جـامعة بلحاج بوشعيب – عــين تمــوشنت
كلية العلـــوم الاقتصـــادية، التجارية وعلـــوم
التسييـــــر
قســـــم العلوم الاقتصادية
تخصص: تحليل اقتصادي و استشراف

مذكرة مقدمة لنيل شهادة ماستر في العلوم الاقتصادية

تخصص : تحليل اقتصادي و استشراف

بعنوان:

دور الاستثمار في الراس المال البشري في تحقيق النمو الاقتصادي في ظل اقتصاد المعرفة (دراسة قياسية لحالة الجزائر خلال الفترة من 1990 الى 2020)

من إعداد الطلبة :

– رزيقي عدة
– روبة ياسر

تحت إشراف الأستاذة:

د.عيدوني ح

لجنة المناقشة

الاسم واللقب	الجامعة	الصفة
بن ياني مراد	عين تموشنت	رئيسا
عيدوني حليمة	عين تموشنت	مشرفا ومناقشا
لخضاري نجاة	عين تموشنت	مناقشا

السنة الجامعية: 2023/2022

اهداء

الحمد لله رب العالمين والصلاة و السلام على خاتم الانبياء و المرسلين سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم

اما بعد أتقدم بهذا العمل المتواضع الى :

نبع الحنان، من وضع المولى سبحانه وتعالى الجنة تحت قدميها، والتي لا تكفي جمل الشكر، وحتى لو بلغت ملء الارض و السماء، ان تعبر عن فضلها ،

امي الحبيبة.

الى خالد الذكر الذي وافته المنية، من وضعني على طريق التعليم وكان خير مثال لرب الاسرة، والذي لم يتهاون يوما في توفير سبيل الخير والسعادة لي

ابي الغزيز، رحمه الله.

والى الذين قاسموني دفئ البيت اخوتي و سندي في الحيات

و الى كل اصدقائي رفقاء دربي

رزيقي علّة

اهداء

الحمد لله رب العالمين و الصلاة والسلام على خاتم الانبياء و المرسلين

اهدي هاذا العمل الى :

الى من ربتني و أنارت دربي بالصلوات والدعوات الى امي العزيزة

الى من عمل بكد في سبيل ي وعلمني معنى الكفاح ابى العزيز

و الى اخوتي و اصدقائي

روية ياسر

شكر و عرفان

نحمد الله تعالى على اتمام هده المذكرة

ونتقدم بالشكر الخاص و الخالص الى من كان لنا عونا

في التأطير وإتمام هذا العمل المتواضع و على التوجيهات

التي قدمتها لنا الاستاذة المؤطرة **عيدوني ح**

ولا ننسي ان نشكر كافة الاساتذة الذين انارو لنا درب العلم

طوال المشوار من لابتدائي الى الجامعة

خطة البحث

اهداء 3

شكر و عرفان 5

قائمة الجداول..... 8

قائمة الاشكال 9

مقدمة عامة ..... أ

الفصل الأول **عموميات حول االراس المال البشري و النمو الاقتصادي و اقتصاد المعرفة** 1

مقدمة الفصل الاول : 2

المبحث الاول : ماهية لراس المال البشري والنمو الإقتصادي و اقتصاد المعرفة 3

I **– اهية الرأس المال البشري وأهميته**..... 3

II **– النمو الإقتصادي**.. 5

III **– اقتصاد المعرفة**... 9

المبحث الثاني : العلاقة بين الرأس مال البشري و اقتصاد المعرفة و النمو الاقتصادي..... 12

I **– علاقة رأس المال البشري بالنمو الاقتصادي**..... 12

II **– علاقة الراس مال البشري باقتصاد المعرفة** 12

المبحث الثلث : الدراسات السابقة 14

I **– الدراسات السابقة.** 14

II **– II أهمية التعليم في التنمية الاقتصادية**..... 19

خاتمة الفصل : 21

الفصل الثاني **دراسة تحليلية وقياسية لأثر رأس المال البشري على النمو الاقتصادي 1990–2020** 22

مقدمة الفصل الثاني : 23

المبحث الاول : دراسة تحليلية لرأس المال البشري و النمو الاقتصادي في الجزائر من 1990–2020 24

I **– الراس المال البشري**..... 24

II **– النمو الاقتصادي** 30

المبحث الثاني : دراسة قياسية باستخدام التكامل المتزامن 33

I – أثر الإنفاق على التعليم على الناتج الوطني الخام باستخدام منهجية أنجل–غرانجر للتكامل المتزامن:..... 33

1– التعريف بمتغيرات الدراسة: 34

2– دراسة استقرارية السلاسل الزمنية : 35

3– تقدير نموذج الانحذار الخطي البسيط و استخراج سلسلة البواقي : 40

4- اجراء إختبار أنجل–غرانجر للتكامل المتزامن:.....42

المبحث الثالث : أثر الإنفاق على التعليم على الناتج الوطني الخام باستخدام نماذج متجهات الانحذار الذاتي VAR :.....44

1) دراسة استقرارية السلاسل الزمنية : هذه الخطوة قمنا بإجرائها في منهجية أنجل و غرانجر للتكامل.....44

2) تحديد درجة التأخر أو الإبطاء: 44

3) تقدير نموذج الانحذار الذاتي VAR: 46

4) اختبار جودة النموذج : 50

5) الاستجابات الدفعية للنمو الاقتصادي للصدمات الهيكلية للمتغير الإنفاق على التعليم:.....55

6) اختبار السببية :.....57

خاتمة الفصل الثاني: 59

الخاتمة العامة : 61

قائمة المراجع : 62

الملاحق : .....

قائمة الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
1 – 1	عدد التلاميذ في التعليم الابتدائي في الجزائر من 1990 إلى 2020	27
1 – 2	نموذج الانحدار البسيط	39
2 – 2	تقدير نموذج الانحدار الخطي البسيط	41
3 – 2	دراسة استقرارية سلسلة البواقي	42
4 – 2	اختبار Angel & granger	43
1 – 3	تحديد عدد التأخرات في النموذج VAR	46
2 - 3	نتائج تقدير نموذج VAR(1)	47
3 – 3	تقدير نموذج الانحدار الذاتي بطريقة المربعات الصغرى	49
4 – 3	:نتائج اختبار wald	51
5 – 3	اختبار الارتباط الذاتي للاخطاء	52
6 - 3	اختبار التوزيع الطبيعي	52
7 - 3	اختبار جذر الوحدة	53
8 - 3	اختبار ثبات تجانس تباين الأخطاء	54
8 - 3	تجزئة التباين	56
8 - 3	اختبار السببية	57

قائمة الاشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
1 - 1	الانفاق على التعليم خلال التسعينات	24
2 – 1	الانفاق على التعليم في الفترة من 2000 الى 2009	25
3 – 1	الانفاق على التعليم في الفترة من 2010 الى 2020	26
4 – 1	عدد تلاميذ التعليم الإبتدائي	27
5 – 1	عدد تلاميذ الطور الثانوي من 1990 إلى 1997	28
6 – 1	عدد تلاميذ الطور الثانوي من 1999 إلى 2011	29
7 – 1	الالتحاق بالمدارس، التعليم العالي، إناث (% من الإجمالي)	29
1 – 2	نمو إجمالي الناتج المحلي في فترة التسعينات	30
2 – 2	الانفاق على التعليم في الفترة من 2000 الى 2009	31
3 - 2	الانفاق على التعليم في الفترة من 2010 الى 2020	32
1 – 3	منحنى السلسلة الزمنية لإنفاق على التعليم DEP	34
2 – 3	منحنى السلسلة الزمنية ل GDP	35

قئمة الاختصارات

الاختصارات	معناها
DEP	الانفاق العام على التعليم
GDP	النمو الاقتصادي (اجمالي الناتج المحلي)
ADF	اختبار ديكي فولر الموسّع

PP	اختبار فيلبيس بيرون

مقدمة عامة

تمهيد :

رَكَّزَتْ النظرية الاقتصادية الكلاسيكية منذ ظهورها في القرن الثامن عشر الميلادي على رأس المال والعمل كعاملين رئيسيين يحددان مستوى الناتج الاقتصادي. في حين أعطت الكلاسيكية الجديدة أهمية أكبر للتقدم التكنولوجي والمعرفي كإحد العوامل التي تدعم النمو الاقتصادي إلى جانب عوامل الإنتاج التقليدية (رأس المال والعمل).

ولعلَّ تعاظم دور المعرفة والابتكار في العقود الأخيرة في دعم النمو الاقتصادي وتعزيز تنافسية الدول. أعطى أهمية أكبر لتكثيف الإستثمار في المعرفة عالية الجودة، أو بناء ما أصبح يعرف بـ"اقتصاد المعرفة" كسبيل أمثل لزيادة التنافسية واستدامة النمو في عالمٍ موسوم بدرجة عالية من العولمة واندماج الأسواق.

ومن ثم فإن التحول من مفهوم الاقتصاد التقليدية إلى اقتصاد المعرفة يتطلب إعداد العنصر البشري الذي يعد أساس كل تقدم في المنظمة، فإذا توفرت القدرة مع الرغبة في إطار عمل منسجم و متفاعل تصبح إدارة الموارد البشرية هي المدخل الإستراتيجي لإدارة أهم أصولها بغية تحقيق الإبداع والابتكار. إن هذه الأخيرة لا يجوز للمنظمة الظفر بها إلا من خلال الأداء المتميز لمواردها البشرية إذ أن أداء المنظمة مرهون بأداء أفرادها وعليه فإن تحقيق النمو و الاستمرارية من طرف المنظمة يتطلب وضع إستراتيجية لإدارة الموارد البشرية.

الإشكالية :

من خلال ما سبق يمكن صياغة الإشكالية التالية:

كيف يمكننا تحقيق النمو الاقتصادي بالاستثمار في الراس المال البشري في ظل اقتصاد المعرفة ؟

وللإجابة على السؤال الرئيسي تقوم بطرح الأسئلة الفرعية التالية :

- هل هناك علاقة بين الراس المال البشري و النمو الاقتصادي ؟

- هل الإنفاق على التعليم يؤثر على النمو الاقتصادي في المدى الطويل ؟

افتراضات :

من خلال الأسئلة السابقة قمنا بوضع الافتراضات التالية :

- يساهم رأس المال البشري في زيادة النمو الاقتصادي
- الانفاق على التعليم من المؤشرات الهامة في رأس المال البشري

مبررات اختيار موضوع البحث :

هناك العديد من الاسباب التي دفعت بنا لختيار هذا الموضوع و نذكر منها

- فهم أهمية رأس المال البشري في تطوير المجتمعات والاقتصادات من الأمور المهمة
- الاستثمار في رأس المال البشري يعتبر عاملاً محورياً في تعزيز التنمية الاقتصادية
- يساهم تحسين التعليم وتطوير المهارات وزيادة فرص العمل في تعزيز النمو الاقتصادي وتحسين مستوى المعيشة.
- قلة الدراسات في هذا الموضوع وكمساهمة متواضعة منا إرتأينا أن نكتب في هذا الموضوع.

أهداف البحث و أهميته :

تكمن اهمية الدراسة في الأهمية التي يكتسبها رأس المال البشري في ظل اقتصاد مبني على المعرفة ، في حين يعتبر هذا الاخير من اهم مصادر المعرفة .

و تهدف هذه الدراسة الى تحقيق ما يلي :

- التعرف على رأس المال البشري وأهمية الاستثمار فيه لاسيما في عصر المعرفة
- مدى مساهمة الاستثمار في رأس المال البشري في النمو الاقتصادي

حدود البحث :

قمنا باجراء هذه الدراسة على الجزائر خلال الفترة من 1990 الى غاية 2020

منهج البحث :

المنهج المتبع في الدراسة هو المنهج الوصفي من خلال عرض الجانب النظري ، وذلك بالاعتماد على كتب والمقالات والمجالات والبحوث الجامعية والمواقع الإلكترونية المتخصصة في مجال الاقتصاد

و المنهج التحليلي و القياسي من خلال تحليل احصائيات البنك العالمي و الدراسة القياسية كانت بالاعتماد على برنامج Excel و برنامج eviews 12 .

هيكل البحث :

للإجابة على إشكالية الدراسة ولتحقيق أهدافها قمنا بإتباع طريقة IMRAD ، لهذا قمنا بتناول الموضوع على فصلين اثنين ، بعد المقدمة العامة ، حيث تم التطرق في الفصل الأول للإطار النظري حول ماهية المتغيرات الدراسة ، حيث تناولنا مفهوم رأس المال البشري و النمو الاقتصادي و اقتصاد المعرفة ، و العلاقة بين متغيرات الدراسة ، إضافة إلى الدراسات السابقة ، أما الفصل الثاني و هو الجانب التطبيقي ، حيث حاولنا من خلاله تحليل معطيات البنك العالمي ، و الدراسة القياسية حيث قمنا باستخدام التكامل المتزامن و نموذج الانحدار الذاتي VAR .

الفصل الأول :

عموميات حول االراس المال البشري و النمو الاقتصادي و اقتصاد المعرفة

مقدمة الفصل الاول :

لقد حاولنا من خلال هذا الفصل عرض الجانب النضري من الدراسة حيث حاولنا تعريف كل من الراس المال البشري و النمو الاقتصادي مع ذكر طريقة قياسه و انواع النمو الاقتصادي و ايضا اقتصاد المعرفة و ركائزه اضافة الى العلاقة بينهم و الدراسات السابقة .

المبحث الاول : ماهية لراس المال البشري والنمو الإقتصادي و اقتصاد المعرفة

I – اهية الرأس المال البشري وأهميته

اولا مفهوم رأس المال البشري (Human Capital)

إن مصطلح رأس المال البشري قد تم تناوله منذ مدة ليست بالقصيرة، و تم التركيز عليه في العقدين الأخيرين من القرن العشرين، نتيجة لتعاظم دوره مما جعله يصبح لغة الأعمال اليومية التي تتداولها المنظمات وخصوصا تلك التي تعتمد على اقتصاديات المعرفة وتقنية المعلومات ، والمقصود باقتصاد المعرفة كما يشير اليه (Debbine 1999) هو الأقتصاد الذي تكون فيه المعرفة هي الجزء المسيطر لتشكيل الثروة ، وفي إطار المداخل الفلسفية التي تناولت موضوع تعريف رأس المال البشري يؤكد (العنزي ، 8:2006) أنها قد تعددت ولكنها لاتخرج عن ثلاث هي :

1- نظرية اقتصاديات تكلفة الصفقة التجارية The Transaction Cost Economy Theory

2- نظرية رأس المال البشري The Human Capital Theory

3- نظرية المنظمة المستندة الى الموارد Resource-Based View of the Firm Theory

1- نظرية اقتصاديات تكلفة الصفقة التجارية : المقصود منها اختيار المنظمة للطريقة الأحسن في استخدام العاملين بحكمة و ترو ،و هنا اما ان تستقطب المنظمة ذوي القابليات المميزة في المجتمع ،و اما أن تقوم بتدريب وتطوير و نقل الموجودين فيها،

2- نظرية رأس المال البشري : هي تؤكد على حقيقة مفادها أن المنظمة تقرر المبالغ المستثمرة في الموارد البشرية ، من خلال مقارنتها بالعوائد المستقبلية المحتملة شريطة اقترانها بتحقيق أفضل حالات التحسين في الإنتاجية، مع التزامها بتوفير أفضل فرص التدريب الفني والإداري للعاملين ، واجادتها في تحقيق البناء المعرفي الحقيقي لها.[1]

3- نظرية المنظمة المستندة الى الموارد : تنطلق من أن المهارات هي الأساس في تحقيق الميزة التنافسية للمنظمة ، التي ينبغي اكتسابها من خلال حالات التطوير الداخلي الذي تحدثه أو تسعى اليه بنفسها وأما الجوانب التكنولوجية العامة فيمكن اكتسابها أو شرائها عن طريق التوريد الخارجي لها من البيئة العامة.

الا أنه بإجماع النظريات الثلاث يمكن القول ان رأس المال البشري "هم العاملون الذين يمتلكون معارف ومهارات وقدرات نادرة ذات قيمة للمنظمة في زيادة ثروتها الاقتصادية.[2]

[1] – د مائدة حميد السعودي ، د احمد محمد فهمي سعيد ، د سالم محمد عبود ، راس المال البشري الاستراتيجي ، دار الدكتور للعلوم الإدارية و الاقتصادية ، بغداد ، الطبعة 1 ، 2019 ، ص: 05

[2] – مائدة حميد السعودي ، د احمد محمد فهمي سعيد ، د سالم محمد عبود ، نفس المرجع السابق ، ص : 06

و قد اشار الى مفهوم راس المال البشري العديد من المفكرين و الباحثين و فيما يلي بعض التعريفات للرأس المال البشري :

1- فلينر Fleener عرفه ب : فئات العاملين داخل المنظمة الذين يمتلكون القابليات، الخبرات، المهارات، المعارف.

2- يونديت Youndet عرفه ب : مجموع العاملين الذين يمتلكون المعارف المهارات القابليات.

3- بونيتس Bonits عرفه ب : مجموع قدرات المنظمة لاستخلاص أفضل الحلول، و عرفه ايضا ب المعرفة الضمنية في عقول العاملين في المنظمة.

4- إدفينسون Edvinson عرفه ب : مجموعة المعارف والمهارات والإبداع وقابليات العاملين لإنجاز مهام المنظمة.

5- جونستون Johnston عرفه ب : المعرفة والمهارات التنافسية والتي تشمل العاملين المعنيين بالنشاط الاقتصادي للمنظمة.

6- لوثغرين Lothgren عرفه ب : مقدرة اجتماعية تتضمن المعرفة والمهارة والمقدرة المتخصصة والابتكار.

7- ثيدور Theador عرفه ب : مقدرة اجتماعية تتضمن المعرفة والمهارة والمقدرة المتخصصة والابتكار.

8- ستيوارت Stewart عرفه ب : كل المعرفة الموجودة في عقول العاملين في المنظمة.

9- دراكر Drucker عرفه ب : الكفاءة والقدرة الفردية للأداء لدى مختلف العاملين.

10- سوليفان Sulivan عرفه ب : المخزون المعرفي لأفراد المنظمة كما هو واضح على حامليها.

11- ماهالينجام Mahlingam عرفه ب : خبرة العاملين التي تضمن اكتساب الزبائن والاحتفاظ بهم والعمل بكفاءة لارضاء حاجاتهم.

12- دانيلز Daniels عرفه ب : المعرفة والمهارات التي تحقق ميزة تنافسية للمنظمة.

13- جرانثام Grantham عرفه ب : المعرفة ، المهارات الخبرات التطبيقية، التي يمتلكها العاملون في المنظمة.

14- أولريك Ulrik عرفه ب : دالة قابليات العاملين مقاسا بمستوى التزامهم.

15- ستروفيتش Strovic عرفه ب : هو المعرفة المهارات القدرات العقلية الخاصة بالعاملين والتي تعطى الإجابة لتساؤلات الزبائن.

16- بولاندر Bolander عرفه ب : معرفة ومهارات وقدرات العاملين التي تضيف القيمة الاقتصادية للمنظمة.

17- فلوريداس Florides عرفه ب : أنه المعرفة والمهارات المتجسدة لدى العاملين.

