechtenstein	0.935		83.3		15.2		12.5	g	146,830	f,h	-15		14
17	Luxembourg	0.930		82.6		14.4		13.0	i	84,649	f	-13		17
18	United Kingdom	0.929		80.7		17.3		13.4		45,225		9		17
19	Japan	0.925		84.8		15.2	e	13.4		42,274		12		19
19	Korea (Republic of)	0.925		83.7		16.5		12.5	e	44,501		9		20
21	United States	0.921		77.2		16.3		13.7		64,765		-14		21
22	Israel	0.919		82.3		16.1		13.3	e	41,524		10		22
23	Malta	0.918		83.8		16.8		12.2		38,884		12		26
23	Slovenia	0.918		80.7		17.7		12.8		39,746		10		23
25	Austria	0.916		81.6		16.0		12.3		53,619		-8		23
26	United Arab Emirates	0.911		78.7		15.7		12.7		62,574		-15		25
27	Spain	0.905		83.0		17.9		10.6		38,354		10		27
28	France	0.903		82.5		15.8		11.6		45,937		-2		28
29	Cyprus	0.896		81.2		15.6		12.4		38,188		9		29
30	Italy	0.895		82.9		16.2		10.7		42,840		0		32
31	Estonia	0.890		77.1		15.9		13.5		38,048		8		30
32	Czechia	0.889		77.7		16.2		12.9		38,745		4		30
33	Greece	0.887		80.1		20.0	c	11.4		29,002		17		33
34	Poland	0.876		76.5		16.0		13.2		33,034		8		36
35	Bahrain	0.875		78.8		16.3		11.0		39,497		-1		35
35	Lithuania	0.875		73.7		16.3		13.5		37,931		5		34
35	Saudi Arabia	0.875		76.9		16.1		11.3		46,112		-10		38
38	Portugal	0.866		81.0		16.9		9.6		33,155		3		39
39	Latvia	0.863		73.6		16.2		13.3		32,803		4		37
40	Andorra	0.858		80.4		13.3	j	10.6	e	51,167	k	-19		45
40	Croatia	0.858		77.6		15.1		12.2	e	30,132		8		41
42	Chile	0.855		78.9		16.7		10.9	e	24,563		14		43
42	Qatar	0.855		79.3		12.6		10.0	e	87,134	f	-39		42
44	San Marino	0.853		80.9		12.3		10.8		52,654		-25		46
45	Slovakia	0.848		74.9		14.5		12.9		30,690		1		40
46	Hungary	0.846		74.5		15.0	e	12.2		32,789		-2		44
47	Argentina	0.842		75.4		17.9		11.1	e	20,925		17		47
48	Türkiye	0.838		76.0		18.3	c	8.6		31,033		-3		48
49	Montenegro	0.832		76.3		15.1		12.2	e	20,839		16		52
50	Kuwait	0.831		78.7		15.3	e	7.3	e	52,920		-32		54
51	Brunei Darussalam	0.829		74.6		14.0		9.2		64,490		-42		49
52	Russian Federation	0.822		69.4		15.8		12.8	i	27,166		-1		49
53	Romania	0.821		74.2		14.2		11.3		30,027		-4		53
54	Oman	0.816		72.5		14.6		11.7		27,054		-2		51
55	Bahamas	0.812		71.6		12.9	l	12.6	e	30,486		-8		58
56	Kazakhstan	0.811		69.4		15.8		12.3	e	23,943		1		59
57	Trinidad and Tobago	0.810		73.0		14.5	m	11.6	e	23,392		1		56
58	Costa Rica	0.809		77.0		16.5		8.8		19,974		8		57
58	Uruguay	0.809		75.4		16.8		9.0		21,269		5		55
60	Belarus	0.808		72.4		15.2		12.1		18,849		8		60
61	Panama	0.805		76.2		13.1	e	10.5		26,957		-8		67
62	Malaysia	0.803		74.9		13.3		10.6		26,658		-8		61
63	Georgia	0.802		71.7		15.6		12.8		14,664		17		64
63	Mauritius	0.802		73.6		15.2	e	10.4	e	22,025		-1		62
63	Serbia	0.802		74.2		14.4		11.4		19,123		4		62
66	Thailand	0.800		78.7		15.9	m	8.7		17,030		6		64