18- كيلي Kelly عرفه ب : معارف ومهارات وقابليات تقود الى تحقيق الميزة التنافسية للمنظمة.[1]

[1] – مائدة حميد السعودي ، د احمد محمد فهمي سعيد ، د سالم محمد عبود ، نفس المرجع السابق ، ص : 07 بتصرف

ثانيا أهمية رأس المال البشري

تنبثق أهمية رأس المال البشري نتيجة للدور الذي يلعبه في المنظمات ، بوصفه يمثل النخبة من الموارد البشرية، والتي تعمل على تقديم الأفكار الجديدة والابتكارات والإبداعات التي تساهم في تعزيز قدرة المنظمات للاستجابة للتغييرات التي تحدث في بيئتها الخارجية مما يعزز قدرتها في الاستجابة السريعة لمتطلبات زبائنها . وتأكيدا لأهميته يشير (صالح (41:2006) الى أن الله سبحانه وتعالى قد أفرد لأصحاب العقول والألباب في القرآن الكريم موقعا مهما ، إذ ذكرت هاتان الكلمتان في (61) آية موزعة على (43) سورة أي بنسبة (38%) من مجموع سور القرآن البالغة (114) سورة ، وهي نسبة ليست بالقليلة أذ تشير الى أهمية الدور الذي يؤدونه، عن طريق نعمة العقل التي تعمل بفعل جزء لا يزال غامضا للكثيرين ولا يعرف معجزته إلا القليلون . أن نعمة العقل ومن خلالها التفكير ، تعد الآن السلاح الاقوى والمؤثر الأكثر موضوعية لتقرير تقدم المجتمعات والدول والمنظمات ، لذا فقد عملت غالبية الدول والمنظمات على الأستفادة من هذه الأمكانيات التي يتمتع بها البشر عبر الاستثمار فيه، الذي يقود الى الحصول على فوائد عدة و ينظر الاقتصادي المعروف Alfred (Marshal) الى رأس المال البشري على أنه المورد الذي يقع عليه تقديم الأفكار وأجراء البحوث وتحويل نتائجها الى منتجات. كما تنطلق الأهمية كما يشير (Liebowwitze and Susen ;2000:157) الى الحاجة لتطوير معايير توظف في حساب قيمة المبادرات المعرفية لأقناع الأدارة والمالكين بمبررات الأهتمام بها والأنفاق عليها.[1]

ثالثا مكونات رأس المال البشري والعناصر الأساسية components of human cepitulandkey elements

ان التعريفات السابقة لمختلف المفكرين تشير الى مجموعة من المكونات لاسيما الأساسية منها، إذ اظهرت التعريفات أن مكونات رأس المال البشري هي :

المعرفة بنسبة (78.9%)، المهارات بنسبة (57.8%)، القدرات بنسبة (42%)، القابليات بنسبة (21%)، الخبرات بنسبة (21)، الكفاءة بنسبة (15.5%)، الابتكار بنسبة (0.5%)،[2]

ان النسب اعلاه تشير الى ان المكون الرئيس لرأس المال البشري هو المعرفة المهارات القدرات، بينما يلاحظ باقي المكونات قد أظهرت نسبة ضئيلة.

II – النمو الإقتصادي

اولا مفهوم النمو الاقتصادي :

[1] – مائدة حميد السعودي ، د احمد محمد فهمي سعيد ، د سالم محمد عبود ، نفس المرجع السابق ، ص : 08

[2] –– حميد السعودي ، د احمد محمد فهمي سعيد ، د سالم محمد عبود ، نفس المرجع السابق ، ص : 09

عند الحديث عن النمو الإقتصادي، نتطرق الى الفرق بين النمو الإقتصادي والتنمية الإقتصادية. ففي حين يفضل البعض عدم التفرقة بين المفهومين و يستعملونهما كمترادفين يميل إقتصاديون آخرون إلى التعامل معهما كمفهومين متمايزين و فيما يلي سنعرض الفرق بينهما مع التركيز على مفهوم النمو الإقتصادي.

1- الفرق بين النمو الاقتصادي و التنمية الاقتصادية

النمو الاقتصادي هو عملية طبيعية تحدث دون دراسة أو تخطيط مسبق، وفي المقابل لدينا مفهوم التنمية، و هي تعتمد اساسا على الجهد المنظم فضلا عن الإدارة و التخطيط السليمين، لتتم عبر ذلك عملية التغيير نحو الأفضل سواء كان التغيير اقتصاديا أو اجتماعيا.

وعند الحديث عن النمو الاقتصادي يقصد الكلام أسسا عنصرين إثنينه هما السكان والموارد المتاحة. فالنمو الاقتصادي يفترض زيادة متناسبة في هذين العنصرين، تكون فيهما دوما الزيادة النسبية في الموارد المتاحة أكبر من الزيادة في السكان.

أما بالتطرق للتنمية الإقتصادية، فإننا ندرس مدى الإنتقال الفعلي من هيكل إقتصادي ذو إنتاجية منخفضة بالنسبة للفرد إلى هيكل يسمح بأقصى زيادة للإنتاجية في حدود الموارد المتاحة، أي الإستخدام الأمثل للموارد والطاقات المتوفرة في البلد عن طريق إحداث تغيرات جذرية في البنيان الإقتصادي و الإجتماعي، و في توزيع عناصر الإنتاج بين القطاعات المختلفة. [1]

ثانيا تعريف النمو الاقتصادي :

يعرف النمو الإقتصادي على أنه : " حدوث زيادة مستمرة في إجمالي الناتج المحلي أو إجمالي الناتج الوطني، بما يحقق زيادة في متوسط نصيب الفرد من الدخل الوطني الحقيقي.

كما يعرف النمو الإقتصادي أيضا على أنه : نتاج الموقف الوضعي، و أنه يعود لمفهوم ضيق كمي و قابل للقياس، متصل بالتغيرات عبر الوقت في حجم الناتج الوطني أو الدخل الوطني في شكله الإجمالي أو الفردي. ومع أن هناك عوامل إقتصادية و غير إقتصادية تكمن وراء هذه التغيرات، إلا أنها في ذاتها تظل مفهوما ذا طبيعة اقتصادية صافية. فالنمو الفعلي يمكن تحقيقه بدون تحولات أساسية في هيكلية وموقع القوى الإجتماعية والسياسية أو في القيم و التوجهات و التنظيم و الثقافة. باختصار دون تبدل جذري في القوى غير الإقتصادية ذات العلاقة بالنشاط الاقتصادي.

و يعرف أيضا بأنه: " عبارة عن معدل زيادة الإنتاج أو الدخل الحقيقي في دولة ما خلال فترة زمنية معينة و يعكس النمو الاقتصادي التغيرات الكمية في الطاقة الإنتاجية و مدى إستغلال هذه الطاقة، فكلما ارتفعت نسبة إستغلال الطاقة الإنتاجية المتاحة في جميع القطاعات الإقتصادية، ازدادت معدلات النمو في الدخل الوطني والعكس صحيح في حال إنخفاضها.

[1] – مصطفى بن ساحة ، اثر تنمية الصادرات الغير نفطية على النمو الاقتصادي في الجزائر ،مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير ،معهد العلوم الاقتصادية و العلوم التجارية و علوم التسيير ،المركز الجامعي غرداية ، 2011/2010 ، ص : 03

تتفق التعريفات المقترحة على أن النمو الاقتصادي هو الزيادة المستمرة في الناتج الوطني الحقيقي، و يمكن قياسه، وهو تلقائي نتيجة لاستغلال الطاقة الانتاجية.

و هذه التعاريف تشير ايضا الى المحددات الأساسية لمفهوم النمو الإقتصادي، والتي سنلخصها فيما يلي :

أ- الزيادة في إجمالي الناتج المحلي لوحدها لا تعبر عن نمو اقتصادي في مجتمع ما، إذ لابد أن تترافق هذه الزيادة بحصول زيادة محققة في متوسط نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي. إن هذا الشرط الأساسي يقود إلى شرط ثان، هو أن تكون نسبة الزيادة في الناتج الإجمالي المحلي أو ما يعبر عنه بالدخل الوطني أكبر من نسبة تزايد النمو السكاني في مجتمع الدراسة؛ و منه : [1]

معدل النمو الإقتصادي = معدل النمو في الدخل الوطني – معدل النمو في التعداد السكاني.

فمن المعادلة السابقة، نلاحظ أن معدل النمو في التعداد السكاني يدخل كطرف فاعل في تحديد نسبة النمو الإقتصادي بالدول، إذ لا بد على هذه الدول التي تستهدف تحقيق نمو إقتصادي أن تهتم بنسبة النمو السكاني لديها. وباستنطاق معدلات النمو السكاني عبر مختلف دول العالم، نخلص بأن دول العالم النامية تشهد معدلات تزايد سكاني تفوق نظيراتها في دول العالم المتقدم.

ب- ايضا الزيادة في متوسط نصيب الفرد من الدخل الوطني النقدي لا تعبر عن نمو إقتصادي، إذ يجب أن تكون هذه الزيادة ناجمة عن زيادة حقيقية في الدخل الوطني، راجعة إلى زيادة كمية ونوعية في الإنتاج، و ليس مردها إلى إرتفاع تضخمي في أسعار هذه المنتجات. وعليه.

معدل النمو الإقتصادي الحقيقي= معدل الزيادة في دخل الفرد النقدي – معدل التضخم

اذن يجب إستبعاد أثر التضخم، و استعمال الأسعار الحقيقية عند قياس معدل النمو الإقتصادي.

ج- أيضا النمو العابر و غير المستديم في الناتج المحلي الإجمالي لا يعبر عن نمو إقتصادي، إذ يجب أن يتصف هذا النمو بصفة الديمومة و الإستمرارية، ومثال ذلك الزيادات التي تطرأ في أسعار بعض السلع لأسباب عارضة كالحروب أو الظروف الطبيعية.

ثالثا قياس النمو الاقتصادي

يقاس النمو الإقتصادي تبعا لمعدل النمو في متوسط نصيب الفرد من الدخل الوطني الحقيقي. ويعد هذا المعيار من أكثر المعايير إستخداما لقياس درجة النمو الإقتصادي في غالبية دول العالم، لكن الدول النامية تواجه مجموعة

[1] – مصطفى بن ساحة ، نفس المرجع السابق ، ص : 04

من المشاكل في حساب معدل النمو الإقتصادي، لصعوبة الحصول على أرقام صحيحة تعبر عن الدخل الحقيقي للفرد. ومن بين هذه المشاكل لدينا :

– عدم توفر إحصائيات دقيقة عن التعداد السكاني و الدخل؛

– عدم تحديد أي الطرق أنسب للتحليل؛ مثلا هل يتم تقسيم الدخل على جميع السكان؟ أم فقط على السكان العاملين دون سواهم؟

– إختلاف العملات فيما بين الدول، والتقلبات المستمرة في أسعار الصرف.

أما أساليب قياس النمو الإقتصادي؛ فيقاس النمو الإقتصادي وفقا لأسلوبين أساسيين وهما :

أ– معدل النمو البسيط

يقيس هذا المعدل النمو في متوسط دخل الفرد الحقيقي للسنة المعنية مقارنة بسابقتها، أما عن استخدامات هذا المعدل، فهو يستخدم في تقييم الخطط السنوية للحكومة. و يمكن الحصول عليه عن طريق المعادلة الآتية:

$$\frac{\text{سابقة}}{} \times 100$$

ب– معدل النمو المركب (TCC)

يقيس هذا المعدل متوسط معدل النمو السنوي في متوسط دخل الفرد الحقيقي، و ذلك لفترة زمنية معينة. يستخدم هذا المعدل في تقييم الخطط الحكومية المتوسطة و الطويلة الأجل. فإن حسابه يكون وفقا للمعادلة التالية:

بحيث أن:

GDPn : تعني متوسط دخل الفرد الحقيقي في نهاية الفترة؛

GDP0 : تعني متوسط دخل الفرد الحقيقي في بداية الفترة؛

n: تعني طول الفترة الزمنية. [1]

رابعا أنواع النمو الإقتصادي

إذا كان النمو الإقتصادي يتشخص في تلك الزيادة الحقيقية في الناتج الوطني الفردي خلال فترة زمنية معينة، فإنه يبقى أن نشير إلى أنه يجب التمييز بين ثلاثة أنواع من النمو :

1– النمو الطبيعي

[1]– مصطفى بن ساحة ، نفس المرجع السابق ، ص : 05-06

إن النمو الطبيعي هو عبارة عن ذلك النمو الذي يحدث في صورة عمليات موضوعية، في مسارات تاريخية، تتعاقب كما تتعاقب عمليات التاريخ الطبيعي؛ وقد حدثت ظاهرة النمو الطبيعي تاريخيا بالإنتقال من مجتمع الإقطاع إلى مجتمع الرأسمالية.

2- النمو العابر

وهو ذلك النمو الذي يفتقد إلى صفة الديمومة والثبات، فهو يأتي كنتيجة لظهور عوامل طارئة عادة ما تكون عوامل خارجية، لا تلبث و أن تختفي و يختفي معها النمو الذي أحدثته.

3- النمو المخطط

وهو عبارة عن ذلك النمو الذي يكون نتيجة عملية تخطيط شاملة للموارد و متطلبات المجتمع. وترتبط قوة وفاعلية هذا النمط من النمو إرتباطا وثيقا بقدرات المخططين وواقعية الخطط المرسومة. كما ترتبط أيضا بفاعلية التنفيذ و المتابعة و مشاركة الجمهور في عملية التخطيط في كافة مستوياته. [1]

III – اقتصاد المعرفة

يعتبر" اقتصاد المعرفة " فرعاً جديداً من فروع العلوم الاقتصادية ، ظهر في الآونة الأخيرة، ويقوم على فهم جديد أكثر عمقاً لدور المعرفة ورأس المال البشري في تطور الاقتصاد وتقدم المجتمع .

مفهوم اقتصاد المعرفة

يعرف الاقتصاد المعرفي بأنه دمج للتكنولوجيا الحديثة في عناصر الإنتاج لتسهيل إنتاج السلع ومبادلة الخدمات بشكل ابسط وأسرع، ويعرف أيضا بأنه يستخدم لتكوين وتبادل المعرفة كنشاط اقتصادي "المعرفة كسلعة".

وقد عرف برنامج الأمم المتحدة الإنمائي الاقتصاد المعرفي بأنه نشر المعرفة وإنتاجها وتوظيفها بكفاية في جميع مجالات النشاط المجتمعي، الاقتصادي، والمجتمع المدني، والسياسة والحياة الخاصة وصولاً لترقية الحالة الإنسانية باطراد؛ أي إقامة التنمية الإنسانية باطراد، ويتطلب ذلك بناء القدرات البشرية الممكنة والتوزيع الناجح للقدرات البشرية على مختلف القطاعات الإنتاجية. أما فيما يتعلق بمحفزات الاقتصاد المعرفي فتتمثل في العولمة وانتشار الشبكات مما أدى إلى زيادة انتقال المعلومات بشكل أسرع وإتاحته للجميع. [2]

و منه فان الاقتصاد المعرفي هو الاقتصاد الذي يحقق المنفعة من توظيف المعرفة و استغلالها في تقديم منتجات و خدمات متميزة، قابلة للتسويق و تحقيق الارباح.

ماذا يقصد باقتصاد المعرفة

تعكس المعرفة مدي السيطرة على الأشكال المختلفة للمعلومات ويمكن تقسيم المعرفة إلى أربعة أشكال هي:

[1] – مصطفى بن ساحة ، نفس المرجع السابق ، ص :07-08

[2] – د بسام عبد الهادي عفونة ، التعليم المبني على اقتصاد المعرفة ، دار البداية ناشرون و موزعون ، عمان ، الطبعة 1 ، 2012 ، ص : 18

1- "معرفة المعلومة " أو "معرفة ماذا – know what – تشتمل على معرفة الحقائق وهي أقرب ما تكون إلى معرفة المعلومات التقليدية ، كمعرفة الحقائق الطبية من قبل الطبيب أو معرفة القوانين والشرائع من قبل المحامي وأمثالها.

2- "معرفة العلة " أو " معرفة ماذا" – know why – وتشمل على معرفة الأسباب وراء ظواهر الطبيعة واستثمارها لخدمة الإنسان ، وتكمن هذه المعرفة وراء التقدم العلمي والتكنولوجي و وراء الصناعة وإنتاج السلع المختلفة وتتركز مصادر هذه المعرفة في وحدات التعليم والبحث والتطوير العام والخاص.

3- " معرفة الكيفية " أو "معرفة كيف" – know how – وتشير هذه المعرفة إلى الخبرة في تنفيذ الأشياء سواء كانت هذه الأشياء هي إدارة الأفراد أو تشغيل العمليات أو تشغيل الأجهزة والآلات أو استخدامات التكنولوجيا المختلفة، وعادة ما تكون هذه المعرفة ملكاً للشركات والمؤسسات ويحتاج الحصول على بعضها إلى آليات مختلفة ومعقدة ومكلفة.

4- "معرفة أهل الاختصاص " أو " معرفة من " – know who وتزداد حالياً أهمية هذه المعرفة، معرفة من يستطيع عمل شيء ما لا بد منها لتنفيذ هذا العمل بشكل سليم واقتصادي. وتفعيل الاقتصاد حالياً يحتاج لهذه المعرفة حاجة كبيرة . كما تسرع هذه المعرفة تنفيذ المشاريع تسريعاً أكيداً وسليماً.

إن تعليم السيطرة على هذه الأنواع الأربعة من المعرفة يتم عبر وسائط مختلفة. " فمعرفة المعلومة " ، " ومعرفة العلة " تؤخذان من الكتب والمؤسسات التعليمية والتدريبية ومن قواعد المعلومات. أما النوعان الآخران فلا يؤخذان كاملاً إلا بالممارسة.

إن توفير المعرفة وتحويلها إلى معلومات رقمية يجعلها تتحول إلى سلعة تزداد أنواعها يوماً بيوم ويزداد دورها في الاقتصاد العالمي الذي يتحول إلى " اقتصاد المعرفة " .[1]

ركائز الاقتصاد المعرفي:

يستند الاقتصاد المعرفي في أساسه على أربعة ركائز وهي على النحو التالي:

1- **الابتكار** (البحث والتطوير): نظام فعال من الروابط التجارية مع المؤسسات الاكاديميه وغيرها من المنظمات التي تستطيع مواكبة ثورة المعرفة المتنامية واستيعابها وتكييفها مع الاحتياجات المحلية.

2- **التعليم** : وهو من الاحتياجات الأساسية للإنتاجية والتنافسية الاقتصادية. حيث يتعين على الحكومات أن توفر اليد العاملة الماهرة والإبداعية أو رأس المال البشري القادر على إدماج التكنولوجيات الحديثة في العمل. و تنامي الحاجة إلى دمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات فضلا عن المهارات الإبداعية في المناهج التعليمية وبرامج التعلم مدى الحياة.

[1] – د بسام عبد الهادي عفونة ، نفس المرجع السابق ، ص : 19

3- **البنية التحتية:** المبنية على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات التي تسهل نشر وتجهيز المعلومات والمعارف وتكييفه مع الاحتياجات المحلية، لدعم النشاط الاقتصادي وتحفيز المشاريع على إنتاج قيم مضافة عالية.

4- **الحاكمية الرشيدة:** والتي تقوم على أسس اقتصادية قوية تستطيع توفير كل الأطر القانونية والسياسية التي تهدف إلى زيادة الإنتاجية والنمو. وتشمل هذه السياسات التي تهدف إلى جعل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أكثر إتاحة ويسر، وتخفيض التعريفات الجمركية على منتجات تكنولوجيا وزيادة القدرة التنافسية للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة.

يرى كثير من الاقتصاديين أن فكرة الاقتصاد المعرفي وتشجيعه هي من أهم دعائم عملية التنمية الاقتصادية والاجتماعية في الدول النامية والمتقدمة على حد سواء، وذلك لما يلعبه من دور هام في دفع عجلة النمو الاقتصادي بشكل عام وزيادة دخل الفرد من خلال رفع تنافسية السلع و الخدمات بشكل خاص، حيث لا يمكن لأي كاتب أو باحث أو منظر أن يتجاهل العلاقة الوثيقة بين المعرفة من جهة، الرفاه الاقتصادي من جهة ثانية، ومساهمته في تفعيل مشاركة المرأة في النشاط الاقتصادي من جهة ثالثة، كونها شريك في العملية الإنتاجية. [1]

[1] – د بسام عبد الهادي عفونة ، نفس المرجع السابق ، ص :21-22

المبحث الثاني : العلاقة بين الرأس مال البشري و اقتصاد المعرفة و النمو الاقتصادي

I – علاقة رأس المال البشري بالنمو الاقتصادي

لقد ركزت النماذج الاقتصادية التي تطورت في فترة الستينات من القرن العشرين على تحليل النمو الاقتصادي وعلى العوامل التي تحدد ذلك النمو. وكان يتم تفسير النمو الاقتصادي في ضوء عوامل الإنتاج التقليدية وهي: الأرض والعمل ورأس المال. وقد بذلت محاولات باستخدام تلك النماذج لمقارنة البيانات الإمبيريقية الخاصة بنمو الدخل القومي بالبيانات الخاصة بهذه العوامل التقليدية، ولكن هذه المقارنات كشفت عن أن هناك نسبة كبيرة من النمو في الدخل القومي لا ترجع إلى الزيادة في عوامل الأرض والعمل ورأس المال، وإنما ترجع إلى عامل آخر لم تستطع تلك النماذج تفسيره أطلق عليه العامل الباقي في النمو الاقتصادي.