HDI rank	Country	Value	(years)	(years)		(years)		(2017 PPP $)			
	HIGH HUMAN DEVELOPMENT										
67	Albania	0.796	76.5	14.4		11.3	e	14,131		17	68
68	Bulgaria	0.795	71.8	13.9		11.4		23,079		-8	64
68	Grenada	0.795	74.9	18.7	c,e	9.0	f	13,484		18	70
70	Barbados	0.790	77.6	15.7	e	9.9	n	12,306		26	71
71	Antigua and Barbuda	0.788	78.5	14.2	e	9.3	j	16,792		2	71
72	Seychelles	0.785	71.3	13.9		10.3		25,831		-17	69
73	Sri Lanka	0.782	76.4	14.1	e	10.8		12,578		21	75
74	Bosnia and Herzegovina	0.780	75.3	13.8	j	10.5		15,242		4	73
75	Saint Kitts and Nevis	0.777	71.7	15.4	e	8.7	f	23,358		-16	76
76	Iran (Islamic Republic of)	0.774	73.9	14.6		10.6	e	13,001		15	77
77	Ukraine	0.773	71.6	15.0	e	11.1	n	13,256		11	78
78	North Macedonia	0.770	73.8	13.6	e	10.2		15,918		-3	79
79	China	0.768	78.2	14.2	e	7.6	n	17,504		-8	82
80	Dominican Republic	0.767	72.6	14.5	e	9.3	o	17,990		-11	82
80	Moldova (Republic of)	0.767	68.8	14.4		11.8		14,875		-1	81
80	Palau	0.767	66.0	15.8	e	12.5	p	13,819		5	80
83	Cuba	0.764	73.7	14.4		12.5	e	7,879	q	37	73
84	Peru	0.762	72.4	15.4	e	9.9	e	12,246		13	85
85	Armenia	0.759	72.0	13.1		11.3		13,158		4	87
86	Mexico	0.758	70.2	14.9		9.2		17,896		-16	88
87	Brazil	0.754	72.8	15.6		8.1	e	14,370		-5	86
88	Colombia	0.752	72.8	14.4		8.9		14,384		-7	88
89	Saint Vincent and the Grenadines	0.751	69.6	14.7	e	10.8		11,961		11	82
90	Maldives	0.747	79.9	12.6		7.3		15,448		-14	97
91	Algeria	0.745	76.4	14.6	m	8.1	e	10,800		13	96
91	Azerbaijan	0.745	69.4	13.5		10.5		14,257		-8	100
91	Tonga	0.745	71.0	16.0		11.4	n	6,822		34	90
91	Turkmenistan	0.745	69.3	13.2		11.3		13,021		-1	93
95	Ecuador	0.740	73.7	14.6		8.8		10,312		11	99
96	Mongolia	0.739	71.0	15.0		9.4		10,588		9	90
97	Egypt	0.731	70.2	13.8	e	9.6	e	11,732		4	97
97	Tunisia	0.731	73.8	15.4	e	7.4	e	10,258		10	94
99	Fiji	0.730	67.1	14.7	e	10.9	e	9,980		9	94
99	Suriname	0.730	70.3	13.0	m	9.8	m	12,672		-6	92
101	Uzbekistan	0.727	70.9	12.5		11.9		7,917		18	107
102	Dominica	0.720	72.8	13.3	e	8.1	j	11,488		0	106
102	Jordan	0.720	74.3	10.6		10.4		9,924		8	104
104	Libya	0.718	71.9	12.9	l	7.6	r	15,336		-27	117
105	Paraguay	0.717	70.3	13.0	o	8.9		12,349		-10	100
106	Palestine, State of	0.715	73.5	13.4		9.9		6,583		21	109
106	Saint Lucia	0.715	71.1	12.9		8.5		12,048		-7	104
108	Guyana	0.714	65.7	12.5	e	8.6		22,465		-47	107
109	South Africa	0.713	62.3	13.6		11.4		12,948		-17	102
110	Jamaica	0.709	70.5	13.4	m	9.2	e	8,834		4	110
111	Samoa	0.707	72.8	12.4		11.4		5,308		24	112
112	Gabon	0.706	65.8	13.0	l	9.4		13,367		-25	113
112	Lebanon	0.706	75.0	11.3	p	8.7	l	9,526		-1	103
114	Indonesia	0.705	67.6	13.7	e	8.6		11,466		-11	116
115	Viet Nam	0.703	73.6	13.0	s	8.4		7,867		6	113
HDI rank	**Country**	Value	(years)	(years)		(years)		(2017 PPP $)			
	MEDIUM HUMAN DEVELOPMENT										
116	Philippines	0.699	69.3	13.1		9.0		8,920		-3	113
117	Botswana	0.693	61.1	12.3	e	10.3		16,198		-43	110
118	Bolivia (Plurinational State of)	0.692	63.6	14.9		9.8		8,111		0	119
118	Kyrgyzstan	0.692	70.0	13.2		11.4	n	4,566		26	121
120	Venezuela (Bolivarian Republic of)	0.691	70.6	12.8	p	11.1	e	4,811	t	20	118
121	Iraq	0.686	70.4	12.1	s	7.9	m	9,977		-12	122
122	Tajikistan	0.685	71.6	11.7	e	11.3	n	4,548		23	126
123	Belize	0.683	70.5	13.0		8.8		6,309		6	120
123	Morocco	0.683	74.0	14.2		5.9		7,303		1	122
125	El Salvador	0.675	70.7	12.7	o	7.2		8,296		-8	124
126	Nicaragua	0.667	73.8	12.6	o	7.1		5,625		6	129
127	Bhutan	0.666	71.8	13.2	e	5.2	e	9,438		-15	125
128	Cabo Verde	0.662	74.1	12.6	e	6.3	p	6,230		2	127
129	Bangladesh	0.661	72.4	12.4		7.4		5,472		4	128
130	Tuvalu	0.641	64.5	9.4	e	10.6		6,351		-2	131
131	Marshall Islands	0.639	65.3	10.2		10.9		4,620		12	131
132	India	0.633	67.2	11.9		6.7	n	6,590		-6	130
133	Ghana	0.632	63.8	12.0		8.3	n	5,745		-2	135
134	Micronesia (Federated States of)	0.628	70.7	11.5	j	7.8	l	3,696		22	136
135	Guatemala	0.627	69.2	10.6		5.7		8,723		-20	133
136	Kiribati	0.624	67.4	11.8		8.0	s	4,063		14	137
137	Honduras	0.621	70.1	10.1	o	7.1		5,298		-1	138
138	Sao Tome and Principe	0.618	67.6	13.4		6.2	m	4,021		13	139
139	Namibia	0.615	59.3	11.9	u	7.2	n	8,634		-23	134
140	Lao People's Democratic Republic	0.607	68.1	10.1		5.4		7,700		-18	142
140	Timor-Leste	0.607	67.7	12.6	p	5.4		4,461		7	140
140	Vanuatu	0.607	70.4	11.5	e	7.1	v	3,085		23	142
143	Nepal	0.602	68.4	12.9		5.1	n	3,877		10	144
144	Eswatini (Kingdom of)	0.597	57.1	13.7	e	5.6		7,679		-21	141
145	Equatorial Guinea	0.596	60.6	9.7	l	5.9	j	12,074		-47	147
146	Cambodia	0.593	69.6	11.5	w	5.1		4,079		3	148
146	Zimbabwe	0.593	59.3	12.1	e	8.7	e	3,810		9	145
148	Angola	0.586	61.6	12.2		5.4		5,466		-14	149
149	Myanmar	0.585	65.7	10.9	e	6.4		3,851		5	145
150	Syrian Arab Republic	0.577	72.1	9.2		5.1	l	4,192	x	-2	152
151	Cameroon	0.576	60.3	13.1	e	6.2	n	3,621		6	150
152	Kenya	0.575	61.4	10.7	u	6.7		4,474		-6	150
153	Congo	0.571	63.5	12.3	e	6.2		2,889		11	153
154	Zambia	0.565	61.2	10.9	w	7.2	n	3,218		7	154
155	Solomon Islands	0.564	70.3	10.3	e	5.7	s	2,482		13	155
156	Comoros	0.558	63.4	11.9	e	5.1	l	3,142		6	156
156	Papua New Guinea	0.558	65.4	10.4	u	4.7		4,009		-4	157
158	Mauritania	0.556	64.4	9.4		4.9	n	5,075		-20	158
159	Côte d'Ivoire	0.550	58.6	10.7		5.2	n	5,217		-22	159

	LOW HUMAN DEVELOPMENT													
160	Tanzania (United Republic of)	0.549		66.2		9.2		6.4	e	2,664		7		160
161	Pakistan	0.544		66.1		8.7		4.5		4,624		-19		161
162	Togo	0.539		61.6		13.0	e	5.0	n	2,167		12		163
163	Haiti	0.535		63.2		9.7	p	5.6		2,848		2		162
163	Nigeria	0.535		52.7		10.1	u	7.2	w	4,790		-22		163
165	Rwanda	0.534		66.1		11.2		4.4	e	2,210		6		165
166	Benin	0.525		59.8		10.8		4.3	n	3,409		-7		166
166	Uganda	0.525		62.7		10.1	u	5.7	n	2,181		6		166
168	Lesotho	0.514		53.1		12.0	e	6.0	n	2,700		-2		168
169	Malawi	0.512		62.9		12.7	e	4.5	n	1,466		13		169
170	Senegal	0.511		67.1		9.0		2.9	e	3,344		-10		170
171	Djibouti	0.509		62.3		7.4	e	4.1	l	5,025		-32		171
172	Sudan	0.508		65.3		7.9	e	3.8		3,575		-14		171
173	Madagascar	0.501		64.5		10.1	e	5.1	u	1,484		8		173
174	Gambia	0.500		62.1		9.4	u	4.6		2,172		-1		173
175	Ethiopia	0.498		65.0		9.7	e	3.2		2,361		-5		175
176	Eritrea	0.492		66.5		8.1	e	4.9	y	1,729	z	3		176
177	Guinea-Bissau	0.483		59.7		10.6	m	3.6		1,908		0		177
178	Liberia	0.481		60.7		10.4		5.1		1,289		7		179
179	Congo (Democratic Republic of the)	0.479		59.2		9.8	e	7.0	m	1,076		9		180
180	Afghanistan	0.478		62.0		10.3	e	3.0		1,824		-2		177
181	Sierra Leone	0.477		60.1		9.6	m	4.6	n	1,622		-1		181
182	Guinea	0.465		58.9		9.8	e	2.2	e	2,481		-13		182
183	Yemen	0.455		63.8		9.1		3.2	v	1,314		1		183
184	Burkina Faso	0.449		59.3		9.1		2.1	e	2,118		-8		185
185	Mozambique	0.446		59.3		10.2	e	3.2	e	1,198		2		184
186	Mali	0.428		58.9		7.4	e	2.3		2,133		-11		186
187	Burundi	0.426		61.7		10.7	e	3.1	e	732		4		187
188	Central African Republic	0.404		53.9		8.0	e	4.3		966		1		188
189	Niger	0.400		61.6		7.0	e	2.1	n	1,240		-3		189
190	Chad	0.394		52.5		8.0	e	2.6	u	1,364		-7		190
191	South Sudan	0.385		55.0		5.5	e	5.7		768	aa	-1		191
	OTHER COUNTRIES OR TERRITORIES													
	Korea (Democratic People's Rep. of)	..		73.3		10.8	p	..		..		..		..
	Monaco	..		85.9		..		..		..		..		..
	Nauru	..		63.6		11.7	e	..		17,730		..		..
	Somalia	..		55.3		..		..		1,018		..		..
	Human development groups													
	Very high human development	0.896		78.5		16.5		12.3		43,752		—		—
	High human development	0.754		74.7		14.2		8.3		15,167		—		—
	Medium human development	0.636		67.4		11.9		6.9		6,353		—		—
	Low human development	0.518		61.3		9.5		4.9		3,009		—		—
	Developing countries	0.685		69.9		12.3		7.5		10,704		—		—
	Regions													
	Arab States	0.708		70.9		12.4		8.0		13,501		—		—
	East Asia and the Pacific	0.749		75.6		13.8		7.8		15,580		—		—
	Europe and Central Asia	0.796		72.9		15.4		10.6		19,352		—		—
	Latin America and the Caribbean	0.754		72.1		14.8		9.0		14,521		—		—
	South Asia	0.632		67.9		11.6		6.7		6,481		—		—
	Sub-Saharan Africa	0.547		60.1		10.3		6.0		3,699		—		—
	Least developed countries	0.540		64.2		10.2		5.2		2,881		—		—
	Small island developing states	0.730		70.3		12.4		9.1		16,782		—		—
	Organisation for Economic Co-operation and	0.899		79.0		16.5		12.3		45,087		—		—
	World	0.732		71.4		12.8		8.6		16,752		—		—