إلى جانب مخزون رأس المال المادي، يعتبر مخزون رأس المال البشري واحد من عوامل الإنتاج في تحديد الازدهار الاقتصادي والتقدم،

بحيث يلعب دورا مهما في تحديد القدرة على استيعاب المعارف والتكنولوجيات الجديدة، وبالتالي زيادة إنتاجية العمل، ويشكل نمو الإنتاجية بدوره عاملا رئيسيا في تعزيز النمو الاقتصادي على المدى الطويل. حيث يمثل رأس المال البشري جزءا من استراتيجيات النمو الاقتصادي لكونه الموجه والمسيطر على رأس المال المادي، لأن الإنسان لا بد وأن يجعل نتاجاته وإنجازاته المادية والفكرية متأثرة به، ومنحازة لجملة تكوينه وكمال شخصيته وجميع طباعه ونظرته للأشياء، وهذا ما أكدته نماذج النمو الحديثة (models New Growth) التي

تبلورت في كتابات (Robert lucas, Paul Romer) هذا الارتباط الوثيق بين النمو الاقتصادي وتراكم رأس المال البشري، إذ أن

الاستثمار في هذا العنصر يخلق ملكات بشرية مؤهلة ومدربة ويساعد على زيادة الإنتاج.[1]

II – علاقة الراس مال البشري باقتصاد المعرفة

أن المعرفة ورأس المال البشري عاملان مهمان في تحديد النمو الاقتصادي المستقبلي. ان العا لم سيشهد نماذج اقتصادية جديدة في المستقبل ستكون مبنية بالأساس على الاقتصاد الرقمي، وهناك إجماع من قِبل العديد من الخبراء على أن الوقت الحالي من أكثر الأوقات تعقيداً؛ لأن هناك تكنولوجيا متقدمة فيما يوجد في الوقت نفسه نمو اقتصادي متباطئ وهو أمر محير جداً ، وهذا يعيد إلى الأذهان حقبة الثمانينيات في القرن الماضي، حينما كان

[1] – د بوهنة كلثوم ، اثر راس المال البشري على النمو الاقتصادي في دول شمال افريقيا ،مجلة اقتصاديات شمال افريقلا ، 2021/11/10 ، ص:14- 15

هناك حديث عن التناقضات التي بدأت تطفو على سطح الاقتصاد العالمي مع زيادة الإنتاجية في ظل وجود بعض أوجه القصور في الأداء الاقتصادي وغياب التكنولوجيا المتقدمة.

ان من الأسباب التي تقف وراء هذا النمو البطيء برغم وجود التكنولوجيا المتقدمة في الوقت الحالي، هو التغير الذي يحدث بين الأجيال، والحياة الافتراضية القائمة وما تحتويه من تجارة إلكترونية. وتوقع ليتش تسارع وتيرة النمو الاقتصادي في المستقبل، مشيراً إلى أن بعض الحائزين على جائزة نوبل في مجال الاقتصاد تحدثوا عن بعض المظاهر الجديدة للاقتصاد في المستقبل، منها ثورة التكنولوجيا والمعرفة الحالية، وازدياد أهمية رأس المال البشري في الاقتصاد الحالي القائم على المعرفة ، وعلى المدى الطويل فإن هذا العامل سيحدد الكثير من مؤشرات الأداء الاقتصادي لدول العالم.

وتحدث ليتش عن الاقتصاد الرقمي، مشيراً إلى أن شركات، مثل: ''فيسبوك'' و''نتفليكس'' و''جوجل''، لها إنتاجية عالية وتحقق أرباحاً كبيرة، وفي المستقبل قد تحدث الكثير من الأمور التي تشجع على الاقتصاد الرقمي، وعلى سبيل المثال ففي ظل جائحة كورونا، كان هناك تحوّل وتوجه نحو الاقتصاد الرقمي، وهذا الأمر سيتزايد في المستقبل، فمعظم الشركات إن لم تكن كلها ستتجه إلى الممارسات الرقمية[1].

[1] – مداخلة ل د. جرايم ليتش ثورة المعرفة وآفاق التنمية الاقتصادية العالمية ، ندوة عن بعد بعنوان : ثورة المعرفة وآفاق التنمية الاقتصادية العالمية ، مركز ترينذز للبحوث و الاستشارات ،جريدة الوطن (يومية سياسية مستقلة) ، ابوظبي ، 2021/03/02 ،

المبحث الثلث : الدراسات السابقة

I – الدراسات السابقة

أولا الدراسات الاجنبية

1- دراسة دينسون (1962) Dension:

تعتبر دراسة دينسون التي كانت بعنوان" مصادر النمو الاقتصادي في الولايات المتحدة" من أهم الدراسات التي استخدمت مدخل العنصر المتبقي لتفسير النمو الاقتصادي في الولايات المتحدة وعلاقته بالتعليم (كما أن له دراسات اخرى في هذا المجال). وقد توصل دينسون من خلال هذه الدراسة الى:

– زيادة مقدار متوسط التعليم لدى العامل بمقدار 2 % سنويا، قد أدى الى تحسين نوعية العمل بمقدار 97 %في نفس العام؛

– زيادة متوسط التعليم للعامل بنفس المقدار السابق الذكر ، ساهم بمقدار 67% في الناتج المحلي الاجمالي الحقيقي؛

– الاستثمار في تعليم القوى العاملة شكل مصدرا لنحو 23% من نمو نصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي الحقيقي الذي حدث في الولايات المتحدة خلال الفترة 1909 الى 1928 في حين قدر نصيب رأس المال المادي من هذه الزيادة ب 15% ، بينما شكل نصيب تطوير المعرفة العامة 20% من هذه الزيادة.

– توصل دينسون الى أن الاستثمار في التعليم ساهم في النمو في الفترة 1929 الى 1957 بنسة (42%) أكبر من التي كانت في 1909 الى 1929 (23%).[1]

2- دراسة باومان وأندرسون (1963) Anderson & Bowman : كانت من بين المحاولات الأولى لقياس العلاقة بين النمو الاقتصادي والتوسع في التعليم وقد تم اجراء هذه الدراسة على عينة من 90 دولة خلال الفترة 1930 الى غاية 1955 وتم الأخذ بعين الاعتبار متغير متوسط نصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي كمتغير معبر عن النمو الاقتصادي، أما فيما يخص التوسع في التعليم فقد تم التعبير عنه ب: معدل الأمية، نسبة الحاصلين على التعليم الثانوي، نسبة الحاصلين على التعليم العالي ، كلها نسب من اجمالي السكان.

وأهم النتائج التي توصلت اليها الدراسة:

تحقيق معدل الأمية يتراوح بين 30 و 40% يقابله تحقيق دخل يزيد عن 200 دولار أمريكي وهذا خلال عام 1955؛

الارتباط بين الدخل ومعدل التسجيل في التعليم الثانوي ضعيف؛

[1] – عبد الهادي مداح، دور الراس المال البشري في تحقيق النمو الاقتصادي و التنمية ، جامعة شلف ، 2017/09/03 ، ص:20

الارتباط بين الدخل والتسجيل في التعليم العالي ضعيف؛[1]

3- دراسة ناديري (1972) Nadiri :

قامت هذه الدراسة بتطبيق مقاربة العنصر المتبقي في تفسير النمو الاقتصادي في بعض الدول النامية، حيث توصلت الدراسة الى:

- تباين مساهمة الاستثمار في التعليم في النمو الاقتصادي كما هو الحال في الدول المتقدمة، حيث لم يساهم الاستثمار في التعليم في النمو الا بنسبة 1% وهي نسبة مخفضة، وهو نفس الأمر بالنسبة لفنزويلا وكلومبيا حيث بلغت النسبة 2% و 4% على التوالي. بينما كانت المساهمة الأكبر لاستثمار في التعليم من نصيب الأرجنتين التي بلغت 16,5 % .

- ارتفعت مساهمة الاستثمار في التعليم في النمو الاقتصادي في الدول المتقدمة وقد بلغت النسبة الأكبر لها ب 25 % في كندا، ثم تليها بعد ذلك الولايات المتحدة الأمريكية وبلجيكا بنسبة 15% و14% على التوالي.[2]

4- دراسة والترز (1981) Walters:

تضمنت دراسة والترز محاولة لاختبار العلاقة بين التوسع في التعليم والنمو الاقتصادي في 73 دولة نامية، واستخدمت نموذج انحدار في تحليلاتها بدلا من معامل الارتباط البسيط .

وقد استخدمت الدراسة متوسط نصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي للتعبير عن النمو الاقتصادي، بينما استخدمت معدلات التسجيل في التعليم الأساسي والثانوي للتعبر عن التوسع في التعليم.

توصلت الدراسة الى أن التوسع نسب التسجيل في التعليم الأساسي والثانوي في الدول النامية في الفترة 1950 حتى 1960 لم يكن له تأثير معنوي على النمو الاقتصادي في الفترة التالية له من 1960 الى 1970. وعلى الرغم من أن الدول التي تضم نسبة كبيرة من المتعلمين تكون أكثر تقدما إلا أن ذلك لا يؤكد وجود علاقة بين التعليم والتنمية في الدراسة.

ويؤكد والترز على أنه لا يمكن لأي دولة أن تترك شعبها دون تعليم، وتعلل ذلك بأن التوسع في التعليم نوعا وكما قد يؤدي الى بناء الوعي السياسي لدى أفراد المجتمع بما يتضح أثره على النمو الاقتصادي في الأجل الطويل، كما تشير أيضا الى أن التوسع في التعليم العالي قد يؤدي الى التنمية الاقتصادية.[3]

5- دراسة بارو 1991 :

[1] - عبد الهادي مداح، نفس المرجع السابق ، ص : 19

[2] - عبد الهادي مداح، نفس المرجع السابق ، ص : 21

[3] - عبد الهادي مداح، نفس المرجع السابق ، ص ، 19

أوضحت دراسة بارو عام 1991 والتي اجريت على عينة من 98 دولة أن هناك ارتباطا بين معدل نمو نصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي الحقيقي ونسب التسجيل بالمدراس والجامعات خلال الفترة 1960 الى 1985.

كما أن هذه الدراسة أشارت الى ارتفاع معدلات النمو الاقتصادي في الدول التي أنفقت أكثر على الاستثمار في رأس المال البشري (وعبر عنها بنسب التسجيل في التعليم). وأضاف بارو أن الدول التي أنفقت أكثر على الاستثمار في رأس المال البشري تحقق معدلات خصوبة أقل، ومعدلات أعلى من الاستثمار في رأس المال المادي بالنسبة للناتج المحلي الاجمالي.[1]

6- دراسة بارو ولي(1993) Barro & Lee:

أجريت الدراسة على 129 دولة خلال الفترة 1960 الى غاية 1985، وتوصلت الدراسة الى أن التحصيل الدراسي على مختلف مستوياته الستة المذكورة في النموذج ، له أثر موجب ومعنوي على نمو الناتج في هذه الدول قيد الدراسة، ويكون الأثر أقوى للذكور مقارنة بالإناث، يعزى ذلك حسب الدراسة الى أن اهتمام المرأة بالأطفال (وهو ما يدعم اكتساب رأس مال بشري اضافي ممثلا في أطفال أصحاء و متعلمين) ، وتشير الدراسة الى أن تعليم الاناث له أثر سالب ومعنوي على معدل الخصوبة ومن ثم على تناقص معدلات الزيادة السكانية.

فيما يخص مقاربة العنصر المتبقي، فيمكن القول بأن قصور نظريات النمو الكلاسيكية في تفسير الجزء الأكبر من النمو في الناتج باستخدام عناصر الانتاج التقليدية (الأرض، العمل، رأس المال) ترتب عليه اكتشاف أهمية الاستثمار في رأس المال البشري، وتفسيره لجزء مهم في النمو المحقق وتستند مقاربة العنصر المتبقي في تفسير العلاقة بين النمو والاستثمار في رأس المال البشري الى استخدام دالة الانتاج (كوب دوغلاس)، لتقدير العوامل المؤثرة على العنصر المتبقي Residuals والتي تعرف بالانتاجية الكلية لعناصر الانتاج (Total Factor Productivity (TFP، والدالة تأخذ الشكل الموالي:

حيث ان :

- y: الناتج المحلي الاجمالي
- K: مدخلات رأس المال
- L: مدخلات العمل

[1] - عبد الهادي مداح، نفس المرجع السابق ، ص : 19

– أما A فتشير الى جميع العناصر الأخرى المتبقية بخلاف عنصري رأس المال والعمل أي تمثل TFP.[1]

ثانيا الدراسات العربية

1– دراســة توفيق عطية توفيق العجلة، (2009)

الدراسة بعنوان " **الإبداع الإداري وعلاقته بالأداء الوظيفي لمديري القطاع العام – دراسة تطبيقية على وزارات قطاع غزة –** " قدمت هذه الدراسة لنيل شهادة الماجستير في إدارة الأعمال بكلية التجارة في الجامعة الإسلامية بغزة – فلسطين ، وقد هدفت إلى التعرف على العلاة بين واقع الإبداع الإداري والأداء الوظيفي لدى المديرين العاملين بوزارات قطاع غزة ،

ولدراسة هذه العلاقة تم اخذ عينة من 370 مفردة تمثل 30 % من مجتمع الدراسة والذي كان مجموع المديرين العاملين بوزارات قطاع غزة وقد توصلت الدارسة إلى عدة نتائج أهمها :

– أن المديرين بوزارات قطاع غزة يمتلكون جميع القدرات المميزة للشخصية المبدعة بدرجة عالية،

– المتغيرات التنظيمية قيد الدراسة تساهم بدرجات متفاوتة في توفير المناخ الإبداعي،

– واقع الإبداع الإداري بوزارات قطاع غزة بشكل عام مقبول

– واقع الأداء الوظيفي بوزارات قطاع غزة بشكل عام مقبول.[2]

2– دراسة أيمن عوده المعاني وعبد الحكيم عقلة أخوا رشيدة (2009):

الدراسة بعنوان " **التمكين الإداري وآثاره في إبداع العاملين في الجامعة الأردنية: دراسة ميدانية تحليلية**"، الدراسة هي عبارة عن مقال علمي منشور في المجلة الأردنية في إدارة الأعمال، وهدفت الدراسة إلى توضيح تصورات العاملين في الجامعة الأردنية نحو مفهوم التمكين الإداري وأثر ذلك في إبداعهم الإداري، واختبار الفروق في تلك التصورات تبعا لاختلاف خصائصهم الديمغرافية والوظيفية.

شملت الدراسة على عينة عشوائية من (295) موظف من العاملين في الجامعة، وتمثلت أبعاد التمكين الإداري في (تفويض السلطة، تدريب العاملين، الحوافز، فرق العمل الاتصال الفعال في حين تمثل بعد الإبداع الإداري في (الإقناع، المنهجية العلمية في التفكير وحل المشكلات روح المجازفة، المرونة).

وقد توصلت الدراسة إلى أن العاملين في الجامعة الأردنية يشعرون بمستوى متوسط من التمكين الإداري وفقا لمقياس الدراسة، وكذلك أظهرت أن الجامعة الأردنية تلتزم بأبعاد التمكين التي تم دراستها بمستوى متوسط وفقا لتصورات المبحوثين، ويمكن ترتيبها بسبب أهميتها النسبية كما يلي

---

[1] – عبد الهادي مداح، نفس المرجع السابق ، ص : 20

[2] – باية وقنوني ، عبد الحليم لطيسة ، دور الراس مال البشري في تحقيق ابداع العاملين ، مجلة دراسات اقتصدية ، المجلد 21 ، العدد 02 ، 2021 ، ص : 219

- تفويض السلطة،
- فرق العمل تدريب العاملين الاتصال الفعال،
- حفز العاملين.

كما أظهرت الدراسة أن عناصر الإبداع الإداري المفترضة التي تم دراستها تعد جميعها مصدرا يشعر العاملين في الجامعة الأردنية بمستوى مرتفع من الإبداع.[1]

3- دراسة فرحاتي لويزة (2015- 2016):

الدراسة بعنوان **دور رأس المال الفكري في تحقيق الميزة التنافسية للمؤسسات الاقتصادية في ظل اقتصاد المعرفة دراسة حالة شركة الاسمنت عين التوتة – باتنة** " ، هدفت الدراسة إلى تحديد دور رأس المال الفكري بأبعاده المتمثلة في رأس المال البشري، رأس المال الزبوني، رأس المال الهيكلي) وتحقيق الميزة التنافسية بأبعادها المتمثلة في (الجودة الكفاءة الإبداع، الاستجابة في شركة الاسمنت عين التوتة محل الدراسة، ومن خلال تصميم استبيان من أجل التحقق من المقاربات في الأطر النظرية للمتغير المستقل وعلاقته بالمتغير التابع وهو الميزة التنافسية .

وقد تم اختبار الفرضيات بالاعتماد على برنامج التحليل الإحصائي spss ، وقد أظهرت التحليلات عدة نتائج من أهمها وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين رأس المال الفكري بأبعاده الثلاثة وتحقيق الميزة التنافسية في الشركة محل الدراسة، حيث وضحت الدراسة توفر أبعاد كلا من رأس المال البشري والهيكلي بدرجة كبيرة وتفوق توفر أبعاد رأس المال الزبوني، حيث يسهم كل منهما في تحقيق الميزة التنافسية أكثر من رأس المال الزبوني.[2]

4- دراسة بعوني ليلى بعنوان: "دراسة علاقة رأس المال البشري بالنمو الاقتصادي – مع تطبيق على حالة الجزائر".

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد العلاقة بين رأس المال البشري والنمو الاقتصادي باستخدام بيانات البانل، وكذا إبراز أهمية الاستثمار في رأس المال البشري باعتباره دعامة أساسية لخلق ميزة تنافسية للمؤسسات. توصلت هذه الدراسة إلى وجود أثر قوي ومعنوي لرأس المال البشري على النمو الاقتصادي لعينة الدول محل الدراسة، بينما توصلت إلى أن رأس المال البشري يعد أحد العوامل المسببة لتأخر النمو الاقتصادي في الجزائر وذلك بعد إسقاط نتائج التقدير على الجزائر.[3]

---

[1] – باية وقنوني ، عبد الحليم لطيسة ،نفس المرجع السابق ، ص :219

[2] – باية وقنوني ، عبد الحليم لطيسة ،نفس المرجع السابق ، ص :219- 220

[3] - د غيدة فلة ، د غيدة فوزية ، أثر الاستثمار في التعليم على النمو الاقتصادي في الجزائر"دراسة قياسية باستخدام نموذج ARDL خلال الفترة (1980-2014)" ، مجلة نماء للاقتصاد و التجارة ، العدد 3 :جوان 2018 ،ص 2

5- دراسة هني محمد نبيل وبن مريم محمد بعنوان: " تقدير العلاقة بين النمو الاقتصادي و رأس المال البشري وفق نموذج سولو المطور باستخدام منهجية MRW في الجزائر ".

تناولت هذه الدراسة تأثير رأس المال البشري ورأس المال المادي واليد العاملة على النمو الاقتصادي وفق نموذج سولو المطور بمنهجية مانكيو، رومر ووايل. توصلت الدراسة إلى وجود أثر معنوي موجب وقوي لمعدل نمو رأس المال البشري ورأس المال المادي على معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي، بينما أثر معنوي سالب وقوي لمعدل نمو التشغيل على معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي.[1]

II - أهمية التعليم في التنمية الاقتصادية

التعليم بكل معنى الكلمة هو أحد العناصر الأساسية للتنمية. لا يمكن لدولة , أن تحقق تنمية اقتصادية مستدامة دون استثمار كبير في رأس المال البشري. ويثري التعليم فهم الناس لأنفسهم وللعالم كون التعليم يحسن نوعية حياتهم ويؤدي إلى فوائد اجتماعية واسعة للأفراد والمجتمع. ويزيد التعليم من إنتاجية الأفراد وإبداعهم ويعزز ريادة الأعمال والتقدم التكنولوجي. بالإضافة إلى ذلك، فإنه يلعب دورًا مهما للغاية في تأمين التقدم الاقتصادي والاجتماعي وتحسين توزيع الدخل .

أصبحت مؤشرات الاقتصاد ليست بالمفهوم التقليدي بمقدرات الدولة والتي تعتمد على الموارد الطبيعية مثل النفط والغاز والفوسفات والحديد بل أن النهضة العلمية أصبحت ابرز المقومات التي تسهم في التنمية الاقتصادية ، وقد شكل التعليم ابرز مقومات التنمية الاقتصادية لان التكنولوجيا والحداثة هي العناصر الرئيسه للتعليم والتي تدخل كعناصر رئيسه في التطور والنمو الاقتصادي .

قبل القرن التاسع عشر لم يتم الاهتمام بالاستثمار الاقتصادي المنتظم في رأس المال البشري(المعلم، المهندس، الدكتور) بشكل خاص في أي بلد بسبب عدم القدرة على دفع نفقات التعليم والتدريب أثناء العمل وغير ذلك، خلال القرن العشرين أصبح التعليم والمهارات واكتساب المعرفة المحددات الحاسمة لإنتاجية الفرد والأمة. يمكن للمرء أن يدعو القرن العشرين بعصر رأس المال البشري" بمعنى أن المحدد الأساسي للدولة لبيان مستوى المعيشة هو مدى نجاحها في تطوير واستخدام المهارات والمعرفة والنهوض بالصحة وتثقيف غالبية سكانها .

يعد الاستثمار في التعليم أمرًا حيويًا لتحقيق النمو الاقتصادي المستدام، ويعزى جزء كبير من النمو في الناتج المحلي الإجمالي للفرد والإنتاجية من خلال الاستثمار في قدرة العمال والقوة العاملة المتعلمة بشكل أفضل. لذلك يعد التعليم أداة حيوية للنمو الاقتصادي والتنمية، وهذا يتطلب التركيز بشكل كبير على كمية ونوعية التعليم .[2]

[1] - د غيدة فلة ، د غيدة فوزية ، نفس المرجع السابق ،ص 2

[2] - زينب اسماعيل هيشان العشيبات ، دور التعليم في تعزيز عناصر التنمية الاقتصادية ، مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية ، وزارة التربية والتعليم/ الأردن ، تاريخ النشر 2022/07/01 ، المجلد 3 ، العدد 7 ، ص 199-200

كذلك أن المجتمعات ذات المستويات التعليمية العالية قد يكون لديها مستوى دخل مرتفع من المجتمعات التي يكون مستواها التعليمي ضعيفًا أو غير متطور على الرغم من أن الاستثمار في التعليم على المستوى الفردي يرفع أيضًا الدخل الفردي، فمن الممكن أن نستنتج أن التعليم يساهم في النمو الاقتصادي من خلال تطوير الإنتاجية الفردية، ومن خلال تطوير المعرفة التكنولوجية .[1]

[1] - زينب اسماعيل هيشان العشيبات ، نفس المرجع السابق، ص 200

خاتمة الفصل :

يعتبر دور العنصر البشري وآرائه من العوامل الحاسمة في تحقيق النمو الاقتصادي. فالبشر هم المورد الأهم في أي نظام اقتصادي، وتعتمد نجاح الدول والمنظمات على قدرتها على استغلال مهارات وإبداعات أفرادها بشكل فعال، في هذا السياق يلعب الرأس المال البشري دورًا أساسيًا في تعزيز الابتكار والإنتاجية وتعزيز التنافسية الاقتصادية .

الفصل الثاني :

دراسة تحليلية وقياسية لأثر رأس المال البشري على النمو الاقتصادي 1990–2020

مقدمة الفصل الثاني :

يُعتبر رأس المال البشري أحد العناصر الأساسية في تحقيق النمو الاقتصادي والتنمية المستدامة. إن فهم أهمية دور البشر في العملية الاقتصادية والاستثمار في تطويرهم يعد عاملاً حاسمًا لتعزيز الابتكار والإنتاجية، وبالتالي تعزيز القدرة التنافسية للدول والمنظمات.

في هذا الفصل التطبيقي، سنقوم بتحليل إحصائيات البنك المركزي و ذلك من خلال المبحث الأول الذي خصص لدراسة التحليلية ، أما المبحث الثاني فخصصناه للدراسة القياسية حيث قمنا بدراسة استقرارية السلاسل الزمنية ، و اختبار السببية ،وخصصنا المبحث الثالث ، للدراسة القياسية أيضا وذلك من خلال اختبار نموذج الانحدار الذاتي VAR.

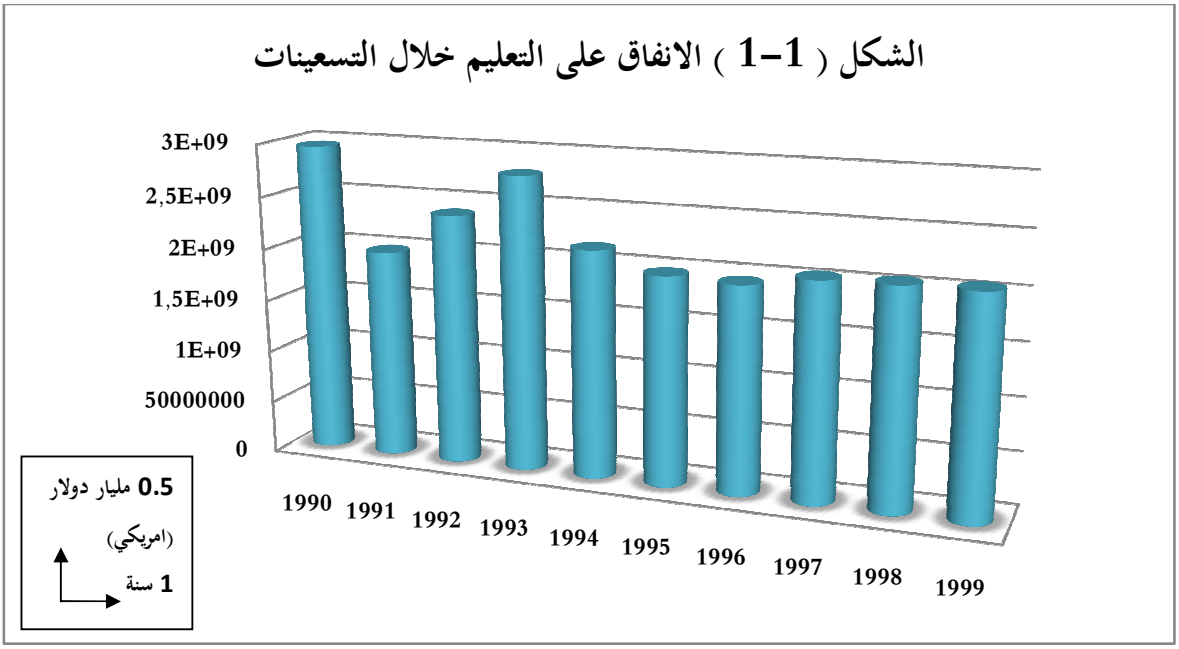
و نظرا لعدم إمكانية إجراء دراسة تطبيقية على اقتصاد المعرفة لعدم إمكانية قياسها قمنا بالاستغناء عنها في هذا الفصل .

المبحث الاول : دراسة تحليلية لرأس المال البشري و النمو الاقتصادي في الجزائر من 1990–2020

في مناقشة اتخاذ القرار تحت عدم التأكد سوف يظهر كيف أن المعلومات الإضافية التي قد يتم الحصول عليها من خلال الخبرة يمكن أن تدمج مع المعلومات الأولية لمتخذ القرار لتطوير إستراتيجية القرار الأمثل.

I – الراس المال البشري

الشكل (1–1) الانفاق على التعليم خلال التسعينات



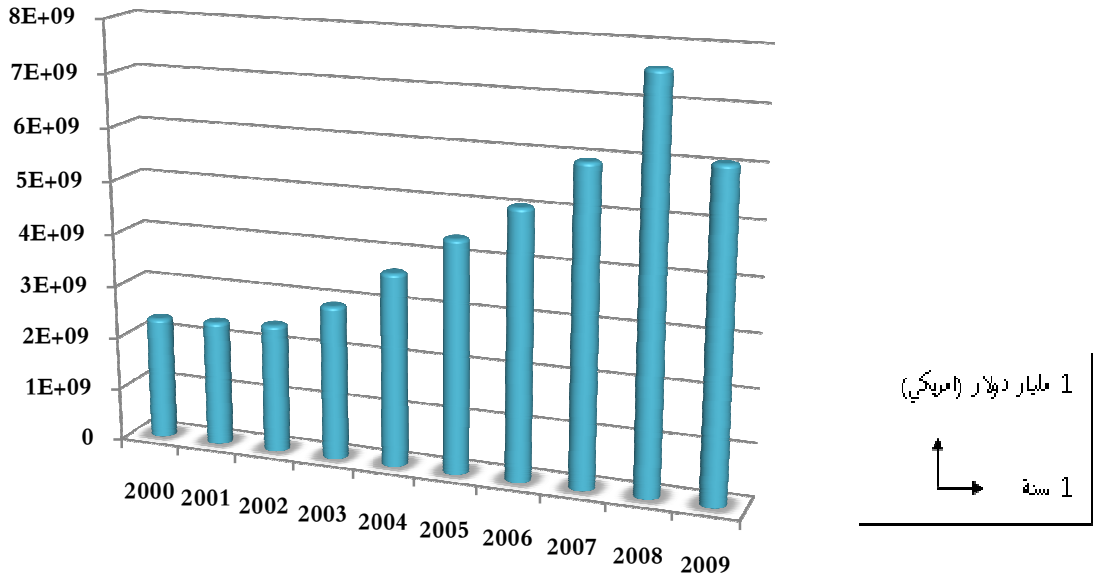
المصدر: من اعداد الطلبة بالاعتماد على معطيات البنك العالمي .

يعبِّر الشكل (1–1) عن اعمدة تكرارية، تبين لنا تغيرات الانفاق العام على التعليم خلال فترة التسعينات بالقيمة الحالية للدولار الأمريكي،حيث يعبر المحور الأفقي عن السنوات ،ويمثّل المحور العمودي الانفاق العام على التعليم (بالقيمة الحالية للدولار الامريكي) .

و نلاحظ من خلال الشكل ان الانفاق على التعليم سنة 1990 كان حوالي 3 مليار دولار (2956905919)، لينخفض سنة 1991 الى اقل من 2 مليار دولار (1985727574)، ثم ارتفع الانفاق سنة 1992 وواصل الارتفاع الى غاية سنة 1993 حيث كانت القيمة على التوالي (2383840592) و (2795346506)، ثم عاود الانخفاض في سنة 1994 الى (2162841289)، و نلاحظ انه بقي ثابتا نوعا ما في حدود 2 مليار دولار من سنة 1995 الي غاية سنة 1999 .

.

الشكل (1–2) الانفاق على التعليم في الفترة من 2000 الى 2009



المصدر: من اعداد الطلبة بالاعتماد على معطيات البنك العالمي .

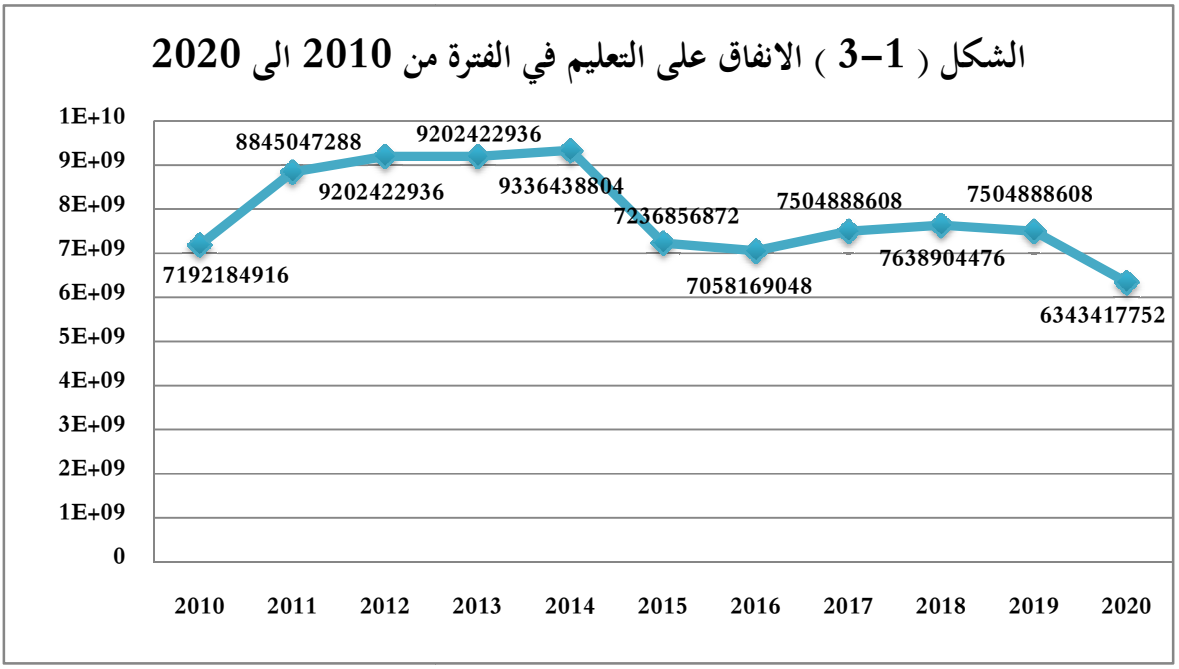
يعبِّر الشكل (1–2) عن اعمدة تكرارية، تبين لنا تغيرات الانفاق العام على التعليم خلال الفترة بين2000 و 2009 بالقيمة الحالية للدولار الأمريكي،حيث يعبر المحور الأفقي عن السنوات ،ويمثّل المحور العمودي الانفاق العام على التعليم (بالقيمة الحالية للدولار الامريكي) .

و نلاحظ من خلال هذا الشكل ان الانفاق على التعليم كان ثابتا نوعا ما في حدود 2.3 مليار دولار سنة 2000 و 2001 ثم ارتفع الى حوالي 2.4 مليار دولار سنة 2002 ثم واصل الارتفاع تدريجيا ليبلغ اعلى قيمة له خلال هذه الفترة و ذلك سنة 2008 حيث كانت قيمته حوالي 7.59 مليار دولار لتعاود الانخفاض الى حوالي 6 مليار دولار سنة 2009 .

.

.

الشكل (1–3) الانفاق على التعليم في الفترة من 2010 الى 2020



المصدر: من اعداد الطلبة بالاعتماد على معطيات البنك العالمي .

يعبِّر الشكل (1–3) عن اعمدة تكرارية، تبين لنا تغيرات الانفاق العام على التعليم خلال الفترة بين 2010 و 2020 بالقيمة الحالية للدولار الأمريكي،حيث يعبر المحور الأفقي عن السنوات ،ويمثّل المحور العمودي الانفاق العام على التعليم (بالقيمة الحالية للدولار الامريكي) .

و من الشكل نلاحظ أن الانفاق على التعليم في سنة 2010 كان حوالي 7.1 مليار دولار و ارتفع سنة 2011 الى حوالي 8.8 مليار دولار ليبقى ثابتا نوعا ما من سنة 2012 الى سنة 2014 حيث كانت قيمته على التوالي (9.2) (9.2) (9.3) مليار دولار لتعاود الانخفاض سنة 2015 الى 7.2 مليار دولار ثم 7.05 مليار دولار سنة 2016 ثم ثبتت في حدود 7.5 مليار دولار من 2017 الى 2019 ثم انخفضت الى 6.3 مليار دولار سنة 2020 .

كما يمكن تحليل بعض الاحصائيات الخاصة بالتعليم في الجزائر من مرحلة الابتدائي الثانوي و التعليم العالي كما يلي :

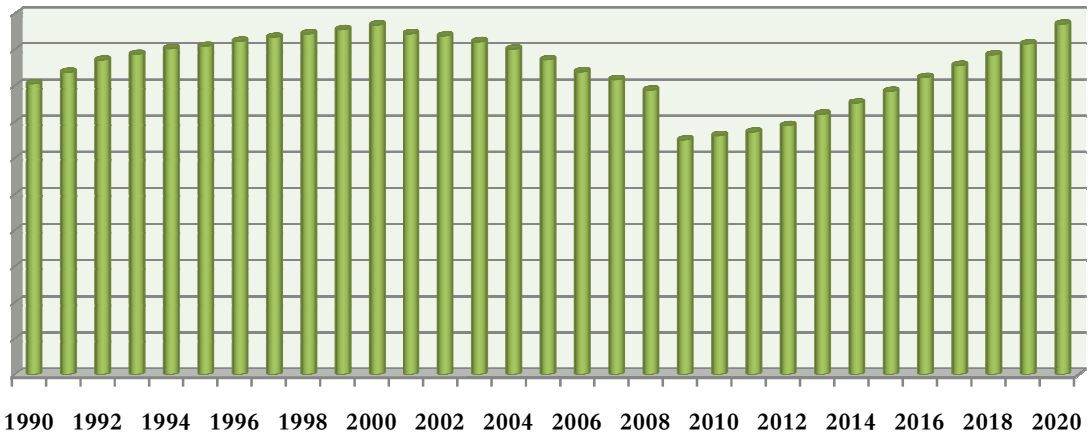
أ. عدد التلاميذ في الطور الإبتدائي من سنة 1990 إلى 2020 :

الجدول التالي يلخص عدد التلاميذ في التعليم الابتدائي في الجزائر من 1990 إلى 2020 مستمدة من احصائيات البنك العالمي:

الجدول (1-1) : عدد التلاميذ في التعليم الابتدائي في الجزائر من 1990 إلى 2020

السنوات	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
عدد التلاميذ	4027612	4189152	4357352	4436363	4515274	4548827	4617728	4674947
1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
4719137	4778870	4843313	4720950	4691870	4612574	4507703	4361744	4196580
2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
4086925	3942242	3252664	3312440	3363236	3451588	3608812	3765307	3925429
2016	2017	2018	2019	2020				
4118362	4283207	4429994	4580288	4852322				

الشكل (1-4) :عدد تلاميذ التعليم الإبتدائي



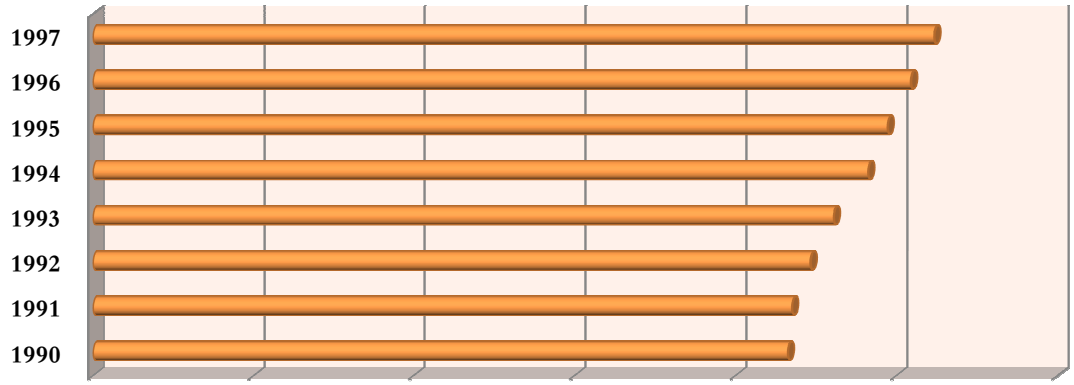
المصدر: من اعداد الطلبة بالاعتماد على معطيات البنك العالمي .

يعبِّر الشكل (1-4) عن اعمدة تكرارية، تبين لنا عدد التلاميذ التعليم الابتدائي خلال الفترة بين1990 و 2020 .