الملحق (3): قائمة الدول النامية والمتقدمة حسب تصنيف صندوق النقد الدولي

Advanced Economies		
Australia	Iceland	Portugal
Austria	Ireland	Puerto Rico
Belgium	Israel	San Marino
Canada	Italy	Singapore
Cyprus	Japan	Slovak Republic
Czech Republic	Korea	Slovenia
Denmark	Latvia	Spain
Estonia	Lithuania	Sweden
Finland	Luxembourg	Switzerland
France	Macao SAR	Taiwan Province of China
Germany	Malta	United Kingdom
Greece	Netherlands	United States
Hong Kong SAR	New Zealand	
	Norway	

Euro Area		
Austria	Germany	Malta
Belgium	Greece	Netherlands
Cyprus	Ireland	Portugal
Estonia	Italy	Slovak Republic
Finland	Latvia	Slovenia
France	Lithuania	Spain
	Luxembourg	

Major Advanced Economies (G7)		
Canada	Germany	Japan
France	Italy	United Kingdom
		United States

Other Advanced Economies (Advanced Economies excluding G7 and Euro Area)		
Australia	Korea	San Marino
Czech Republic	Macao SAR	Singapore
Denmark	New Zealand	Sweden
Hong Kong SAR	Norway	Switzerland
Iceland	Puerto Rico	Taiwan Province
Israel		of China

Emerging and Developing Economies		
Afghanistan	Fiji	Papua New Guinea
Albania	Gabon	Paraguay
Algeria	The Gambia	Peru
Angola	Georgia	Philippines
Antigua and	Ghana	Poland
Barbuda	Grenada	Qatar
Argentina	Guatemala	Romania
Armenia	Guinea	Russia
Aruba	Guinea-Bissau	Rwanda
Azerbaijan	Guyana	Samoa
The Bahamas	Haiti	São Tomé and

Bahrain	Honduras	Príncipe
Bangladesh	Hungary	Saudi Arabia
Barbados	India	Senegal
Belarus	Indonesia	Serbia
Belize	Iran	Seychelles
Benin	Iraq	Sierra Leone
Bhutan	Jamaica	Solomon Islands
Bolivia	Jordan	Somalia
Bosnia and Herzegovina	Kazakhstan	South Africa
Botswana	Kenya	South Sudan
Brazil	Kiribati	Sri Lanka
Brunei Darussalam	Kosovo	St. Kitts and Nevis
Bulgaria	Kuwait	St. Lucia
Burkina Faso	Kyrgyz Republic	St. Vincent and the Grenadines
Burundi	Lao P.D.R.	Sudan[1]
Cabo Verde	Lebanon	Suriname
Cambodia	Lesotho	Syria[2]
Cameroon	Liberia	Tajikistan
Central African Republic	Libya	Tanzania
Chad	Madagascar	Thailand
Chile	Malawi	Timor-Leste
China	Malaysia	Togo
Colombia	Maldives	Tonga
Comoros	Mali	Trinidad and Tobago
Democratic Republic of the Congo	Marshall Islands	Tunisia
Republic of Congo	Mauritania	Turkey
Costa Rica	Mauritius	Turkmenistan
Côte d'Ivoire	Mexico	Tuvalu
Croatia	Micronesia	Uganda
Djibouti	Moldova	Ukraine
Dominica	Mongolia	United Arab Emirates
Dominican Republic	Montenegro	Uruguay
Ecuador	Morocco	Uzbekistan
Egypt	Mozambique	Vanuatu
El Salvador	Myanmar	Venezuela
Equatorial Guinea	Namibia	Vietnam
Eritrea	Nauru	Yemen
Eswatini	Nepal	Zambia
Ethiopia	Nicaragua	Zimbabwe
	Niger	
	Nigeria	
	North Macedonia	
	Oman	
	Pakistan	
	Palau	
	Panama	

[1] Data for 2011 exclude South Sudan after July 9. Data for 2012 and onward pertain to the current Sudan.

[2] Data are excluded from 2011 and onward because of the ongoing conflict and related lack of data.

الملحق (4): قائمة الدول النامية حسب المنطقة الجغرافية وفق تصنيف صندوق النقد الدولي

Commonwealth of Independent States[1]	
Armenia	Moldova
Azerbaijan	Russia
Belarus	Tajikistan
Georgia	Turkmenistan
Kazakhstan	Ukraine
Kyrgyz Republic	Uzbekistan

[1] Georgia, Turkmenistan, and Ukraine, which are not members of the Commonwealth of Independent States, are included in this group for reasons of geography and similarity in economic structure.

Emerging and Developing Asia	
Bangladesh	Myanmar
Bhutan	Nauru
Brunei Darussalam	Nepal
Cambodia	Palau
China	Papua New Guinea
Fiji	Philippines
India	Samoa
Indonesia	Solomon Islands
Kiribati	Sri Lanka
Lao P.D.R.	Thailand
Malaysia	Timor-Leste
Maldives	Tonga
Marshall Islands	Tuvalu
Micronesia	Vanuatu
Mongolia	Vietnam

ASEAN-5
Indonesia, Malaysia, Philippines, Thailand, and Vietnam

Emerging and Developing Europe	
Albania	Montenegro
Bosnia and Herzegovina	North Macedonia
Bulgaria	Poland
Croatia	Romania
Hungary	Serbia
Kosovo	Turkey

Latin America and the Caribbean		
Antigua and Barbuda	Dominican Republic	Paraguay
Argentina	Ecuador	Peru
Aruba	El Salvador	St. Kitts and Nevis
The Bahamas	Grenada	St. Lucia
Barbados	Guatemala	St. Vincent and the Grenadines
Belize	Guyana	Suriname
Bolivia	Haiti	Trinidad and Tobago
Brazil	Honduras	Uruguay
Chile	Jamaica	Venezuela
Colombia	Mexico	
Costa Rica	Nicaragua	
Dominica	Panama	

Middle East, North Africa, Afghanistan, and Pakistan	
Afghanistan	Morocco
Algeria	Oman
Bahrain	Pakistan
Djibouti	Qatar
Egypt	Saudi Arabia
Iran	Somalia
Iraq	Sudan[1]
Jordan	Syria[2]
Kuwait	Tunisia
Lebanon	United Arab Emirates
Libya	Yemen
Mauritania	

[1]Data for 2011 exclude South Sudan after July 9. Data for 2012 and onward pertain to the current Sudan.
[2]Data are excluded from 2011 and onward because of the ongoing conflict and related lack of data.

Middle East and North Africa	
Algeria	Morocco
Bahrain	Oman
Djibouti	Qatar
Egypt	Saudi Arabia
Iran	Somalia
Iraq	Sudan[1]
Jordan	Syria[2]
Kuwait	Tunisia
Lebanon	United Arab Emirates
Libya	Yemen
Mauritania	

[1]Data for 2011 exclude South Sudan after July 9. Data for 2012 and onward pertain to the current Sudan.
[2]Data are excluded from 2011 and onward because of the ongoing conflict and related lack of data.

Sub-Saharan Africa		
Angola	Equatorial Guinea	Namibia
Benin	Eritrea	Niger
Botswana	Eswatini	Nigeria
Burkina Faso	Ethiopia	Rwanda
Burundi	Gabon	São Tomé and
Cabo Verde	The Gambia	Príncipe
Cameroon	Ghana	Senegal
Central African	Guinea	Seychelles
Republic	Guinea-Bissau	Sierra Leone
Chad	Kenya	South Africa
Comoros	Lesotho	South Sudan
Democratic Republic	Liberia	Tanzania
of the Congo	Madagascar	Togo
Republic of Congo	Malawi	Uganda
Côte d'Ivoire	Mali	Zambia
	Mauritius	Zimbabwe
	Mozambique	

الملحق (5): نتائج اختبار السببية بين النمو الاقتصادي وَمؤشرات البحث والتطوير

```
Juodis, Karavias and Sarafidis (2021) Granger non-causality Test
------------------------------------------------------------------------------
Number of units= 34                             Obs. per unit (T) = 30
Number of lags = 1                              BIC               = -5910.266
------------------------------------------------------------------------------
JKS non-causality test

H0: lpat does not Granger-cause lgdppc.
H1: lpat does Granger-cause lgdppc for at least one panelvar.

HPJ Wald test   : 12.0440
p-value         : 0.0005
------------------------------------------------------------------------------
BIC selection:
    lags = 1, BIC = -5910.2662*
    lags = 2, BIC = -5741.375
    lags = 3, BIC = -5529.3216
------------------------------------------------------------------------------
                Results for the Half-Panel Jackknife estimator
------------------------------------------------------------------------------
             |  Coefficient  Std. err.      z    P>|z|     [95% conf. interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
        lpat |
         L1. |   .0122094   .0035181     3.47   0.001      .005314    .0191047
------------------------------------------------------------------------------
```

```
Juodis, Karavias and Sarafidis (2021) Granger non-causality Test
------------------------------------------------------------------------------
Number of units= 34                             Obs. per unit (T) = 30
Number of lags = 1                              BIC               = -2471.824
------------------------------------------------------------------------------
JKS non-causality test

H0: lgdppc does not Granger-cause lpat.
H1: lgdppc does Granger-cause lpat for at least one panelvar.

HPJ Wald test   : 18.3188
p-value         : 0.0000
------------------------------------------------------------------------------
BIC selection:
    lags = 1, BIC = -2471.8241*
    lags = 2, BIC = -2375.881
    lags = 3, BIC = -2249.1296
------------------------------------------------------------------------------
                Results for the Half-Panel Jackknife estimator
------------------------------------------------------------------------------
             |  Coefficient  Std. err.      z    P>|z|     [95% conf. interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
      lgdppc |
         L1. |  -.198357   .0463446    -4.28   0.000    -.2891908   -.1075232
------------------------------------------------------------------------------
```

```
Juodis, Karavias and Sarafidis (2021) Granger non-causality Test
------------------------------------------------------------------------------
Number of units= 34                             Obs. per unit (T) = 30
Number of lags = 1                              BIC               = -3790.465
------------------------------------------------------------------------------
JKS non-causality test

H0: lgdppc does not Granger-cause ljrn.
H1: lgdppc does Granger-cause ljrn for at least one panelvar.

HPJ Wald test   : 6.7206
p-value         : 0.0095
------------------------------------------------------------------------------
BIC selection:
    lags = 1, BIC = -3790.465*
    lags = 2, BIC = -3586.2218
    lags = 3, BIC = -3427.8463
------------------------------------------------------------------------------
                Results for the Half-Panel Jackknife estimator
------------------------------------------------------------------------------
             |  Coefficient  Std. err.      z    P>|z|     [95% conf. interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
      lgdppc |
         L1. |  -.0695581   .0268314    -2.59   0.010    -.1221466   -.0169696
------------------------------------------------------------------------------
```

```
Juodis, Karavias and Sarafidis (2021) Granger non-causality Test
-------------------------------------------------------------------------------
Number of units= 34                             Obs. per unit (T) = 30
Number of lags = 1                              BIC               = -1493.327
-------------------------------------------------------------------------------
JKS non-causality test

H0: lgdppc does not Granger-cause lteck.
H1: lgdppc does Granger-cause lteck for at least one panelvar.

HPJ Wald test  : 59.2357
p-value        : 0.0000
-------------------------------------------------------------------------------
BIC selection:
    lags = 1, BIC = -1493.3266*
    lags = 2, BIC = -1446.5732
    lags = 3, BIC = -1381.4576
-------------------------------------------------------------------------------
                Results for the Half-Panel Jackknife estimator
------------------------------------------------------------------------------
             |  Coefficient  Std. err.      z    P>|z|     [95% conf. interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
      lgdppc |
         L1. |   .6649536   .0863972     7.70   0.000     .4956183    .8342889
------------------------------------------------------------------------------
```

```
Juodis, Karavias and Sarafidis (2021) Granger non-causality Test
-------------------------------------------------------------------------------
Number of units= 34                             Obs. per unit (T) = 30
Number of lags = 1                              BIC               = -5963.698
-------------------------------------------------------------------------------
JKS non-causality test

H0: ljrn does not Granger-cause lgdppc.
H1: ljrn does Granger-cause lgdppc for at least one panelvar.

HPJ Wald test  : 12.6983
p-value        : 0.0004
-------------------------------------------------------------------------------
BIC selection:
    lags = 1, BIC = -5963.6979*
    lags = 2, BIC = -5755.9569
    lags = 3, BIC = -5510.8066
-------------------------------------------------------------------------------
                Results for the Half-Panel Jackknife estimator
------------------------------------------------------------------------------
             |  Coefficient  Std. err.      z    P>|z|     [95% conf. interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
        ljrn |
         L1. |     .01255   .0035219     3.56   0.000     .0056473    .0194527
------------------------------------------------------------------------------
```

```
Juodis, Karavias and Sarafidis (2021) Granger non-causality Test
-------------------------------------------------------------------------------
Number of units= 34                             Obs. per unit (T) = 30
Number of lags = 1                              BIC               = -5899.988
-------------------------------------------------------------------------------
JKS non-causality test

H0: lteck does not Granger-cause lgdppc.
H1: lteck does Granger-cause lgdppc for at least one panelvar.

HPJ Wald test  : 20.3627
p-value        : 0.0000
-------------------------------------------------------------------------------
BIC selection:
    lags = 1, BIC = -5899.9883*
    lags = 2, BIC = -5702.6773
    lags = 3, BIC = -5488.4849
-------------------------------------------------------------------------------
                Results for the Half-Panel Jackknife estimator
------------------------------------------------------------------------------
             |  Coefficient  Std. err.      z    P>|z|     [95% conf. interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
       lteck |
         L1. |   .0096117     .00213     4.51   0.000     .0054369    .0137864
------------------------------------------------------------------------------
```