و من الشكل نلاحظ أن عدد التلاميذ التعليم الابتدائي ، في سنة 1990 كان حوالي 4027612 و ارتفع تدريجيا الى 4843313 سنة 2012 ثم عاود الانخفاض تدريجيا من سنة 2000 الى 2010 فبلغ 3312440 ثم ارتفع تدريجيا ليبلغ اعلى قيمة له خلال فترة الدراسة ليبلغ 4852322 سنة 2020

ب. عدد التلاميذ في الطور الثانوي من سنة 1990 إلى 2011 :

الشكل (1-5) :عدد تلاميذ الطور الثانوي من 1990 إلى 1997



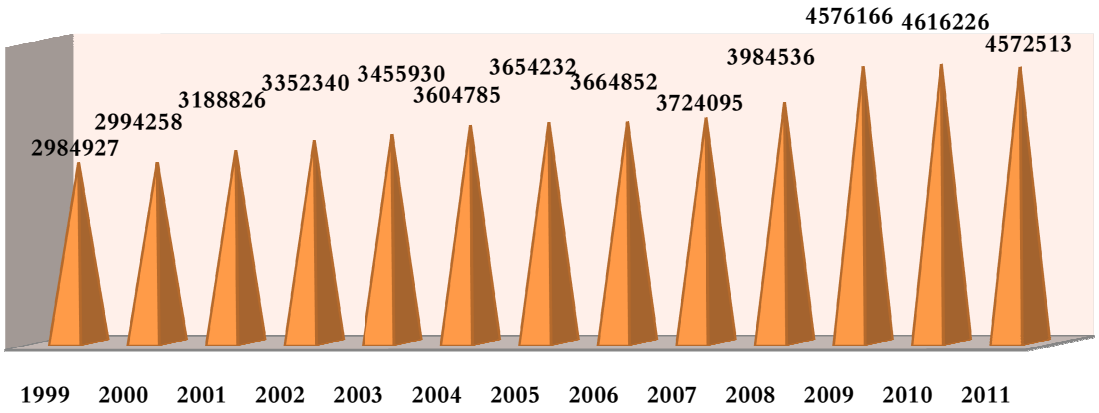
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
التعليم الثانوي	2162469	2175580	2232780	2305198	2412079	2472569	2544864	2618242

المصدر: من اعداد الطلبة بالاعتماد على معطيات البنك العالمي .

يعبِّر الشكل (1-5) عن اعمدة تكرارية، تبين لنا عدد التلاميذ الطور الثانوي خلال الفترة بين1990 و 1997 .

و من الشكل نلاحظ أن عدد التلاميذ الطور الثانوي ، في تزايد مستمر ، حيث كان في بداية الفترة 2162469 وبلغ 2618242 سنة 1997

الشكل (1–6) :عدد تلاميذ الطور الثانوي من 1999 إلى 2011



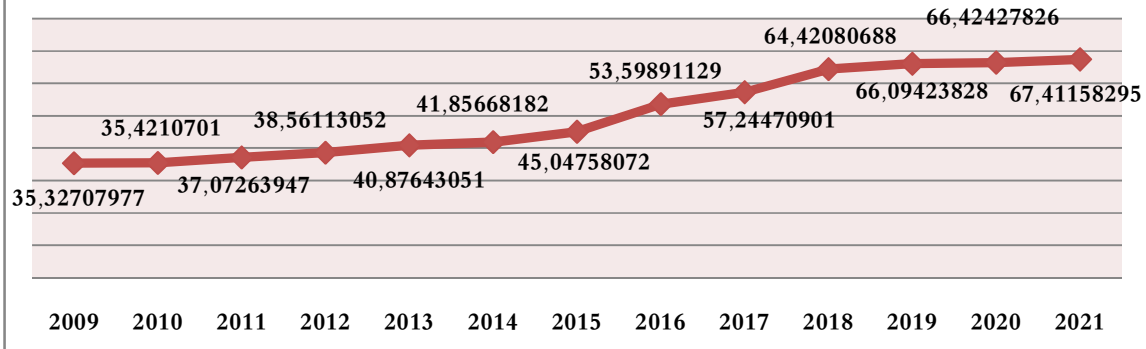
المصدر: من اعداد الطلبة بالاعتماد على معطيات البنك العالمي .

يعبِّر الشكل (1–6) عن اعمدة تكرارية، تبين لنا عدد التلاميذ الطور الثانوي خلال الفترة بين1999 و 2011 .

و من الشكل نلاحظ أن عدد التلاميذ الطور الثانوي ، واصل تزايد ، ليبلغ 4616226 سنة 2010 ثم انخفض بشكل بسيط سنة 2011

ج. عدد التلاميذ الملتحقين بالمدارس و التعليم العالي من سنة 2009 إلى 2021:

الشكل (1–7) :الالتحاق بالمدارس، التعليم العالي، إناث (% من الإجمالي)



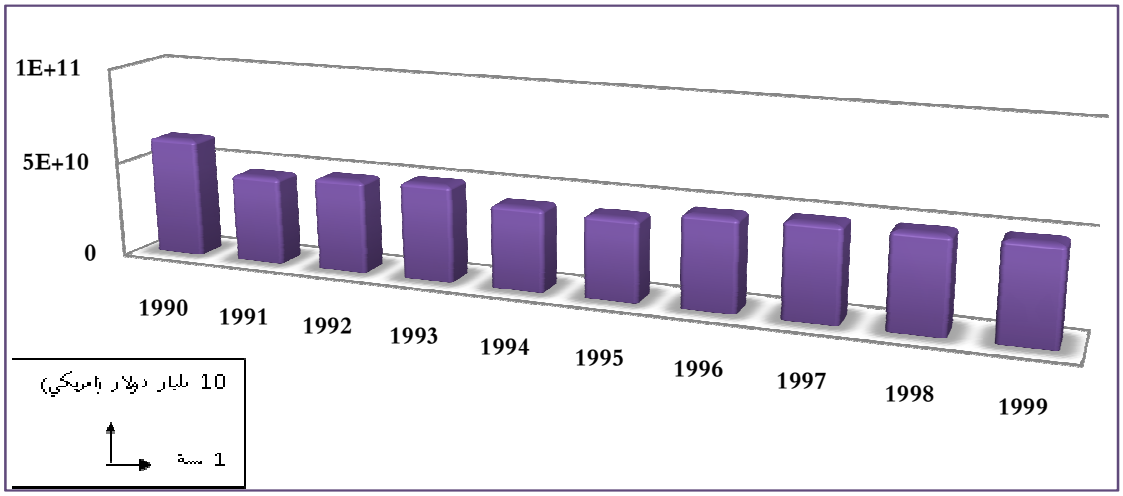
المصدر: من اعداد الطلبة بالاعتماد على معطيات البنك العالمي .

الشكل (1-7) عبارة عن منحنى بياني ، تبين لنا الالتحاق بالمدارس، التعليم العالي ، اناث خلال الفترة بين2009 و 2021 .

و من الشكل نلاحظ أن الالتحاق بالمدارس، التعليم العالي ، اناث ، في ارتفاع مستمر خلال طول هذه الفترة

II – النمو الاقتصادي :

الشكل (2-1) نمو إجمالي الناتج المحلي في فترة التسعينات

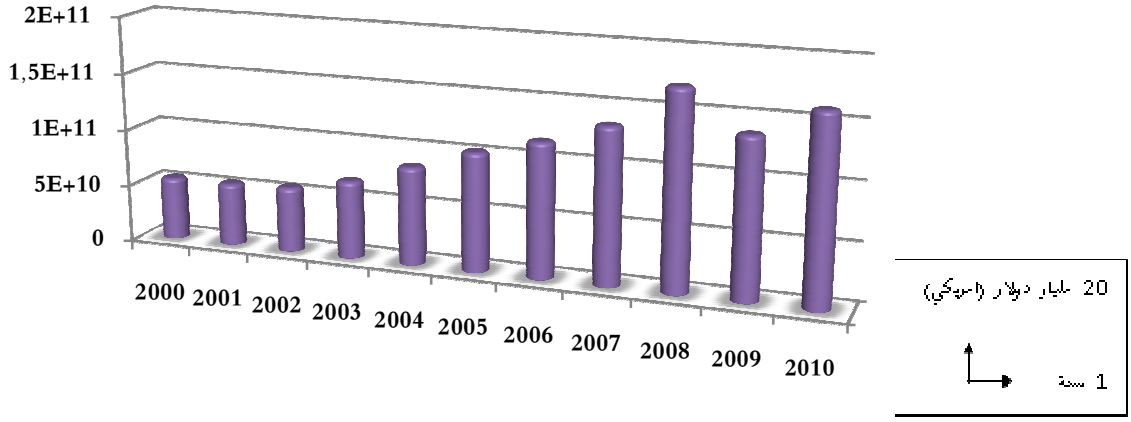


المصدر: من اعداد الطلبة بالاعتماد على معطيات البنك العالمي .

يعبِّر الشكل (2-1) عن اعمدة تكرارية، تبين لنا تغيرات نمو إجمالي الناتج المحلي (النمو الاقتصادي) خلال فترة التسعينات بالقيمة الحالية للدولار الأمريكي ،حيث يعبر المحور الأفقي عن السنوات ،ويمثّل المحور العمودي نمو إجمالي الناتج المحلي (بالقيمة الحالية للدولار الامريكي) .

و من الشكل نلاحظ أن قيمة إجمالي الناتج المحلي كانت حوالي 62 سنة 1990، لتنخفض سنة 1991 الى 45 مليار دولار، ثم 48 مليار دولار سنة 1992، و 49 مليار دولار سنة 1993، ثم بقيت ثابتة نوعا ما سنتي 1994 و 1995 في حدود 42 مليار دولار ، ثم ارتفعت سنة 1996 الى 46 مليار دولار ،و بقيت ثابتة تقريبا في حود 48 مليار دولار من سنة 1997 الى غاية 1999.

الشكل (2–2) نمو إجمالي الناتج المحلي في الفترة من2000 الى 2009

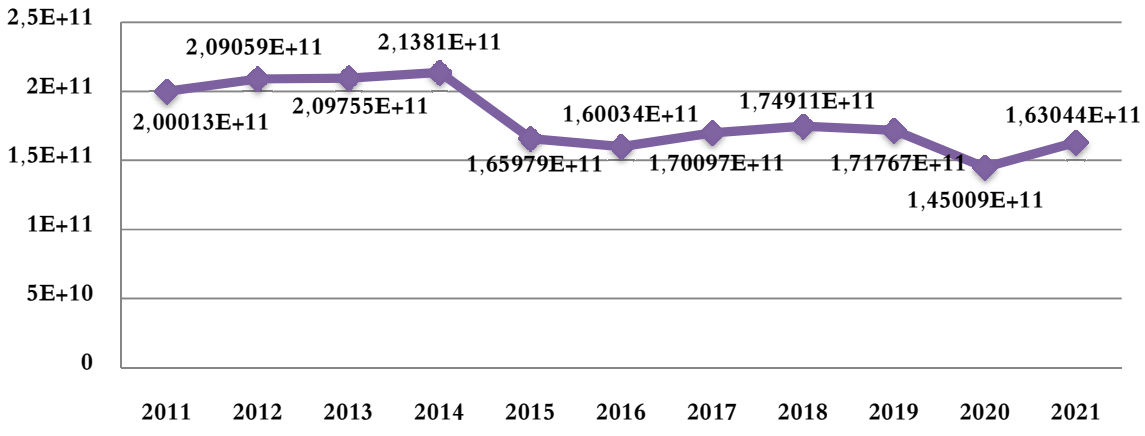


المصدر: من اعداد الطلبة بالاعتماد على معطيات البنك العالمي .

يعبِّر الشكل (2–2) عن اعمدة تكرارية، تبين لنا تغيرات نمو إجمالي الناتج المحلي (النمو الاقتصادي) خلال الفترة من 2000 الى 2009 بالقيمة الحالية للدولار الأمريكي ،حيث يعبر المحور الأفقي عن السنوات ،ويمثّل المحور العمودي نمو إجمالي الناتج المحلي (بالقيمة الحالية للدولار الامريكي) .

نلاحظ أن قيمة إجمالي الناتج المحلي من سنة 2000 الى 2002 هي حوالي 55 مليار دولار، ثم بدأت بالارتفاع تدريجيا لتبلغ اعلى قيمة لها خلال هذه الفترة و ذلك سنة 2008 حيث كانت اعلى قيمة هى حوالي 171 مليار دولار، ثم 137 مليار دولار سنة 2009، و ارتفعت الى 161 مليار دولار سنة 2010 .

الشكل (2–3) نمو إجمالي الناتج المحلي في الفترة من 2000 الى 2009



المصدر: من اعداد الطلبة بالاعتماد على معطيات البنك العالمي .

يعبِّر الشكل (2–3) عن اعمدة تكرارية، تبين لنا تغيرات نمو إجمالي الناتج المحلي (النمو الاقتصادي) خلال الفترة من 2010 الى 2021 بالقيمة الحالية للدولار الأمريكي ،حيث يعبر المحور الأفقي عن السنوات ،ويمثّل المحور العمودي نمو إجمالي الناتج المحلي (بالقيمة الحالية للدولار الامريكي) .

و نلاحظ من خلال الشكل أن قيمة إجمالي الناتج المحلي سنة 2011 كانت حوالي 200 مليار دولار، ثم بدأت بالارتفاع بشكل تدريجيا وبسيط لتبلغ اعلى قيمة لها خلال هذه الفترة سنة 2014 فبلغت 213 مليار دولار، ثم انخفضت الى 165 و 160 مليار دولار سنتي 2015 2016 على التوالي، و بقيت في حدود 170 مليار دولار من 2017 الى 2019، ثم 145 مليار دولار سنة 2020 و 163 مليار دولار سنة 2021 .

المبحث الثاني : دراسة قياسية باستخدام التكامل المتزامن

لقد ارتبط الاقتصاد القياسي ارتباطا وثيقا بتحليل الانحدار وقياس العلاقات ما بين المتغيرات الاقتصادية ومن تم فإنّ الاقتصاد القياسي هو القياس في الاقتصاد ،وبصورة أكثر تفصيلا يعرّف الاقتصاد القياسي بأنه فرع المعرفة الذي يهتم بقياس العلاقات الاقتصادية من خلال بيانات واقعية بغرض اختبار مدى صحة هذه العلاقات كما تقدمها النظرية ،أو تفسير بعض الظواهر ،أو رسم بعض السياسات أو التنبؤ بسلوك بعض المتغيرات الاقتصادية[1].

سنحاول استخدام الأساليب الكمية القياسية ،وفي هذا الإطار فإن النظرية الاقتصادية في الغالب ما تشير إلى وجود علاقة على المدى الطويل بين متغيرين أو عدد من المتغيرات ،إلا أنّ دراسة العلاقة في المدى الطويل تضعنا أمام مشكلة تتمثل في عدم استقرارية السلاسل الزمنية لمعطيات المتغيرات الاقتصادية المدروسة خاصة تلك المتغيرات التي لها الطابع الكلي ،أي متغيرات اقتصادية كلية ،وبما أننا سنعالج الظاهرة في المدى الطويل فإننا سنعتمد في الدراسة القياسية على« منهجية أنجل –غرانجر للتكامل المتزامن و كذا نماذج متجهات الانحدار الذاتي (VAR) »

I – أثر الإنفاق على التعليم على الناتج الوطني الخام باستخدام منهجية أنجل–غرانجر للتكامل المتزامن:

تقوم هذه الدراسة على قياس مدى تأثير الإنفاق على التعليم للجزائر على الناتج الوطني في المدى الطويل ،وذلك باستعمال نمنهجية أنجل –غرانجر للتكامل المتزامن ،وبالاعتماد على مخرجات برنامج eviews 12 ،مع العلم أنّ احصائيات الدراسة هي ممتدة من سنة 1990 إلى سنة 2020 مستخرجة من معطيات البنك العالمي بالأسعار الثابتة ،ولتطبيق هذه الدراسة يجب تتبع الخطوات التالية :

- التعريف بمتغيرات الدراسة و استخراج المنحنيات الخاصة بهما.
- دراسة استقرارية السلاسل الزمنية المستعملة في الدراسة ،وسوف نعتمد على سلسلة الإنفاق على التعليم (dep) وسلسلة الناتج الوطني (gdp) ؛

[1] – عبد القادر محمد عبد القادر عطية ،**الحديث في الاقتصاد القياسي بين النظرية و التطبيق** ،الدار الجامعية ،الإسكندرية ،2005 ،ص 04.

- تقدير نموذج الانحذار الخطي البسيط و استخراج سلسلة البواقي؛
- دراسة استقرارية سلسلة البواقي؛
- اجراء إختبار أنجل–غرانجر للتكامل المتزامن؛

1– التعريف بمتغيرات الدراسة:

- المتغير التابع: تشمل إجمالي الناتج المحلي و رمزنا له بالرمز « GDP »
- المتغير المستقل: و تشمل الإنفاق على التعليم و رمزنا له بالرمز « DEP »

و يتم تحديد الشكل الرياضي للنموذج من خلال الدالة التالية:

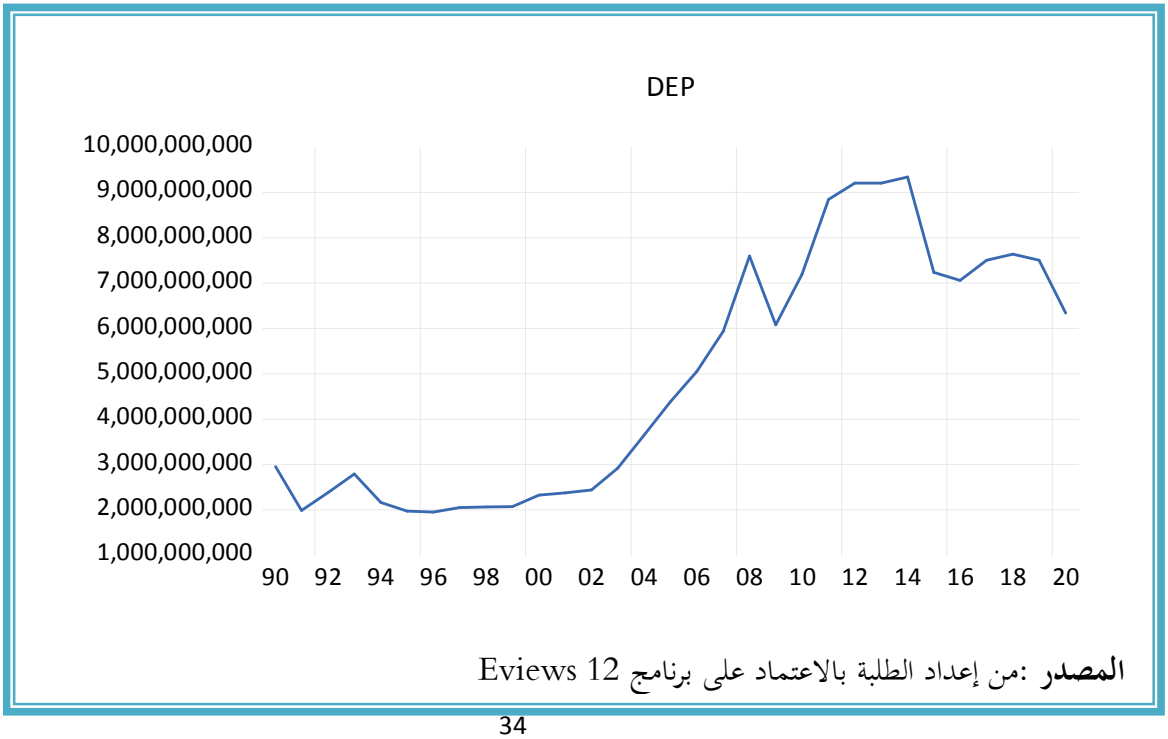
$$gdp = f(dep)$$

$$gdp_t = a_0 + a_1 dep_t + \varepsilon_t$$

لقد قمنا بإدخال اللوغاريتم الطبيعي على قيم السلسلتين الزمنيتين لتقريب القيم.
أما المنحنيات الخاصة بالمتغيرين في كما يلي

أ. **منحنى الإنفاق على التعليم (DEP) :**

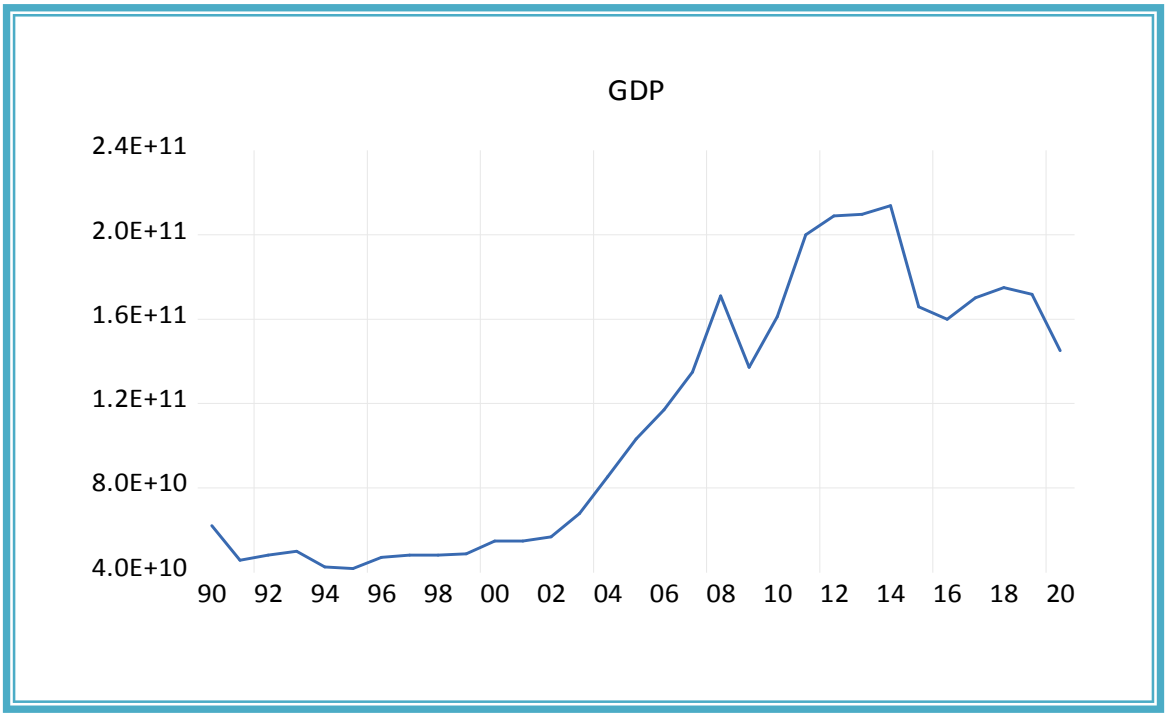
الشكل (3–1) منحنى السلسلة الزمنية لإنفاق على التعليم DEP



المصدر :من إعداد الطلبة بالاعتماد على برنامج Eviews 12

ب. منحنى الناتج المحلي الخام (GDP) :

الشكل (3-2) منحنى السلسلة الزمنية ل GDP



المصدر :من إعداد الطلبة بالاعتماد على برنامج Eviews 12 .