الملحق (6): نتائج اختبار السببية بين ومؤشرات البحث والتطوير فيما بينها

```
Juodis, Karavias and Sarafidis (2021) Granger non-causality Test
-------------------------------------------------------------------------------
Number of units= 34                           Obs. per unit (T) = 30
Number of lags = 1                            BIC               = -3747.362
-------------------------------------------------------------------------------
JKS non-causality test

H0: lpat does not Granger-cause ljrn.
H1: lpat does Granger-cause ljrn for at least one panelvar.

HPJ Wald test  : 0.2310
p-value        : 0.6308
-------------------------------------------------------------------------------
BIC selection:
    lags = 1, BIC = -3747.3619*
    lags = 2, BIC = -3541.6827
    lags = 3, BIC = -3459.8144
-------------------------------------------------------------------------------
                Results for the Half-Panel Jackknife estimator
------------------------------------------------------------------------------
             |  Coefficient  Std. err.      z    P>|z|     [95% conf. interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
        lpat |
         L1. |  -.0057357   .0119351    -0.48   0.631    -.0291281    .0176567
------------------------------------------------------------------------------
```

```
Juodis, Karavias and Sarafidis (2021) Granger non-causality Test
-------------------------------------------------------------------------------
Number of units= 34                           Obs. per unit (T) = 30
Number of lags = 1                            BIC               = -3725.549
-------------------------------------------------------------------------------
JKS non-causality test

H0: lteck does not Granger-cause ljrn.
H1: lteck does Granger-cause ljrn for at least one panelvar.

HPJ Wald test  : 6.7783
p-value        : 0.0092
-------------------------------------------------------------------------------
BIC selection:
    lags = 1, BIC = -3725.5491*
    lags = 2, BIC = -3519.9558
    lags = 3, BIC = -3363.4029
-------------------------------------------------------------------------------
                Results for the Half-Panel Jackknife estimator
------------------------------------------------------------------------------
             |  Coefficient  Std. err.      z    P>|z|     [95% conf. interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
       lteck |
         L1. |   .0158581   .0060911     2.60   0.009     .0039199    .0277964
------------------------------------------------------------------------------
```

```
Juodis, Karavias and Sarafidis (2021) Granger non-causality Test
-------------------------------------------------------------------------------
Number of units= 34                           Obs. per unit (T) = 30
Number of lags = 1                            BIC               = -2473.555
-------------------------------------------------------------------------------
JKS non-causality test

H0: ljrn does not Granger-cause lpat.
H1: ljrn does Granger-cause lpat for at least one panelvar.

HPJ Wald test  : 4.4237
p-value        : 0.0354
-------------------------------------------------------------------------------
BIC selection:
    lags = 1, BIC = -2473.5555*
    lags = 2, BIC = -2364.5541
    lags = 3, BIC = -2252.1902
-------------------------------------------------------------------------------
                Results for the Half-Panel Jackknife estimator
------------------------------------------------------------------------------
             |  Coefficient  Std. err.      z    P>|z|     [95% conf. interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
        ljrn |
         L1. |   .0370246   .0176034     2.10   0.035     .0025227    .0715266
------------------------------------------------------------------------------

.
```

```
Juodis, Karavias and Sarafidis (2021) Granger non-causality Test
-------------------------------------------------------------------------------
Number of units= 34                             Obs. per unit (T) = 30
Number of lags = 1                              BIC               = -2403.848
-------------------------------------------------------------------------------
JKS non-causality test

H0: lteck does not Granger-cause lpat.
H1: lteck does Granger-cause lpat for at least one panelvar.

HPJ Wald test  : 1.0216
p-value        : 0.3121
-------------------------------------------------------------------------------
BIC selection:
    lags = 1, BIC = -2403.8484*
    lags = 2, BIC = -2324.7789
    lags = 3, BIC = -2220.1038
-------------------------------------------------------------------------------
                Results for the Half-Panel Jackknife estimator
------------------------------------------------------------------------------
             |Coefficient  Std. err.      z    P>|z|     [95% conf. interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
       lteck |
         L1. |  -.0105907   .0104782    -1.01   0.312    -.0311276    .0099462
------------------------------------------------------------------------------
```

```
Juodis, Karavias and Sarafidis (2021) Granger non-causality Test
-------------------------------------------------------------------------------
Number of units= 34                             Obs. per unit (T) = 30
Number of lags = 1                              BIC               = -1328.405
-------------------------------------------------------------------------------
JKS non-causality test

H0: lpat does not Granger-cause lteck.
H1: lpat does Granger-cause lteck for at least one panelvar.

HPJ Wald test  : 0.0679
p-value        : 0.7945
-------------------------------------------------------------------------------
BIC selection:
    lags = 1, BIC = -1328.4052*
    lags = 2, BIC = -1301.2657
    lags = 3, BIC = -1206.4454
-------------------------------------------------------------------------------
                Results for the Half-Panel Jackknife estimator
------------------------------------------------------------------------------
             |Coefficient  Std. err.      z    P>|z|     [95% conf. interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
        lpat |
         L1. |   .0090692   .0348142     0.26   0.794    -.0591654    .0773039
------------------------------------------------------------------------------
```

```
Juodis, Karavias and Sarafidis (2021) Granger non-causality Test
-------------------------------------------------------------------------------
Number of units= 34                             Obs. per unit (T) = 29
Number of lags = 2                              BIC               = -1419.449
-------------------------------------------------------------------------------
JKS non-causality test

H0: ljrn does not Granger-cause lteck.
H1: ljrn does Granger-cause lteck for at least one panelvar.

HPJ Wald test  : 21.6540
p-value        : 0.0000
-------------------------------------------------------------------------------
BIC selection:
    lags = 1, BIC = -1362.3427
    lags = 2, BIC = -1419.4487*
    lags = 3, BIC = -1385.3023
-------------------------------------------------------------------------------
                Results for the Half-Panel Jackknife estimator
------------------------------------------------------------------------------
             |Coefficient  Std. err.      z    P>|z|     [95% conf. interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
        ljrn |
         L1. |   .1872148   .1061204     1.76   0.078    -.0207773     .395207
         L2. |  -.0570593   .1066505    -0.54   0.593    -.2660904    .1519718
------------------------------------------------------------------------------
```

الملحق (7): إختبار الارتباط المقطعي

```
Testing for weak cross-sectional dependence (CSD)
   H0: weak cross-section dependence
   H1: strong cross-section dependence
```

	CD
lgdppc	111.91
	(0.000)
lk	90.51
	(0.000)
lh	123.16
	(0.000)
lpat	22.74
	(0.000)
ljrn	91.52
	(0.000)
lteck	80.53
	(0.000)

```
p-values in parenthesis.
References
  CD:        Pesaran (2015, 2021)
```

الملحق (8): اختبار تجانس معلمات انحدار النموذج:

```
Testing for slope heterogeneity
(Pesaran, Yamagata. 2008. Journal of Econometrics)
H0: slope coefficients are homogenous
```

	Delta	p-value
	30.347	0.000
adj.	34.490	0.000

```
Variables partialled out: constant
```

الملحق (9): نتائج اختبارات جذر الوحدة :

بالنسبة للمتغير LGDPpc

```
Pesaran's CADF test for D.lgdppc
Cross-sectional average in first period extracted and extreme t-values truncated
Deterministics chosen: constant

t-bar test, N,T = (34,30)          Obs = 952
Augmented by 1 lags (average)

    t-bar     cv10      cv5       cv1   Z[t-bar]    P-value
  -2.755   -2.040    -2.110    -2.230   -5.983     0.000
```

```
Levin-Lin-Chu unit-root test for D.lgdppc
-----------------------------------------

H0: Panels contain unit roots               Number of panels  =     34
Ha: Panels are stationary                   Number of periods =     30

AR parameter: Common                        Asymptotics: N/T -> 0
Panel means:  Included
Time trend:   Not included

ADF regressions: 1 lag
LR variance:     Bartlett kernel, 10.00 lags average (chosen by LLC)
-------------------------------------------------------------------------------
                     Statistic      p-value
-------------------------------------------------------------------------------
 Unadjusted t       -15.9521
 Adjusted t*         -4.4687        0.0000
-------------------------------------------------------------------------------
```

```
Pesaran Panel Unit Root Test with cross-sectional and first difference mean included for D.lgdppc
Deterministics chosen: constant & trend

Dynamics: lags criterion decision General to Particular based on F joint test

Individual ti were truncated during the aggregation process

H0 (homogeneous non-stationary): bi = 0 for all i

CIPS* =    -3.767        N,T = (34,30)
------------------------------------------------
                |    10%        5%        1%
----------------|-------------------------------
Critical values at |   -2.54     -2.61     -2.73
------------------------------------------------
```

بالنسبة للمتغير LK

```
Pesaran's CADF test for lk
Cross-sectional average in first period extracted and extreme t-values truncated
Deterministics chosen: constant & trend

t-bar test, N,T = (34,31)          Obs = 986
Augmented by 1 lags (average)

    t-bar     cv10      cv5       cv1   Z[t-bar]    P-value
  -2.856   -2.550    -2.600    -2.720   -3.421     0.000
```

```
Levin-Lin-Chu unit-root test for lk
-----------------------------------

H0: Panels contain unit roots               Number of panels  =     34
Ha: Panels are stationary                   Number of periods =     31

AR parameter: Common                        Asymptotics: N/T -> 0
Panel means:  Included
Time trend:   Included

ADF regressions: 1 lag
LR variance:     Bartlett kernel, 10.00 lags average (chosen by LLC)
-------------------------------------------------------------------------------
                     Statistic      p-value
-------------------------------------------------------------------------------
 Unadjusted t       -14.8512
 Adjusted t*         -1.7009        0.0445
-------------------------------------------------------------------------------
```

```
Pesaran Panel Unit Root Test with cross-sectional and first difference mean included for lk
Deterministics chosen: constant & trend

Dynamics: lags criterion decision General to Particular based on F joint test

H0 (homogeneous non-stationary): bi = 0 for all i

CIPS =     -2.610        N,T = (34,31)
------------------------------------------------
                |    10%        5%        1%
----------------|-------------------------------
Critical values at |   -2.55     -2.6     -2.72
------------------------------------------------
```