2- دراسة استقرارية السلاسل الزمنية :

تعتبر السلسلة الزمنية مجموعة من المشاهدات لمؤشر إحصائي معين وفق ترتيب زمني بحيث كل فترة زمنية تقابلها قيمة عددية للمؤشر ،وتطلق الاستقرارية في المفهوم الإحصائي على السلسلة الزمنية التي يكون وسطها الحسابي وتباينها ثابتان عبر الزمن ،وتعرف الاستقرارية أيضا أنها مجموعة من القيم الخاصة بمؤشر ما مأخوذ خلال فترات زمنية متتالية والتي تعكس ذلك المؤشر عبر الزمن.

وتعتبر السلسلة الزمنية مستقرة إذا توفرت فيها الخصائص التالية:

- ثبات متوسط القيم عبر الزمن أي $E(Y_t)$ مستقل عن الزمن (t).
- ثبات التباين عبر الزمن أي $Var(Y_t)$ مستقل عن الزمن (t).
- أن يكون التغاير (Covariance) بين أي قيمتين لنفس المتغير معتمدة على الفجوة الزمنية بين

القيمتين وليس على القيمة الفعلية للزمن الذي يحسب عند التغاير ،أي $Var(Y_t)$ مستقل عن الزمن (t).[1]

وهناك العديد من الطرق التي تستخدم في اختبار سكون السلسلة الزمنية منها:

أ- اختبار ديكي فولر الموسّع: "Augmented Dickey-Fuller ADF"

طوّر العالم ديكي فولر عام 1981 اختبار لتحليل طبيعة وخصائص السلاسل الزمنية أطلق عليه " Test Augmented Dickey-Fuller" (ADF)،والذي أصبح يعد من أكفأ الاختبارات لجذر الوحدة محاولا تصحيح مشكلة الارتباط الذاتي في البواقي عن طريق تضمين دالة الاختبار عددا معينا من فروقات المتغير التابع.[2]

ويعتبر اختبار ديكي-فولر الموسّع 1981 (ADF) اختبار لوجود الجذر الأحادي ،ويعتمد على نفس عناصر اختبار DF ولكنه يقوم بتحويل نموذج من نوع AR(1) إلى نموذج من نوع AR(p) للتخلّص من الارتباط الذاتي للحد العشوائي ،وبهذا يصبح له قوة للكشف على استقرارية السلاسل الزمنية ،والقدرة على تحديد نوع عدم الاستقرارية إن كانت من مسار TS أو DS، وهو كذلك يعتمد على ثلاثة صيغ أي ثلاثة نماذج باستعمال طريقة المربعات الصغرى (MCO):

- النموذج الأول:..... $\Delta Y_t = \phi Y_{t-1} + \sum_{j=2}^{K} \rho_j \Delta Y_{t-j+1} + \varepsilon_1$
- النموذج الثاني:..... $\Delta Y_t = \phi Y_{t-1} + \sum_{j=2}^{K} \rho_j \Delta Y_{t-j+1} + c + \varepsilon_1$
- النموذج الثالث:..... $\Delta Y_t = \phi Y_{t-1} + \sum_{j=2}^{K} \rho_j \Delta Y_{t-j+1} + c + bt + \varepsilon_1$

بحيث:

$$\phi = (1 - \rho)$$

k : تمثل درجة التأخر.

وتتمثل الفروض المراد اختبارها حسب كل نموذج كما يلي:[3]

- في النموذج (1): لا تحتوي صيغة هذا النموذج على اتجاه زمني ولا على حد ثابت وتتمثل الفروض

[1] - عيدوني حليمة ، ميزانية الدولة كأداة لضبط الاقتصاد الكلي حالة الجزائر (دراسة قياسية) ، مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير ، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير ، جامعة تلمسان ، سنة 2013-2014 ، ص 232- 233

[2] - عيدوني حليمة ، نفس المرجع ، ص 235

[3] - عيدوني حليمة ، نفس المرجع ، ص 235

في هذه الحالة كما يلي:

- الفرضية العدمية: $H_0 : \phi = 0$
- الفرضية البديلة: $H_1 : \phi \langle 0$

- في النموذج(2): لا تحتوي صيغة هذا النموذج على اتجاه زمني ولكن تحتوي على حد ثابت وتتمثل الفروض في هذه الحالة كما يلي:

- الفرضية العدمية: $H_0 : \phi = 0$ و $c = 0$
- الفرضية البديلة: $H_1 : \phi \langle 0$ و $c \neq 0$

- في النموذج (3): نلاحظ أن الصيغة تحتوي على اتجاه زمني وعلى حد ثابت وتتمثل الفروض في هذه الحالة كما يلي:

- $H_0 : \phi = 0$ و $c = 0$ و $b = 0$
- $H_0 : \phi \langle 0$ و $c \neq 0$ و $b \neq 0$

وتتمثل خطوات ADF كما يلي:

❖ نقوم بتقدير النموذج الثالث أي الصيغة ذات الاتجاه الزمني والحد الثابت ،ثم نجري اختبار الفرضية الخاصة بهذا النموذج ،فإذا تم قبول الفرضية (H_0) فإنّ هذا يعني أن السلسلة غير مستقرة أي يوجد بها جذر أحادي ،وبالتالي يتم اختبار معنوية المعامل (b) باستعمال اختبار ستودنت (t)، فإذا كان يختلف عن الصفر فإن السلسلة الزمنية من المسار TS وأفضل طريقة لإرجاعها مستقرة هي تقدير معادلة الاتجاه العام لإجراء الدراسة على البواقي ،أما إذا رفضنا الفرضية العدمية (H_0) وقبلنا الفرضية البديلة (H_1) فإننا نمر إلى تقدير النموذج الثاني.

❖ في النموذج الثاني إذا تم قبول الفرضية العدمية (H_0) هذا يعني أن السلسلة الزمنية غير مستقرة، وبالتالي يتم اختبار معنوية المعامل الثابت (c) باستعمال اختبار ستودنت (t)، فإذا كان (c) مختلف عن الصفر فإن السلسلة الزمنية من المسار DS بانحراف ،وأحسن طريقة لإرجاعها مستقرة هي طريقة الفروقات مع إضافة الثابت (c)، أما إذا كان (c) يساوي الصفر فهذا يعني أن السلسلة من المسار DS دون انحراف ،وأفضل طريقة لإرجاعها مستقرة هي طريقة الفروقات دون إضافة الثابت (c)، أما إذا رفضنا الفرضية العدمية (H_0) وتم قبول الفرضية البديلة (H_1) نمر إلى تقدير النموذج الأول.

❖ في النموذج الأول إذا تم قبول الفرضية العدمية (H_0) هذا يعني أن السلسلة الزمنية غير مستقرة من المسار DS دون انحراف وأفضل طريقة لإرجاعها مستقرة طريقة الفروقات ،أما إذا تم قبول الفرضية البديلة (H_1) فإن السلسلة الزمنية مستقرة في مستواها الأصلي.[1]

يعتمد اختبار ADF على عدد التأخر أي درجة التأخير k وتحدّد باستعمال معيار« Shwortz » 1978 ومعيار « Akaike » 1974.

- معيار Akaike (AIC) يتحدد بالعلاقة: $Aic(k) = T\log\left(\hat{\theta}_{\varepsilon}^2\right) + 2(k)$
- معيار Shwortz (SC) يتحدد بالعلاقة: $SC(K) = T\log\hat{\theta}_{\varepsilon t}^2 + k\log(T)$

وباستعمال البرامج المتخصّصة مثل برنامج Eviews يتم إعطاء عدد التأخر الأمثل (lags optimal) لهذين المعاملين.

ب- اختبار فيلب بيرون: "Philips Perron"

طوّر فليبس اختبارا للتخلّص من آثار الارتباط الذاتي في بواقي معادلة اختبار جذر الوحدة ،وذلك بإجراء تعديل معلمي لتباين النموذج حتى يأخذ في الاعتبار وجود الارتباط الذاتي ،يعكس الطبيعة الديناميكية في السلسلة ،وقد اقترح كل من Phillips وPerron(1988) طريقة غير معيارية (non paramétrique) لتصحيح وجود الارتباط الذاتي على عكس ADF الذي يستعمل الطريقة المعيارية.

يقوم اختبار PP على اختبار الفرضية العدمية للجذر الأحادي في ثلاث نماذج.

الفرضيتان هما:

- الفرضية العدمية: $H_0 : \phi = 0$
- الفرضية البديلة: $H_0 : \phi \langle 0$

وتتمثل صيغ النماذج في:

- النموذج الأول:..... $\Delta Y_t = \phi Y_{t-1} + \varepsilon_t$
- النموذج الثاني:..... $\Delta Y_t = \phi Y_{t-1} + c + \varepsilon_t$
- النموذج الثالث:..... $\Delta Y_t = \phi Y_{t-1} + c + B_t + \varepsilon_t$

- النموذج الأول بدون اتجاه زمني ولا حد ثابت.

1 - عيدوني حليمة ، نفس المرجع ، ص 236-237

- النموذج الثاني بدون اتجاه زمني وبحد ثابت.
- النموذج الثالث باتجاه ثابت وبحد ثابت.

ويستخدم اختبار PP اختبار الفرضية العدمية ابتداء بالنموذج الثالث ذو اتجاه زمني وحد ثابت ،ثم النموذج الثاني ذو حد ثابت وأخيرا النموذج الأول بدون اتجاه زمني ولا حد ثابت ،ونقارن القيم المقدرة ϕ مع القيم الجدولية بنفس طريقة كما في اختبار ADF، ويتميز اختبار PP بإعطاء نتائج جيدة وقوية أحسن من نتائج ADF.[1]

الجدول الموالي يلخص كل نتائج دراسة استقرارية السلاسل الزمنية بالاعتماد على اختباري ADF و PP :

الجدول (2–1) :اختبار الاستقرارية

GDP		DEP		المتغيرات		
t–statistic	Prob	t–statistic	Prob			
–1.603759	0.7675	–1.815497	0.6719	Trend and Intercept	عند المستوى Level	ADF
–0.589914	0.8585	–0.653790	0.8435	Intercept		
1.096097	0.9251	0.858324	0.8903	None		
–4.736950	0.0037	–5.409673	0.0007	Trend and Intercept	الفروق الأولى Ferst Difference	
–1.933632	0.6123	–2.020429	0.5670	Trend and Intercept	عند المستوى Level	PP
–0.700195	0.8318	–0.717112	0.8274	Intercept		
0.941062	0.9035	0.806874	0.8814	None		
–4.735300	0.0037	–5.378580	0.0008	Trend and Intercept	الفروق الأولى Ferst Difference	

المصدر :من إعداد الطلبة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews 12 .

[1] – يدوني حليمة ، نفس المرجع ، ص 238

بالنسبة لاختبار ADF يلاحظ من الجدول عند المستوى (Level) أن القيمة المطلقة $\left|t\hat{\Phi}_j\right|$ التي تخضع لتوزيع Student لكل المتغيرات أصغر من القيمة المطلقة و الحرجة الجدولية عند مستوى 1 % و 5 % و 10 % ،ومنه عدم رفض الفرضية العدمية H_0 ،أي وجود جذور وحدية (Unit Root) ،وبالتالي عدم استقرار السلاسل الزمنية ،بعد ذلك ننتقل إلى اختبار التفاضلات الأولى للمتغيرات ،حيث نلاحظ من الجدول (1-2) أنه عند التفاضل الأول أصبحت القيمة المطلقة $\left|t\hat{\Phi}_j\right|$ لكل المتغيرات أكبر من القيم المطلقة والحرجة الجدولية عند مستوى 1 % و 5 % و 10 % ،وبالتالي فإنّ السلاسل الزمنية مستقرة من الدرجة الأولى حسب اختبار ADF .ونفس الشيء بالنسبة لاختبار PP نلاحظ أن السلاسل الزمنية مستقرة من الدرجة الأولى.

و ما يؤكد هذا التحليل الاحتمالات المقابلة لكل الاختبارات عند المستوى و عند التفاضلات الأولى.

3- تقدير نموذج الانحذار الخطي البسيط و استخراج سلسلة البواقي :

وتشمل على تقدير انحدار التكامل المشترك من خلال العلاقة طويلة الأجل بين المتغيرين X_t و Y_t باستخدام طريقة المربعات الصغرى (OLS):

بعد تحديد الشكل الرياضي لمتغيرات الدراسة $gdp_t = a_0 + a_1 dep_t + \varepsilon_t$

أ- نقوم بتقدير نموذج الانحذار الخطي البسيط باستخدام طريقة المربعات الصفرى OLS ،و الجدول التالي يبين نتائج التقدير:

الجدول (2–2) : تقدير نموذج الانحدار الخطي البسيط

Dependent Variable: GDP **Method: Least Squares** **Date: 05/24/23 Time: 15:37** **Sample: 1990 2020** **Included observations: 31**				
Variable	**Coefficient**	**Std. Error**	**t–Statistic**	**Prob.**
C	2.738825	0.422219	6.486746	0.0000
DEP	1.016905	0.019053	53.37241	0.0000
R–squared	0.989922	**Mean dependent var**		25.26586
Adjusted R–squared	0.989575	**S.D. dependent var**		0.605442
S.E. of regression	0.061818	**Akaike info criterion**		–2.666895
Sum squared resid	0.110823	**Schwarz criterion**		–2.574379
Log likelihood	43.33687	**Hannan–Quinn criter.**		–2.636737
F–statistic	2848.614	**Durbin–Watson stat**		0.709528
Prob(F–statistic)	0.000000			

المصدر :من إعداد الطلبة بالاعتماد على برنامج Eviews 12 .

نلاحظ من خلال نتائج التقدير في الجدول أعلاه أن معلمات النموذج لديها دلالة احصائية ،لأن احصائية t سديونت المحسوبة أكبر من الجدولية (الاحتمال المقابل لها هو 0.000 هو أصغر من 0.05) و بالتالي نقبل الفرضية البديلة التي تنص على أن معلمة النموذج تختلف معنويا على الصفر ،كمايمكن القول أن تغير الانفاق على التعليم بدرجة واحدة سوف يؤدي إلى تغير النمو الاقتصادي ب 1.016 درجة.

كما نلاحظ أن الاحتمال المقابل لاحصائية F فيشر هي 0.00 أصغر من 0.05و بالتالي فالنموذج ككل ذو جودة عالية أي صالح احصائيا لاتخاذ القرار ،كما نلاحظ أن 98% من التغيرات الحاصلة في النمو الاقتصادي سببها الإنفاق على التعليم.

ب– دراسة استقرارية سلسلة البواقي :

الجدول (2–3) :دراسة استقرارية سلسلة البواقي

Null Hypothesis: UT has a unit root Exogenous: None Lag Length: 0 (Automatic – based on SIC, maxlag=7)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-2.658189	0.0097
Test critical values:	1% level 5% level 10% level		-2.644302 -1.952473 -1.610211	

المصدر :من إعداد الطلبة بالاعتماد على برنامج Eviews 12 .

من الخطوات المهمة في منهجية أنجل –غرانجر للتكامل المتزامن هي استخراج سلسلة البواقي من نموذج الانحدار الخطي البسيط و دراسة استقرارتها عند المستوى level

نتائج الجدول أعلاه توضح اختبار استقرارية سلسلة البواقي باستعمال اختبار ADF عند المستوى Level مع عدم وجود الاتجاه العام والقاطع ،نقوم بمقارنة t student المحسوبة مع الاحصائية الموجودة في جدول أنجر وغرانجر و ليس جدول ديكي فولار كما جرت العادة (الجدول موجود في الملاحق) ،فاتضح أن t student (2.65-) أكبر من احصائية أنجل وغرانجر (2.76-) و بالتالي نقبل الفرضية العدمية التي تقول أن جدر الوحدة موجود في السلسلة الزمنية أي سلسلة البواقي غير مستقرة ومنه لا يوجد تكامل متزامن بين متغيري الدراسة.

4– اجراء إختبار أنجل–غرانجر للتكامل المتزامن:

قمنا بإجراء هذا الاختبار لتأكد من صحة الخطوة السابقة التي قادتنا إلى نتيجة أنه لا يوجد تكامل مشترك بين المتغيرين ،و الجدول الموالي يؤكد لنا هذه النتيجة

الجدول (2–4) : اختبار Angel & granger

Date: 05/25/23 Time: 15:18				
Series: DEP GDP				
Sample: 1990 2020				
Included observations: 31				
Null hypothesis: Series are not cointegrated				
Cointegrating equation deterministics: C				
Automatic lags specification based on Schwarz criterion (maxlag=6)				
Dependent	**tau–statistic**	**Prob.***	**z–statistic**	**Prob.***
DEP	**–2.678405**	**0.2346**	**–11.39622**	**0.2189**
GDP	**–2.658189**	**0.2417**	**–11.18927**	**0.2295**

المصدر :من إعداد الطلبة باعتماد على مخرجات برنامج eviews 12

نتائج الجدول جاءت متطابقة مع نتائج الجدول السابق و بالتالي لا يوجد علاقة تكامل متزامن بين الإنفاق على التعليم و النمو الاقتصادي في الجزائر في المدى الطويل و ذلك لأن جميع الاحتمالات الخاصة بالمتغيرين أكبر من 0.05 وبالتالي نقبل الفرضية العدمية أي لا يوجد تكامل ،إذن نتوقف في هذه الخطوة و لا يمكن تطبيق الخطوة الأخيرة و استخراج نموذج تصحيح الخطأ.

نظرا لعدم وجود تكامل متزامن بين المتغيرات سوف ننتقل الى دراسة ديناميكية من خلال نماذج الانحدار الذاتي VAR

المبحث الثالث : أثر الإنفاق على التعليم على الناتج الوطني الخام باستخدام نماذج متجهات الانحذار الذاتي VAR :

تعتبر نماذج متّجهات الانحدار الذاتي (**V**ector **A**uto regression **M**odels) المختصرة في الرمز VAR كحالة عامة لسيرورة الانحدار الذاتي مع تعدد المتغيرات ،وقد تم تطوير هذه النماذج من قبل« Sims » (1980) مقترحا إياها كنماذج بديلة للنماذج القياسية التجميعية المستوحاة من الفكر الكينزي التي كانت تعاني نوعا من القصور ،ومن أجل فهم طبيعة سير الاقتصاد الكلي على الاقتصادي أن ينظر إلى هذا الأخير على أنه نموذج ديناميكي احتمالي لمجموعة من المتغيرات يأخذ بعين الاعتبارات الصدمات العشوائية الحالية و الماضية ،وهذا ما تترجمه حقيقة نماذج VAR التي تعتبر كأداة تجريبية مناسبة جدا لفهم طبيعة تأثير هذه الصدمات.

تعتمد هذه المنهجية القياسية كذلك على مجموعة من الخطوات :

- دراسة استقرارية السلاسل الزمنية؛
- تحديد فترة الإبطاء أو التأخر ؛
- تقدير نموذج الانحذار الذاتي VAR؛
- اختبار جودة نموذج VAR؛
- تحليل دوال الاستجابة الدفعية؛
- تجزئة التباين؛
- اختبار السببية؛

1) دراسة استقرارية السلاسل الزمنية : هذه الخطوة قمنا بإجرائها في منهجية أنجل و غرانجر للتكامل المتزامن و إستنتجنا أن السلسلتين الزمنيتين لمتغيري الانفاق على التعليم والنمو الاقتصادي مستقرتين في الفروق الأولى.

2) تحديد درجة التأخر أو الإبطاء:

تحدّد درجة تأخير المسار P للنموذج VAR بمعيارين هما: Akaike و Schwarz :

إنّ طريقة اختيار درجة التأخير تعتمد على تقدير كل نماذج VARمن أجل درجة تتغير من "0" إلى "h"، بحيث (h: هو أكبر تأخر مقبول من طرف النظرية الاقتصادية ،أو من طرف المعطيات الموجودة)،دوال AIC(P) و SC(P) يحسبان بالطريقة التالية:

$$AIC\ (P) = lm\left[\det\left|\sum_{e}\right|\right] + \frac{2K_p^2}{n}$$

$$SC\ (P) = lm\left[\det\left|\sum_{e}\right|\right] + \frac{K_p^2 lm\,(n)}{n}$$

AIC: هو معيار Akaike و P: درجة تأخر النموذج.

SC: معيار Schwarz و N: عدد المشاهدات.

K: عدد متغيرات النموذج.

Σe: مصفوفة التباينات والتباينات المشتركة للبواقي ونختار التأخر p على أساس أصغر قيمة تعطي للمعيارين AIC و SC

الجدول التالي خاص بتحديد درجة التأخر حسب العديد من المعايير :

الجدول (3–1) :تحديد عدد التأخرات في النموذج VAR

Endogenous variables: GDP DEP
Exogenous variables: C
Date: 05/24/23 Time: 16:14
Sample: 1990 2020
Included observations: 26

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	39.47789	NA	0.000192	–2.882915	–2.786138	–2.855047
1	88.09786	86.01994	6.21e–06*	–6.315220*	–6.024890*	–6.231616*
2	89.29411	1.932409	7.77e–06	–6.099547	–5.615664	–5.960206
3	95.95848	9.740229*	6.44e–06	–6.304499	–5.627062	–6.109421
4	98.29005	3.048975	7.56e–06	–6.176158	–5.305168	–5.925344
5	100.1631	2.161220	9.40e–06	–6.012547	–4.948004	–5.705997

*** indicates lag order selected by the criterion**
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
FPE: Final prediction error
AIC: Akaike information criterion
SC: Schwarz information criterion
HQ: Hannan–Quinn information criterion

المصدر :من إعداد الطلبة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews 12 .

نتائج الجدول تشير إلى ضرورة أخد فجوة زمنية واحدة من خلال أغلب المعايير المستخدمة ومنه نعتمد على فترة إبطاء واحدة في المرحلة القادمة.

3) تقدير نموذج الانحذار الذاتي VAR:

نتائج تقدير نموذج VAR(1) هي كما يلي :

الجدول (3–2) :نتائج تقدير نموذج VAR(1)

Vector Autoregression Estimates Date: 05/25/23 Time: 15:29 Sample (adjusted): 1991 2020 Included observations: 30 after adjustments Standard errors in ( ) & t–statistics in [ ]		
	GDP	**DEP**
GDP(–1)	1.815165 (0.39991) [4.53888]	1.168258 (0.43690) [2.67397]
DEP(–1)	–0.863227 (0.40862) [–2.11252]	–0.220203 (0.44642) [–0.49327]
C	–1.445099 (1.43048) [–1.01022]	–2.461080 (1.56278) [–1.57481]
R–squared	0.955802	0.945144
Adj. R–squared	0.952528	0.941080
Sum sq. resids	0.478185	0.570724
S.E. equation	0.133081	0.145389
F–statistic	291.9426	232.5969
Log likelihood	19.51618	16.86254
Akaike AIC	–1.101079	–0.924169
Schwarz SC	–0.960959	–0.784050
Mean dependent	25.27968	22.16406
S.D. dependent	0.610797	0.598963

المصدر :من إعداد الطلبة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews 12

- التفسير الاحصائي لنموذج VAR(1) :

الجدول نقوم بقراءته و تفسيره عموما على النحو التالي :

GDP = 1.81516474515*GDP(–1) – 0.863226675832*DEP(–1) – 1.44509885008

لتفسير المعادلة أعلاه إحصائيا نقوم بمقارنة قيمة « t ستودنت الجدولية » والتي تساوي 2.045[1] عند مستوى معنوية 5% مع قيم t المحسوبة ،فنلاحظ أنّ قيمة الناتج الوطني السابقة بفترة إبطاء واحدة تساهم في تفسير المتغير GDP لأن قيمة t الجدولية أصغر من قيمة t المحسوبة والتي تساوي 4.53 ،و نفس التفسير بالنسبة للإنفاق على التعليم المبطئ DEP(-1) ،حيث نلاحظ مساهمتها في تفسير GDP ،فقد بلغت قيمة t المحسوبة 2.11- بالقيمة المطلقة هي أكبر من الجدولية ،كما تشير النتائج إلى قوة العلاقة الإرتباطية بين إجمالي الناتج الوطني (GDP) كمتغير تابع وكل من إجمالي الناتج المبطأ بفترة واحدة GDP(-1) والإنفاق على التعليم السابق DEP(-1) كمتغيرات مستقلة ،ومن خلال نتائج التقدير نلاحظ أن 95.58% من التغيرات في الناتج راجعة إلى التغيرات في المتغيرات المستقلة السابقة الذكر.

- **بالنسبة لمعادلة الإنفاق على التعليم (DEP) :**

DEP = 1.1682578559*GDP(-1) – 0.220203019457*DEP(-1) – 2.46108027595

نلاحظ أن قيمة الناتج الوطني السابق بفترة إبطاء واحدة يساهم في تفسير المتغير DEP لأنّ قيمة t الجدولية أصغر من قيمة t المحسوبة والتي تساوي 2,67،كما نلاحظ عدم مساهمة الإنفاق على التعليم السابق DEP(-1) في تفسير المتغير DEP حيث كانت قيمة t المحسوبة له مساوية لـ0.49- و هي أصغر من t الجدولية ،وتشير النتائج كذلك إلى قوة العلاقة الإرتباطية بين الإنفاق على التعليم (DEP) كمتغير تابع وكل من إجمالي الناتج الوطني المبطأ بفترة واحدة GDP(-1) والإنفاق على التعليم السابق DEP(-1) كمتغيرات مستقلة ،فنتائج التقدير تدل على أن 94.51% من التغيرات في الإنفاق على التعليم راجعة إلى التغيرات في المتغيرات المستقلة السابقة

كما يمكن تقدير نموذج VAR باستخدام طريقة المربعات الصغرى ،حيث نلاحظ من نتائج تقدير VAR(1) سابق الذكر أنه لا يحتوي على قيمة الاحتمال المرافقة لكل معامل من معاملات النموذج ،و بالتالي يمكن تحويل هذا النموذج من الشكل السابق إلى شكل معاملات مقابلة باحتمالات كما هو موضح في الشكل التالي :

[1]: t ستودنت الجدولية استخرجناها من جدول ستودنت بتقاطع بين $\alpha/2=0.05/2=0.025$ مع درجة الحرية 29=1-30 و التي تساوي 2.045

الجدول (3–3) : تقدير نموذج الانحدار الذاتي بطريقة المربعات الصغرى

System: UNTITLED
Estimation Method: Least Squares
Date: 05/25/23 Time: 15:37
Sample: 1991 2020
Included observations: 30
Total system (balanced) observations 60

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	1.815165	0.399915	4.538881	0.0000
C(2)	-0.863227	0.408625	-2.112518	0.0393
C(3)	-1.445099	1.430479	-1.010220	0.3169
C(4)	1.168258	0.436901	2.673968	0.0099
C(5)	-0.220203	0.446416	-0.493269	0.6238
C(6)	-2.461080	1.562776	-1.574813	0.1211

Determinant residual covariance 3.17E-05

Equation: GDP = C(1)*GDP(-1) + C(2)*DEP(-1) + C(3)
Observations: 30

R-squared	0.955802	Mean dependent var	25.27968
Adjusted R-squared	0.952528	S.D. dependent var	0.610797
S.E. of regression	0.133081	Sum squared resid	0.478185
Durbin-Watson stat	1.511427		

Equation: DEP = C(4)*GDP(-1) + C(5)*DEP(-1) + C(6)
Observations: 30

R-squared	0.945144	Mean dependent var	22.16406
Adjusted R-squared	0.941080	S.D. dependent var	0.598963
S.E. of regression	0.145389	Sum squared resid	0.570724
Durbin-Watson stat	1.577190		

المصدر :من إعداد الطلبة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews 12

من الجدول أعلاه نلاحظ أن نتائج التقدير لنموذج var(1) أكثر دقة و تفسيرا نظرا لاحتوائها على الاحتمالات المرافقة لكل قيمة من معاملات النموذج ،و نحن نعلم أن القاعدة الاحصائية التي تنص على أن كل احتمال تقل قيمته على مستوى المعنوية (0.05) هذا يؤذي بنا إلى قبول الفرضية البديلة التي تدل على أن المعامل المرافق لهذا الاحتمال له معنوية احصائية وبالتالي المتغير المستقل المقترن بهذا المعامل يساهم في تفسير المتغير التابع ،و هذا ما يعزز تفسيرنا للنموذج VAR(1) في شكله السابق أثناء مقارنتنا لقيمة t ستودنت الجدولية والمحسوبة.

فلو أخدنا مثلا المعامل الأول C(1) نلاحظ أن قيمة احتماله هي 0.00و هي أصغر من 0.05 و هذا ما يدل على أن المتغير المستقل المقترن به (قيمة إجمالي الناتج الوطني المبطأة بفترة واحدة) تساهم في تفسير المتغير التابع (إجمالي الناتج الوطني)

و نفس التفسير ينطبق على باقي معاملات النموذج ،و يمكن تلخيصها فيما يلي :

- المعاملات C(1) و C(2) و C(4) تختلف معنويا على الصفر أي المتغيرات المستقلة المقترنة بها تساهم في تفسير المتغير التابع .
- أما بقية المعاملات الأخرى فتساوي معنويا الصفر وبالتالي فالمتغيرات المستقلة المقترنة بها لا تساهم في تفسير المتغير التابع.

4) اختبار جودة النموذج :

لمعرفة مدى جودة نموذج VAR(1) سنجري عليه نوعين من التشخيصات: تشخيص للمعلمات و تشخيص آخر للبواقي:

- تشخيص المعلمات : مهمة هذا التشخيص كشف معنوية المعلمات من خلال إجراء اختبار يسمى اختبار wald و الذي يعد وسيلة مهمة لمعرفة أهمية المتغيرات المفسرة في النموذج ،بحيث يمكن حذف هذه المتغيرات دون التأثير على جودة النموذج.

فإذا كانت المتغيرات معنوية (p_value<0.05) في اختبار wald فإنها تضيف شيئا إلى النموذج ولا يمكن حذفها ،أما إذا كانت غير معنوية فإنه يمكن حذفها دون أن تؤثر على النموذج.

النتائج المتحصل عليها من تطبيق اختبار wald في برنامج eviews12 تظهر في الجدول التالي :

الجدول (3–4) :نتائج اختبار wald

Wald Test: System: %system			
Test Statistic	**Value**	**df**	**Probability**
Chi-square	4.223162	3	0.2384
Null Hypothesis: C(3)=C(5)=C(6)=0 **Null Hypothesis Summary**:			
Normalized Restriction (= 0)		**Value**	**Std. Err.**
C(3)		-1.445099	1.430479
C(5)		-0.220203	0.446416
C(6)		-2.461080	1.562776
Restrictions are linear in coefficients.			

المصدر :من إعداد الطالبين باعتماد على مخرجات برنامج eviews 12

خلال طرح الفرضية العدمية في اختبار wald و التي فرضنا فيها أن كل المعاملات التي كانت احتمالاتها أقل من 0.05 تساوي معنويا الصفر (H_0 :C(3)=C(5)=C(6)=0)

أتت نتائج الاختبار أن الاحتمال هو 0.2384 و هو أكبر من 0.05 وبالتالي نقبل الفرضية العدمية H_0 (جميع المعاملات سالفة الذكر تساوي معنويا الصفر)وبالتالي يمكن حذفها لأنها لا تؤثر في جودة النموذج.

- تشخيص البواقي :هناك العديد من الاختبارات التي تدرس جودة نموذج VAR(1) من ناحية فرضية استقرار سلسلة البواقي ،و سوف نتناول :

أ. اختبار الارتباط الذاتي للاخطاء (Serial Correlation LM Test):

هذا الاختبار يقوم على فرضيتين :

- الفرضية العدمية H_0 :عدم وجود ارتباط ذاتي للاخطاء
- الفرضية البديلة H_1 :وجود ارتباط ذاتي للاخطاء

نتائج الاختبار جاءت على النحو التالي:

الجدول (3–5) :اختبار الارتباط الذاتي للاخطاء

VAR Residual Serial Correlation LM Tests Date: 06/01/23 Time: 15:37 Sample: 1990 2020 Included observations: 30						
Null hypothesis : No serial correlationat lag h						
Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	Df	Prob.
1	6.610366	4	0.1580	1.733143	(4, 48.0)	0.1581

المصدر :من إعداد الطالبين باعتماد على مخرجات برنامج eviews 12

من خلال النتائج الظاهرة أعلاه نلاحظ أننا اعتمدنا في نموذجنا على فترة إبطاء واحدة ،و الاحتمال المرافق لهذه الفترة هو 0.15 و هو أكبر من 0.05 و بالتالي نقبل الفرضية العدمية التي تنص على عدم وجود ارتباط ذاتي للاخطاء في نموذج VAR(1) .

ب. اختبار التوزيع الطبيعي (Normality Test):

ينص هذا الاختبار على فرضيتين مهمتين:

- الفرضية العدمية H_0 :سلاسل البواقي تخضع للتوزيع الطبيعي.
- الفرضية البديلة H_1 :سلاسل البواقي لا تخضع للتوزيع الطبيعي.

نتائج الاختبار جاءت على النحو التالي:

الجدول (3–6) :اختبار التوزيع الطبيعي

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	1.187617	2	0.5522
2	52.24175	2	0.0000
Joint	53.42937	4	0.0000

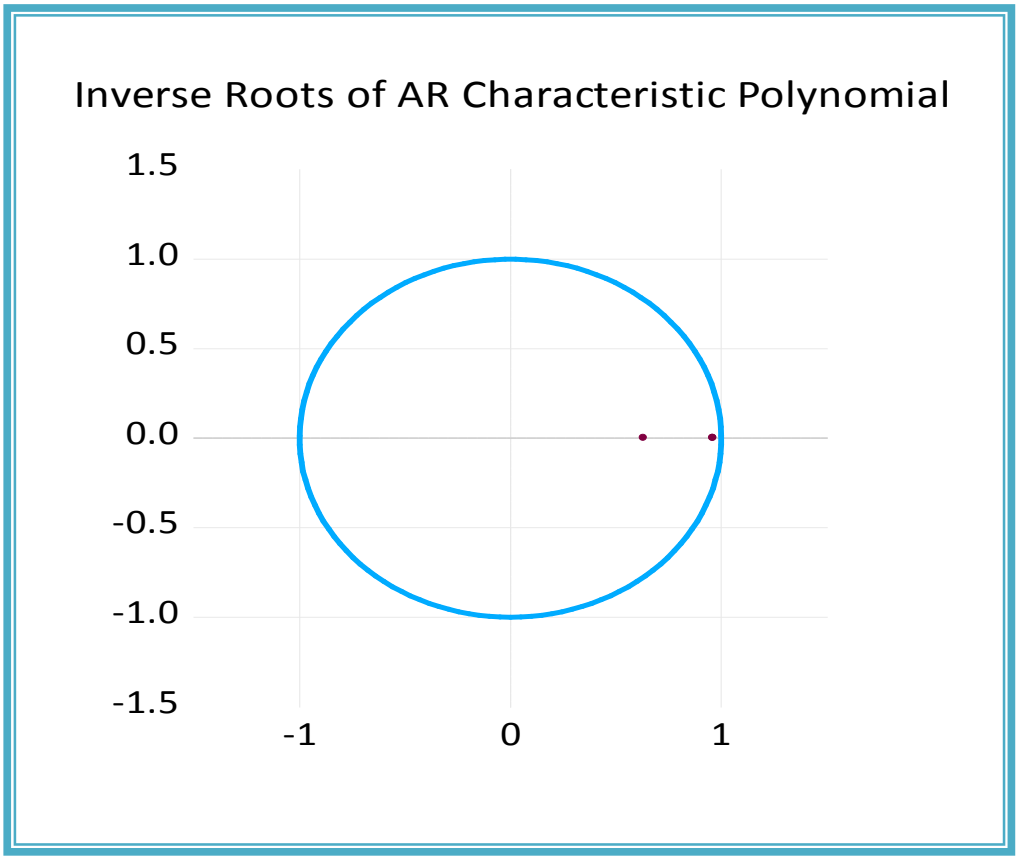
المصدر :من إعداد الطالبين باعتماد على مخرجات برنامج eviews 12

الجدول أعلاه هو الذي يختبر صحة الفرضيتين المذكورتين من خلال إحصائية Jarque-Bera

و الاحتمال المقابل لكل إحصائية : فلو أخذنا سلسلة البواقي الأولى لوجدنا احتمالها 0.5522 و هو أكبر من 0.05 فنقبل الفرضية العدمية التي تشير إلى أن هذه السلسلة تخضع للتوزيع الطبيعي ،أما سلسلة البواقي الثانية فاحتمالها هو 0.00 أصغر من 0.05 نقبل الفرضية البديلة فسلسلة البواقي الثانية لا تخضع للتوزيع الطبيعي ،أما عند دمج السلسلتين فالمجموع للتوزيع الطبيعي.

ج. اختبار جذر الوحدة: ينص هذا التمثيل البياني على معرفة مدى استقرارية سلاسل البواقي.

الجدول (3–7) :اختبار جذر الوحدة



المصدر :من إعداد الطالبين باعتماد على مخرجات برنامج eviews 12

من خلال الشكل الموضح أعلاه نلاحظ أن النقطتين الخاصتين بسلسلتي البواقي تندرج داخل حيز الدائرة و هذا دليل على استقرارية البواقي و استقرار النموذج ككل.