بالنسبة للمتغير LH

```
Pesaran's CADF test for D.lh
Cross-sectional average in first period extracted and extreme t-values truncated
Deterministics chosen: constant & trend

t-bar test, N,T = (34,30)         Obs = 850
Augmented by 4 lags (average)

    t-bar     cv10      cv5       cv1   Z[t-bar]    P-value
   -3.331   -2.540    -2.610    -2.730   -6.399     0.000
```

```
Levin-Lin-Chu unit-root test for D.lh
─────────────────────────────────────
H0: Panels contain unit roots               Number of panels  =     34
Ha: Panels are stationary                   Number of periods =     30

AR parameter: Common                        Asymptotics: N/T -> 0
Panel means:  Included
Time trend:   Included

ADF regressions: 1 lag
LR variance:     Bartlett kernel, 10.00 lags average (chosen by LLC)
──────────────────────────────────────────────────────────────────────
                     Statistic      p-value
──────────────────────────────────────────────────────────────────────
 Unadjusted t       -11.9867
 Adjusted t*         -2.3654        0.0090
──────────────────────────────────────────────────────────────────────
```

```
Pesaran Panel Unit Root Test with cross-sectional and first difference mean included for D.lh
Deterministics chosen: constant & trend

Dynamics: lags criterion decision General to Particular based on F joint test

Individual ti were truncated during the aggregation process

H0 (homogeneous non-stationary): bi = 0 for all i

CIPS* =    -2.426        N,T = (34,30)
──────────────────────────────────────────────────
                    |      10%        5%        1%
────────────────────┼─────────────────────────────
Critical values at  |     -2.54     -2.61     -2.73
──────────────────────────────────────────────────
```

بالنسبة للمتغير LPAT

```
Pesaran Panel Unit Root Test with cross-sectional and first difference mean included for lpat
Deterministics chosen: constant & trend

Dynamics: lags criterion decision General to Particular based on F joint test

Individual ti were truncated during the aggregation process

H0 (homogeneous non-stationary): bi = 0 for all i

CIPS* =    -3.220        N,T = (34,31)
──────────────────────────────────────────────────
                    |      10%        5%        1%
────────────────────┼─────────────────────────────
Critical values at  |     -2.55     -2.6     -2.72
──────────────────────────────────────────────────
```

```
Levin-Lin-Chu unit-root test for lpat
─────────────────────────────────────
H0: Panels contain unit roots               Number of panels  =     34
Ha: Panels are stationary                   Number of periods =     31

AR parameter: Common                        Asymptotics: N/T -> 0
Panel means:  Included
Time trend:   Included

ADF regressions: 1 lag
LR variance:     Bartlett kernel, 10.00 lags average (chosen by LLC)
──────────────────────────────────────────────────────────────────────
                     Statistic      p-value
──────────────────────────────────────────────────────────────────────
 Unadjusted t       -12.6108
 Adjusted t*         -2.4676        0.0068
──────────────────────────────────────────────────────────────────────

.
```

```
Pesaran's CADF test for lpat
Cross-sectional average in first period extracted and extreme t-values truncated
Deterministics chosen: constant & trend

t-bar test, N,T = (34,31)         Obs = 986
Augmented by 1 lags (average)

    t-bar     cv10      cv5       cv1   Z[t-bar]    P-value
   -2.793   -2.550    -2.600    -2.720   -3.002     0.001
```

بالنسبة للمتغير LJRN

Pesaran Panel Unit Root Test with cross-sectional and first difference mean included for D.ljrn
Deterministics chosen: constant & trend

Dynamics: lags criterion decision General to Particular based on F joint test

Individual ti were truncated during the aggregation process

H0 (homogeneous non-stationary): bi = 0 for all i

CIPS* = -5.021 N,T = (34,30)

	10%	5%	1%
Critical values at	-2.54	-2.61	-2.73

Levin-Lin-Chu unit-root test for D.ljrn

H0: Panels contain unit roots — Number of panels = 34
Ha: Panels are stationary — Number of periods = 30

AR parameter: Common — Asymptotics: N/T -> 0
Panel means: Included
Time trend: Included

ADF regressions: 1 lag
LR variance: Bartlett kernel, 10.00 lags average (chosen by LLC)

	Statistic	p-value
Unadjusted t	-21.0204	
Adjusted t*	-6.9074	0.0000

Pesaran Panel Unit Root Test with cross-sectional and first difference mean included for D.ljrn
Deterministics chosen: constant & trend

Dynamics: lags criterion decision General to Particular based on F joint test

Individual ti were truncated during the aggregation process

H0 (homogeneous non-stationary): bi = 0 for all i

CIPS* = -5.021 N,T = (34,30)

	10%	5%	1%
Critical values at	-2.54	-2.61	-2.73

بالنسبة للمتغير LHTECK

Pesaran's CADF test for lteck
Cross-sectional average in first period extracted and extreme t-values truncated
Deterministics chosen: constant & trend

t-bar test, N,T = (34,31) Obs = 986
Augmented by 1 lags (average)

t-bar	cv10	cv5	cv1	Z[t-bar]	P-value
-2.964	-2.550	-2.600	-2.720	-4.135	0.000

Levin-Lin-Chu unit-root test for lteck

H0: Panels contain unit roots — Number of panels = 34
Ha: Panels are stationary — Number of periods = 31

AR parameter: Common — Asymptotics: N/T -> 0
Panel means: Included
Time trend: Included

ADF regressions: 1 lag
LR variance: Bartlett kernel, 10.00 lags average (chosen by LLC)

	Statistic	p-value
Unadjusted t	-15.0686	
Adjusted t*	-5.8735	0.0000

Pesaran Panel Unit Root Test with cross-sectional and first difference mean included for lteck
Deterministics chosen: constant & trend

Dynamics: lags criterion decision General to Particular based on F joint test

Individual ti were truncated during the aggregation process

H0 (homogeneous non-stationary): bi = 0 for all i

CIPS* = -2.924 N,T = (34,31)

	10%	5%	1%
Critical values at	-2.55	-2.6	-2.72

الملحق (10): اختبار Westerlund للتكامل المشترك:

```
Bootstrapping critical values under H0.........
Calculating Westerlund ECM panel cointegration tests.........

Results for H0: no cointegration
With 34 series and 5 covariates
```

Statistic	Value	Z-value	P-value	Robust P-value
Gt	-3.059	-0.280	0.390	0.010
Ga	-1.411	11.298	1.000	0.000
Pt	-6.812	9.470	1.000	0.000
Pa	-2.077	8.793	1.000	0.020

الملحق (11): نتائج تقدر نموذج المعاملات العشوائية(RCM):

بالنسبة للنموذج الكلي:

```
Random-coefficients regression                  Number of obs     =      1,054
Group variable: idd                             Number of groups  =         34

Time variable: year                             Obs per group:
                                                              min =         31
                                                              avg =       31.0
                                                              max =         31

                                                Wald chi2(5)      =     162.72
                                                Prob > chi2       =     0.0000
```

lgdppc	Coefficient	Std. err.	z	P>|z|	[95% conf.	interval]
lk	.3053874	.0330787	9.23	0.000	.2405543	.3702204
lh	.8887841	.47939	1.85	0.064	-.0508031	1.828371
lpat	-.0033077	.0173213	-0.19	0.849	-.0372569	.0306415
ljrn	.062718	.0242916	2.58	0.010	.0151073	.1103287
lteck	-.0102849	.0211334	-0.49	0.626	-.0517055	.0311357
_cons	-1.474566	1.08267	-1.36	0.173	-3.59656	.6474284

```
Test of parameter constancy: chi2(198) = 8.1e+05          Prob > chi2 = 0.0000
```

بالنسبة لكل دولة على حدى:

Group 1						
lk	.0203056	.0315542	0.64	0.520	-.0415396	.0821508
lh	11.6748	1.134375	10.29	0.000	9.451462	13.89813
lpat	.2381461	.0396867	6.00	0.000	.1603617	.3159305
ljrn	.4077102	.0446365	9.13	0.000	.3202244	.495196
lteck	-.4329253	.0527303	-8.21	0.000	-.5362747	-.3295758
_cons	-17.64994	2.468525	-7.15	0.000	-22.48816	-12.81172
Group 2						
lk	.3243089	.0297027	10.92	0.000	.2660928	.3825251
lh	1.956032	.4555057	4.29	0.000	1.063257	2.848807
lpat	-.0341475	.0202589	-1.69	0.092	-.0738542	.0055593
ljrn	.0003713	.0315527	0.01	0.991	-.0614709	.0622135
lteck	.0359581	.009331	3.85	0.000	.0176697	.0542464
_cons	-2.643721	1.022612	-2.59	0.010	-4.648003	-.6394389
Group 3						
lk	.4708125	.0429989	10.95	0.000	.3865363	.5550887
lh	-1.609434	1.021785	-1.58	0.115	-3.612096	.3932271
lpat	-.1580188	.0319678	-4.94	0.000	-.2206745	-.0953632
ljrn	.0974537	.0533339	1.83	0.068	-.0070789	.2019863
lteck	.1193281	.0382635	3.12	0.002	.044333	.1943233
_cons	-1.667236	2.519772	-0.66	0.508	-6.605898	3.271426
Group 4						
lk	.317928	.0281067	11.31	0.000	.2628399	.3730161
lh	.0516553	.2685005	0.19	0.847	-.474596	.5779065
lpat	.0054812	.0081767	0.67	0.503	-.0105449	.0215073
ljrn	-.0032901	.022277	-0.15	0.883	-.0469523	.0403721
lteck	-.0015829	.0051357	-0.31	0.758	-.0116488	.0084829
_cons	.9885598	.5024557	1.97	0.049	.0037648	1.973355
Group 5						
lk	.3303783	.015823	20.88	0.000	.2993659	.3613908
lh	.1621653	.1845095	0.88	0.379	-.1994668	.5237973
lpat	-.0107856	.0134207	-0.80	0.422	-.0370897	.0155185
ljrn	-.0050984	.0145103	-0.35	0.725	-.0335381	.0233413
lteck	.0380068	.0105536	3.60	0.000	.0173221	.0586916
_cons	.1113054	.3480342	0.32	0.749	-.570829	.7934399
Group 6						
lk	.389013	.0225761	17.23	0.000	.3447646	.4332614
lh	.438767	.1087168	4.04	0.000	.225686	.6518481
lpat	.0678486	.0301044	2.25	0.024	.0088452	.1268521
ljrn	-.0401489	.0122276	-3.28	0.001	-.0641145	-.0161832
lteck	-.0099603	.0102256	-0.97	0.330	-.0300021	.0100814
_cons	-2.095154	.5614749	-3.73	0.000	-3.195624	-.9946831

Group 7						
lk	.3391627	.0308791	10.98	0.000	.2786407	.3996846
lh	-1.389289	.1988302	-6.99	0.000	-1.778989	-.999589
lpat	.0106564	.0164881	0.65	0.518	-.0216597	.0429726
ljrn	.1079074	.0177218	6.09	0.000	.0731733	.1426416
lteck	.0201948	.0061499	3.28	0.001	.0081413	.0322484
_cons	1.447938	.5762428	2.51	0.012	.3185226	2.577353
Group 8						
lk	.2309536	.0646457	3.57	0.000	.1042504	.3576568
lh	.7890752	.2058804	3.83	0.000	.385557	1.192593
lpat	.0267267	.0212839	1.26	0.209	-.014989	.0684424
ljrn	-.0799805	.0265282	-3.01	0.003	-.1319748	-.0279862
lteck	.0049091	.0051713	0.95	0.342	-.0052265	.0150447
_cons	1.440974	1.282603	1.12	0.261	-1.072881	3.954829
Group 9						
lk	.2674265	.0407894	6.56	0.000	.1874807	.3473723
lh	-.2887504	.1497403	-1.93	0.054	-.582236	.0047353
lpat	-.0096281	.0189565	-0.51	0.612	-.0467822	.0275259
ljrn	.0407585	.0302258	1.35	0.178	-.0184829	.1
lteck	.0208955	.0119681	1.75	0.081	-.0025615	.0443526
_cons	1.950803	.8808898	2.21	0.027	.2242904	3.677315
Group 10						
lk	.1658877	.0649716	2.55	0.011	.0385457	.2932297
lh	.6519284	.1278447	5.10	0.000	.4013573	.9024995
lpat	-.0044653	.0351874	-0.13	0.899	-.0734313	.0645007
ljrn	.2967881	.0365932	8.11	0.000	.2250666	.3685095
lteck	-.0595939	.021717	-2.74	0.006	-.1021585	-.0170293
_cons	-.4105918	1.232734	-0.33	0.739	-2.826706	2.005522
Group 11						
lk	.6319703	.0649637	9.73	0.000	.5046438	.7592967
lh	.3130865	.1489433	2.10	0.036	.0211631	.60501
lpat	-.0601551	.0272233	-2.21	0.027	-.1135118	-.0067984
ljrn	-.0512853	.021341	-2.40	0.016	-.0931128	-.0094578
lteck	-.1462001	.0170355	-8.58	0.000	-.179589	-.1128112
_cons	-9.704991	1.469371	-6.60	0.000	-12.58491	-6.825076
Group 12						
lk	.0450287	.0335047	1.34	0.179	-.0206394	.1106967
lh	.2590569	.2484854	1.04	0.297	-.2279655	.7460793
lpat	.0661482	.0086506	7.65	0.000	.0491932	.0831031
ljrn	-.0084645	.0146598	-0.58	0.564	-.0371972	.0202682
lteck	.0045068	.0067746	0.67	0.506	-.0087712	.0177848
_cons	6.209906	.6845313	9.07	0.000	4.868249	7.551562

Group 13						
lk	.2527197	.0436974	5.78	0.000	.1670744	.3383649
lh	.2863869	.135418	2.11	0.034	.0209725	.5518012
lpat	.0132782	.0162418	0.82	0.414	-.0185551	.0451114
ljrn	.060575	.0214156	2.83	0.005	.0186011	.1025488
lteck	-.0306818	.0072608	-4.23	0.000	-.0449128	-.0164508
_cons	.4703198	1.008427	0.47	0.641	-1.50616	2.4468
Group 14						
lk	.6522383	.0610845	10.68	0.000	.5325148	.7719618
lh	-.7588169	.0912948	-8.31	0.000	-.9377514	-.5798823
lpat	.0104802	.0083117	1.26	0.207	-.0058105	.0267709
ljrn	.0767884	.0247321	3.10	0.002	.0283145	.1252624
lteck	.0055806	.0033143	1.68	0.092	-.0009152	.0120765
_cons	-8.308093	1.161499	-7.15	0.000	-10.58459	-6.031596
Group 15						
lk	.1137392	.0437712	2.60	0.009	.0279492	.1995293
lh	.8183915	.3038428	2.69	0.007	.2228707	1.413912
lpat	-.0057376	.0339712	-0.17	0.866	-.0723199	.0608447
ljrn	.1460479	.0368672	3.96	0.000	.0737894	.2183063
lteck	.0413061	.0249992	1.65	0.098	-.0076913	.0903035
_cons	2.21853	1.045694	2.12	0.034	.1690082	4.268052
Group 16						
lk	.5535196	.0246498	22.46	0.000	.5052069	.6018322
lh	2.567047	.3289516	7.80	0.000	1.922314	3.21178
lpat	-.0206359	.0209522	-0.98	0.325	-.0617015	.0204297
ljrn	-.0185813	.0477832	-0.39	0.697	-.1122346	.075072
lteck	-.0456015	.0176677	-2.58	0.010	-.0802295	-.0109735
_cons	-9.433466	.6722661	-14.03	0.000	-10.75108	-8.115848
Group 17						
lk	.180199	.0338654	5.32	0.000	.1138241	.2465739
lh	.5528285	.112425	4.92	0.000	.3324796	.7731773
lpat	-.0235742	.0218146	-1.08	0.280	-.06633	.0191817
ljrn	.1100534	.0196933	5.59	0.000	.0714553	.1486516
lteck	-.0018908	.0213056	-0.09	0.929	-.043649	.0398675
_cons	2.088532	.8072903	2.59	0.010	.5062721	3.670792
Group 18						
lk	.3261313	.0380445	8.57	0.000	.2515654	.4006972
lh	1.046498	.3214711	3.26	0.001	.4164264	1.67657
lpat	.0647319	.0188268	3.44	0.001	.027832	.1016318
ljrn	-.1644182	.0380209	-4.32	0.000	-.2389379	-.0898986
lteck	-.0071072	.0188557	-0.38	0.706	-.0440637	.0298493
_cons	-.1120002	.8424612	-0.13	0.894	-1.763194	1.539193

Group 19						
lk	.1591534	.0437227	3.64	0.000	.0734586	.2448483
lh	.1993428	.2263929	0.88	0.379	-.2443791	.6430647
lpat	-.0122704	.0133399	-0.92	0.358	-.0384162	.0138754
ljrn	.0491348	.0261577	1.88	0.060	-.0021333	.100403
lteck	.0642215	.0160484	4.00	0.000	.0327671	.0956758
_cons	2.522058	.824795	3.06	0.002	.9054893	4.138626
Group 20						
lk	.397054	.0467781	8.49	0.000	.3053707	.4887373
lh	-.392076	.3013122	-1.30	0.193	-.982637	.198485
lpat	.0752247	.0309356	2.43	0.015	.014592	.1358575
ljrn	.0017113	.0429202	0.04	0.968	-.0824108	.0858333
lteck	-.0205411	.0175902	-1.17	0.243	-.0550173	.013935
_cons	-.5896361	.7953828	-0.74	0.458	-2.148558	.9692855
Group 21						
lk	.6379828	.051707	12.34	0.000	.536639	.7393266
lh	1.645514	.4359267	3.77	0.000	.7911129	2.499914
lpat	-.1345437	.027707	-4.86	0.000	-.1888485	-.0802389
ljrn	.0814629	.0257645	3.16	0.002	.0309653	.1319605
lteck	.0701778	.0274459	2.56	0.011	.0163848	.1239707
_cons	-12.12512	1.360792	-8.91	0.000	-14.79222	-9.458015
Group 22						
lk	.1068724	.0244686	4.37	0.000	.0589147	.15483
lh	.7924195	.097306	8.14	0.000	.6017033	.9831357
lpat	-.0508315	.0244109	-2.08	0.037	-.0986761	-.002987
ljrn	.0789467	.0271595	2.91	0.004	.0257151	.1321784
lteck	.0128814	.0066082	1.95	0.051	-.0000704	.0258333
_cons	3.248853	.4689301	6.93	0.000	2.329767	4.167939
Group 23						
lk	.3626034	.0262937	13.79	0.000	.3110687	.414138
lh	-.3332997	.0858463	-3.88	0.000	-.5015554	-.165044
lpat	.0259578	.0057246	4.53	0.000	.0147377	.0371779
ljrn	.0664982	.0142342	4.67	0.000	.0385996	.0943967
lteck	.0122662	.0149868	0.82	0.413	-.0171073	.0416397
_cons	-.548573	.3594261	-1.53	0.127	-1.253035	.1558892
Group 24						
lk	.4646992	.0171488	27.10	0.000	.4310881	.4983102
lh	2.485608	.1325591	18.75	0.000	2.225797	2.745419
lpat	-.0321358	.025914	-1.24	0.215	-.0829262	.0186546
ljrn	.0371771	.0185842	2.00	0.045	.0007528	.0736014
lteck	-.0012511	.0176424	-0.07	0.943	-.0358295	.0333274
_cons	-9.361031	.3173507	-29.50	0.000	-9.983027	-8.739035

Group 25						
lk	.5502403	.0364871	15.08	0.000	.4787269	.6217536
lh	.2857059	.3150535	0.91	0.364	-.3317877	.9031995
lpat	.0005903	.0254006	0.02	0.981	-.0491939	.0503745
ljrn	.0652563	.0265802	2.46	0.014	.0131601	.1173525
lteck	-.0479532	.0126976	-3.78	0.000	-.0728401	-.0230664
_cons	-5.18039	1.087729	-4.76	0.000	-7.3123	-3.048479
Group 26						
lk	.171061	.0782935	2.18	0.029	.0176085	.3245135
lh	1.055303	.2154997	4.90	0.000	.6329313	1.477675
lpat	-.0038712	.033596	-0.12	0.908	-.0697182	.0619757
ljrn	.006901	.0264096	0.26	0.794	-.0448608	.0586629
lteck	.0077118	.0216386	0.36	0.722	-.034699	.0501226
_cons	3.705183	1.688195	2.19	0.028	.3963819	7.013983
Group 27						
lk	.3663632	.0356455	10.28	0.000	.2964992	.4362271
lh	1.505867	.4048677	3.72	0.000	.7123413	2.299394
lpat	.0247172	.0216705	1.14	0.254	-.0177563	.0671906
ljrn	-.0135851	.0361038	-0.38	0.707	-.0843472	.057177
lteck	-.0442125	.0149244	-2.96	0.003	-.0734639	-.0149611
_cons	-2.289942	.8213919	-2.79	0.005	-3.89984	-.6800433
Group 28						
lk	.1645877	.0265242	6.21	0.000	.1126012	.2165742
lh	.4506006	.0621848	7.25	0.000	.3287207	.5724805
lpat	-.0074838	.0049153	-1.52	0.128	-.0171175	.00215
ljrn	.0231407	.0092645	2.50	0.012	.0049827	.0412987
lteck	.007082	.0087886	0.81	0.420	-.0101435	.0243074
_cons	3.490103	.612632	5.70	0.000	2.289366	4.690839
Group 29						
lk	.3371061	.0639545	5.27	0.000	.2117575	.4624546
lh	.626059	.4602326	1.36	0.174	-.2759803	1.528098
lpat	-.0698024	.0304767	-2.29	0.022	-.1295356	-.0100692
ljrn	.1248888	.0415458	3.01	0.003	.0434605	.2063172
lteck	.0611064	.0175228	3.49	0.000	.0267624	.0954504
_cons	-1.757832	1.220938	-1.44	0.150	-4.150826	.6351622

Group 30						
lk	.3349701	.0523916	6.39	0.000	.2322844	.4376558
lh	.185444	.3757742	0.49	0.622	-.55106	.9219479
lpat	-.0119929	.0160966	-0.75	0.456	-.0435416	.0195559
ljrn	.1673752	.0337744	4.96	0.000	.1011786	.2335718
lteck	-.0011609	.0094478	-0.12	0.902	-.0196781	.0173564
_cons	.2734215	.8793157	0.31	0.756	-1.450006	1.996849
Group 31						
lk	.1378934	.0274095	5.03	0.000	.0841718	.191615
lh	.4329448	.188191	2.30	0.021	.0640971	.8017925
lpat	.0574053	.0127987	4.49	0.000	.0323203	.0824904
ljrn	-.0007156	.0236597	-0.03	0.976	-.0470877	.0456565
lteck	.0444627	.0194491	2.29	0.022	.0063431	.0825823
_cons	3.062167	.6675334	4.59	0.000	1.753826	4.370509
Group 32						
lk	.1579829	.0408803	3.86	0.000	.077859	.2381068
lh	-.7334682	.1553494	-4.72	0.000	-1.037948	-.4289889
lpat	-.013404	.0231363	-0.58	0.562	-.0587503	.0319422
ljrn	.2230658	.040614	5.49	0.000	.1434639	.3026677
lteck	-.0451406	.0128401	-3.52	0.000	-.0703068	-.0199744
_cons	4.370594	.6576152	6.65	0.000	3.081692	5.659496
Group 33						
lk	.2753856	.0246794	11.16	0.000	.227015	.3237563
lh	1.992575	.2751096	7.24	0.000	1.453371	2.53178
lpat	-.0460344	.0174312	-2.64	0.008	-.0801989	-.0118698
ljrn	-.0292407	.0241832	-1.21	0.227	-.0766389	.0181574
lteck	-.0016084	.0175567	-0.09	0.927	-.0360189	.0328021
_cons	-1.911394	.6563873	-2.91	0.004	-3.197889	-.6248982
Group 34						
lk	.1474923	.0399249	3.69	0.000	.069241	.2257437
lh	2.498697	.634504	3.94	0.000	1.255092	3.742302
lpat	-.0903373	.0288686	-3.13	0.002	-.1469187	-.0337558
ljrn	.277208	.0420505	6.59	0.000	.1947905	.3596256
lteck	-.0228695	.0287846	-0.79	0.427	-.0792862	.0335472
_cons	-1.945376	.9216805	-2.11	0.035	-3.751837	-.1389156