د. اختبار تجانس تباين الأخطاء:

ينص هذا الاختبار على فرضيتين مهمتين:

- الفرضية العدمية H_0 :تجانس التباين (Homosekedastic).
- الفرضية البديلة H_1 :عدم تجانس التباين (Hetrosekedasticity) .

نتائج الاختبار جاءت على النحو التالي:

الجدول (3–8) :اختبار ثبات تجانس تباين الأخطاء

VAR Residual Heteroskedasticity Tests (Levels and Squares)
Date: 06/01/23 Time: 15:40
Sample: 1990 2020
Included observations: 30

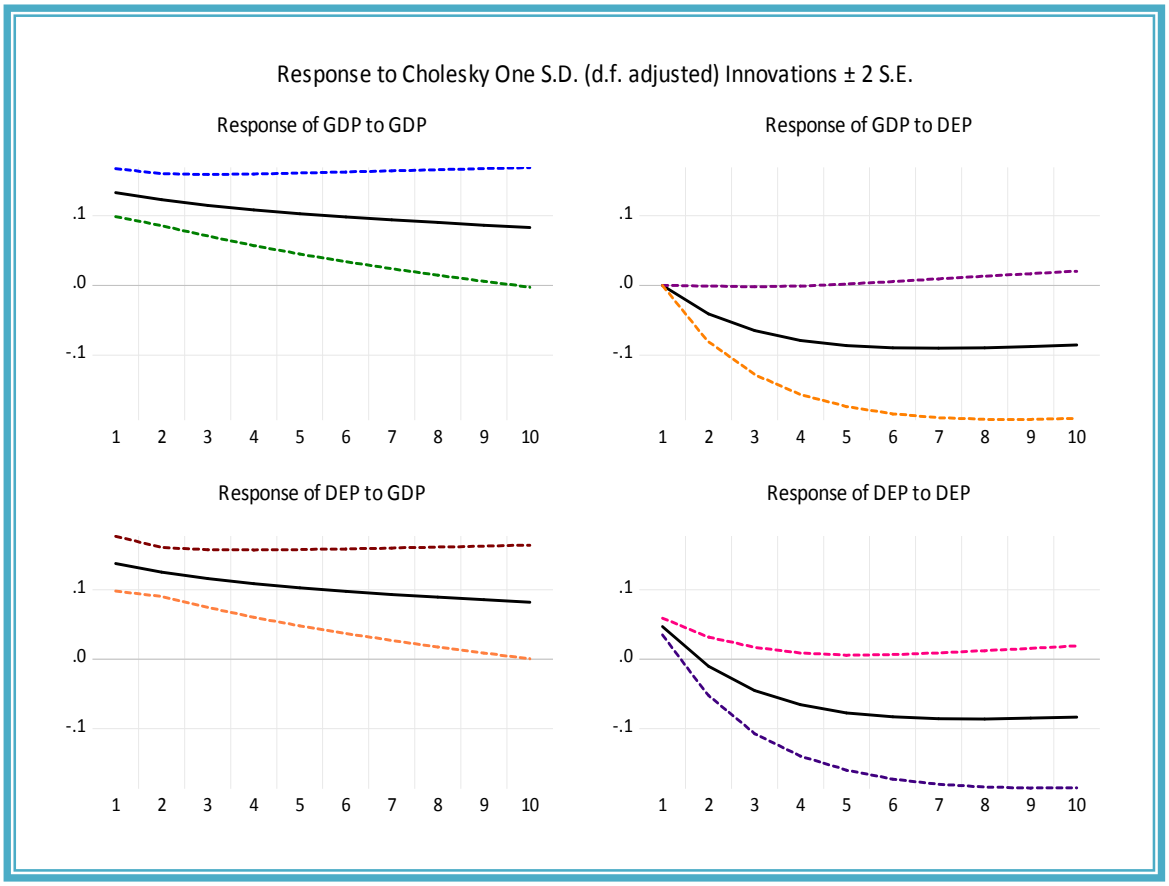
Joint test:

Chi-sq	df	Prob.
17.25562	12	0.1402

المصدر :من إعداد الطالبين باعتماد على مخرجات برنامج eviews 12

من خلال الاحتمال وهو 0.1402 و هو أكبر من 0.05 و بالتالي نقبل الفرضية العدمية أي يوجد ثبات في تباين حدود الخطأ.

5) الاستجابات الدفعية للنمو الاقتصادي للصدمات الهيكلية للمتغير الإنفاق على التعليم:



المصدر :من إعداد الطالبين باعتماد على مخرجات برنامج eviews 12

تعمل دوال الاستجابة الدفعية على تتبع المسار الزمني لمختلف الصدمات (Shocks)التي تتعرض لها مختلف المتغيرات المتضمنة في نموذج VAR مع الزمن ،وتعكس كيفية استجابة هذه المتغيرات لتلك الصدمات ،ويظهر مجموع دوال الاستجابات لردة الفعل من خلال عدد مرات الصدمات وعدد المتغيرات.

- **آثار صدمة في إجمالي الناتج الوطني GDP:**

حسب تقديرات دوال الاستجابة الدفعية الممتدة على 10 سنوات ،فإن حدوث صدمة هيكلية إيجابية واحدة فيGDP مقدرة بـ 1 % (أو بدينار جزائري) سيكون لها أثر معنوي سلبي على الانفاق على التعليم في المدى القصير، غير أن هذا المضاعف صغير و يقدر بحوالي: 6.47% في السنة الثالثة التي تلي الصدمة. أما في المدى المتوسط و الطويل فسيتولد أثر ضعيف سلبي كذلك حيث يقدر كأدنى حد في السنة العاشرة التي تلي الصدمة بـ8.52 %

- **آثار صدمة في الإنفاق على التعليم:**

حسب تقديرات دوال الاستجابة الدفعية الممتدة على 10 سنوات ،فإن حدوث صدمة هيكلية إيجابية واحدة في الإنفاق على التعليم مقدرة بـ 1 % (أو بدينار جزائري) سيكون لها أثر معنوي إيجابي على إجمالي الناتج الوطني على طول فترة الاستجابة ابتداءا من الفترة الأولى حيث بلغ الأثر 13.75% ،و بدأت في التناقص حيث وصلت في حدود الفترة العاشرة 8.23% كأدنى حد لها.

تجزئة التباين: بينت عملية تجزئة وتفكيك تباين التقديرات حسب طريقة تشولسكي (Cholesky method) النتائج المبينة في الجدول التالي :

الجدول (3–9) :تجزئة التباين

Variance Decomposition of GDP:			
Period	S.E.	GDP	DEP
1	0.133081	100.0000	0.000000
2	0.185586	95.21211	4.787888
3	0.227665	88.72474	11.27526
4	0.264133	82.77181	17.22819
5	0.296247	77.89526	22.10474
6	0.324626	74.04413	25.95587
7	0.349750	71.02600	28.97400
8	0.372042	68.65026	31.34974
9	0.391876	66.76237	33.23763
10	0.409579	65.24491	34.75509
Variance Decomposition of DEP:			
Period	S.E.	GDP	DEP
1	0.145389	89.53055	10.46945
2	0.192134	93.71443	6.285566
3	0.228889	91.67822	8.321782
4	0.261760	87.33291	12.66709
5	0.291647	82.76506	17.23494
6	0.318678	78.72683	21.27317
7	0.342981	75.37148	24.62852
8	0.364759	72.64314	27.35686
9	0.384258	70.43400	29.56600
10	0.401732	68.63856	31.36144
Cholesky Ordering: GDP DEP			

المصدر :من إعداد الطالبين باعتماد على مخرجات برنامج eviews 12

- الجدول الأول يبين تجزئة التباين الخاص بمتغير GDP ،الفترة الأولى (period1)

تمثل السنة الأولى أما بقية الفترات فتمثل تنبؤات،فلو فسرنا نتائج السنة الأولى يمكن القول أن متغير GDP فسر تباين نفسه بمقدار 100 % عكس الإنفاق على التعليمDEP فلم يفسر بتاتا تباين GDP ،أما في الفترات الموالية بدأ تأثير DEP يظهر جليا فمثلا في الفترة الرابعة متغير DEP فسر تباين GDP بنسبة % 17.22 وواصل هذا الأخير الزيادة من حيث نسبة التفسير إلى أن وصل في الفترة العاشرة إلى نسبة 34.75% .

- الجدول الثاني يعبر عن تجزئة التباين الخاص بالإنفاق على التعليم DEP حيث نلاحظ أنه في كل الفترات كان تفسير هذا المتغير على نفسه متوسطا حيث بلغ نسبة 31.36% في الفترة العاشرة ،أما إجمالي الناتج الوطني GDP فقد ساهم في تفسير تباين DEP بنسب عاليا بداء من الفترة الأولى (89.53%) إلى الفترة العاشرة والأخيرة (68.63%).

6) اختبار السببية :

نظريا إظهار العلاقات السببية ما بين المتغيرات الاقتصادية يساعد على شرح و تفسير الظواهر الاقتصادية بصورة حسنة وفعّالة ،وهذا ما يساعد على تفعيل السياسات الاقتصادية ،ويستخدم اختبار Granger للسببية في التأكد من مدى وجود علاقة تغذية مرتدة Feedback أو علاقة تبادلية بين متغيرين.

وعليه سنحاول أن نظهر العلاقات السببية ما بين متغيرات الدراسة من أجل تفسير أثر الإنفاق على التعليم على إجمالي الناتج الوطني ،وذلك من أجل تدعيم التحليل أكثر.

كما رأينا سالفا فسوف نعتمد على سببية Granger وفق النتائج التالية :

الجدول (3–10) :اختبار السببية

Pairwise Granger Causality Tests **Date: 06/01/23 Time: 01:38** **Sample: 1990 2020** **Lags: 1**			
Null Hypothesis:	**Obs**	**F-Statistic**	**Prob.**

DEP does not Granger Cause GDP	30	4.46273	0.0440
GDP does not Granger Cause DEP		7.15010	0.0126

المصدر :من إعداد الطلبة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews 12 .

من خلال نتائج الجدول أعلاه نلاحظ وجود فرضيتين عدميتين و كل فرضية يقابلها احتمال معين ،و كما جرت العادة نقوم بمقارنة هذا الاحتمال مع مستوى المعنوية 0.05 ،فإذا كان احتمال أي فرضية أصغر من 0.05 نقبل الفرضية البديلة ،و العكس صحيح .

فلو لاحظنا جيدا نكتشف أن الاحتمالين معا أصغر من 0.05 ،وبالتالي فإن هناك علاقة تبادلية بين متغيري الدراسة أي أن GDP يؤثر على DEP و هدا الأخير كذلك يؤثر على GDP و هذا ما يعزز تحليلنا السابق عند اجراء اختبار نموذج الانحذار الذاتي VAR الذي يقر بوجود علاقة تبادلية بين المتغيرات فمرة يكون متغير تابع و مرة أخرى يصبح متغيرا تابعا.

خاتمة الفصل الثاني:

من خلال هذا الفصل تطرقنا إلى الدراسة التحليلية للإنفاق على التعليم و النمو الاقتصادي في الجزائر و إلى الدراسة القياسية لنفس المتغيرات المذكورة ،

حيث أن الإنفاق على التعليم عرف تطورا خلال الفترة المدروسة ، و أيضا النمو الاقتصادي و هذا ما توضحه المنحنيات التي قمنا بتحليلها ، وكان هذا ناتج عن بعض الأسباب ، حيث أن الدولة بذلت جهودا لتحقيق النمو الاقتصادي ، وضعت عدة برامج في هذا المجال غير أنها تبقى غير كافية أمام التطور التكنولوجي ، و ذات فعالية محدودة من حيث المكان و الزمان بالرغم من قدرتها على تعبئة وسائل البشرية و المالية لتحقيق الهدف الرئيسي ،

أما بالنسبة للدراسة القياسية فقد تم من خلالها البحث عن العلاقة بين متغيرات الدراسة خلال الفترة من 1990-2020و تحديد اتجاهها بتطبيق نماذج التكامل المتزامن وكذا نماذج الانحدار الذاتي VAR، وقد توصلنا للنتائج التالية:

بالنسبة إلى اختبار استقرارية السلاسل الزمنية فاعتمدنا على اختبارين هما ADF و PP و كلاهما اتفقا على أن سلاسل متغيرات الدراسة (DEP وGDP) مستقرين عند الدرجة الأولى.

قمنا كذلك بدراسة استقرارية البواقي ، و السلسلة لم تكن مستقرة عند المستوى و بالتالي لايوجد تكامل متزامن بين متغيرات الدراسة.

للتأكد من نتائج الدراسة السابقة قمنا بإجراء اختبار انجل و غرنجر ، و أكد لنا انه لا يوجد تكامل متزامن بين متغيرات الدراسة .

حددنا درجة تأخر أو إبطاء نموذج VAR و قررنا ضرورة أخد فجوة زمنية واحدة .

قمنا بتقدير نموذج VAR من خلال استخراج معادلتين للمتغيرات و فسرناهما كل واحدة على حدى .

اختبرنا جودة نموذج VAR من خلال تشخيص للمعلمات (اختبار wald) و تشخيص للبواقي من خلال 3 اختبارات اختبار الارتباط الذاتي للأخطاء حيث سلاسل البواقي لنموذج

VAR لا ترتبط ذاتيا ، ثم اختيار التوزيع الطبيعي و أخيرا اختبار استقرار النموذج ككل . استخراج الاستجابات الدفعية للصدمات الهيكلية للمتغيرات المستقلة و استنتجنا أن حدوث صدمة هيكلية إيجابية واحدة فيGDP سيكون لها أثر معنوي سلبي على الانفاق على التعليم في المدى القصير، أما في المدى المتوسط و الطويل فسيتولد أثر ضعيف سلبي ، أما حدوث صدمة هيكلية إيجابية واحدة في الإنفاق على التعليم سيكون لها أثر معنوي إيجابي على إجمالي الناتج الوطني على طول فترة الاستجابة .

تجزئة التباين و لاحظنا أن DEP يفسر تباين GDP بنسب كبيرة .

و أخيرا اختبار السببية و قمنا من خلاله برفض فرضيتين عدميتين لأن الاحتمالين معا أصغر من 0.05 وبالتالي فإن هناك علاقة تبادلية بين متغيري الدراسة.

الخاتمة العامة :

تناولت هذه الدراسة موضوع دور رأس المال البشري في تحقيق النمو الاقتصادي في ضل اقتصاد المعرفة في الجزائر لفترة 1990-2020 ،وكان الهدف من هده الدراسة محاولة تسليط الضوء على دور العنصر البشري في تحقيق التنمية في الجزائر، و لأجل ذلك تم إجراء دراسة تحليلية لتطور الإنفاق العام على التعليم في الجزائر. وقد تم استعراض وتوضيح مختلف المفاهيم المتعلقة بالموضوع وذلك في عدة نقاط أساسية ، في البداية تم تناول مفهوم رأس المال البشري بالإضافة إلى أهميته و مكوناته حيث أقرت الدراسات السابقة بوجود علاقة بين رأس المال البشري و النمو الاقتصادي في ظل اقتصاد المعرفة فزيادة اكتساب العنصر البشري للمعرفة يؤدي إلى حدوث زيادة في النمو الاقتصادي.

نتائج الجانب النظري:

رأس المال البشري يشير إلى المعرفة والمهارات والقدرات التي يمتلكها الأفراد في مجتمع ما. يعتبر الاستثمار في رأس المال البشري أمرًا حاسمًا لتحقيق النمو الاقتصادي وتطوير المجتمعات .

يعتبر رأس المال البشري محركًا أساسيًا للابتكار والتقدم التكنولوجي وزيادة الإنتاجية. عندما يتم تعليم الناس وتمكينهم بالمعرفة والمهارات، يصبحون قادرين على ابتكار حلول جديدة للتحديات الاقتصادية والاجتماعية. وهذا يعزز الابتكار ويعمل على تعزيز التنافسية في الاقتصاد .

علاوة على ذلك، يعزز الاستثمار في رأس المال البشري فرص العمل ويحسن دخول الأفراد ومستوى معيشتهم. عن طريق توفير فرص التعليم والتدريب، يتم تطوير قدرات الأفراد وتعزيز فرص الحصول على وظائف أفضل ودخل أعلى. وبالتالي، يؤدي ذلك إلى زيادة الإنتاجية الشخصية والاقتصادية، مما يساهم في نمو الاقتصاد .

الجانب التطبيقي :

وجود علاقة تبادلية بين متغيرات الدراسة ف GDP يؤثر في DEP ، و ايضا DEP يؤثر في GDP

يؤثر الاستثمار في رأس مال البشري على النمو الاقتصادي في ضل اقتصاد المعرفة لكن ليس بنفس التأثير الذي تطرق له المنظرون في الدراسات السابقة و النظرية الاقتصادية ، لان الاقتصاد الجزائري هو اقتصاد ريعي يعتمد على قطاع المحروقات

قائمة المراجع :

1- د مائدة حميد السعودي ، د احمد محمد فهمي سعيد ، د سالم محمد عبود ، راس المال البشري الاستراتيجي ، دار الدكتور للعلوم الإدارية و الاقتصادية ، بغداد ، الطبعة 1 ، 2019 .

2- مصطفى بن ساحة ، اثر تنمية الصادرات الغير نفطية على النمو الاقتصادي في الجزائر ،مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير ،معهد العلوم الاقتصادية و العلوم التجارية و علوم التسيير ،المركز الجامعي غرداية ، 2011/2010 .

3- د بسام عبد الهادي عفونة ، التعليم المبني على اقتصاد المعرفة ، دار البداية ناشرون و موزعون ، عمان ، الطبعة 1 ، 2012 .

4- د بوهنة كلثوم ، اثر راس المال البشري على النمو الاقتصادي في دول شمال افريقيا ،مجلة اقتصاديات شمال افريقلا ، 2021/11/10 .

5- مداخلة ل د. جرايم ليتش ثورة المعرفة وآفاق التنمية الاقتصادية العالمية ، ندوة عن بعد بعنوان : ثورة المعرفة وآفاق التنمية الاقتصادية العالمية ، مركز ترينذز للبحوث و الاستشارات ،جريدة الوطن (يومية سياسية مستقلة) ، ابوظبي ، 2021/03/02 .

6- باية وقنوني ، عبد الحليم لطيسة ، دور الراس مال البشري في تحقيق ابداع العاملين ، مجلة دراسات اقتصدية ، المجلد 21 ، العدد 02 ، 2021 .

7- د غيدة فلة ، د غيدة فوزية ، أثر الاستثمار في التعليم على النمو الاقتصادي في الجزائر"دراسة قياسية باستخدام نموذج ARDL خلال الفترة (1980-2014)" ، مجلة نماء للاقتصاد و التجارة ، العدد 3 :جوان 2018 .

8- زينب اسماعيل هيشان العشيبات ، دور التعليم في تعزيز عناصر التنمية الاقتصادية ، مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية ، وزارة التربية والتعليم/ الأردن ، تاريخ النشر2022/07/01 ، المجلد 3 ، العدد 7 .

9- عبد القادر محمد عبد القادر عطية ،الحديث في الاقتصاد القياسي بين النظرية و التطبيق ،الدار الجامعية ،الإسكندرية ،2005 .

10- عيدوني حليمة ، ميزانية الدولة كأداة لضبط الاقتصاد الكلي حالة الجزائر (دراسة قياسية) ، مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير ، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير ، جامعة تلمسان ، سنة 2013-2014 ، ص 232- 233

الملاحق :

اختبار استقرارية سلسلة gdp عند المستوى (باتجاه عام وقاطع)

Null Hypothesis: GDP has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.603759	0.7675
Test critical values:	1% level	-4.296729	
	5% level	-3.568379	
	10% level	-3.218382	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(GDP)
Method: Least Squares
Date: 05/27/23 Time: 18:08
Sample (adjusted): 1991 2020
Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GDP(-1)	-0.167613	0.104513	-1.603759	0.1204
C	4.093758	2.536786	1.613758	0.1182
@TREND("1990")	0.010774	0.007246	1.486987	0.1486

R-squared	0.087041	Mean dependent var	0.028296
Adjusted R-squared	0.019415	S.D. dependent var	0.139475
S.E. of regression	0.138115	Akaike info criterion	-1.026825
Sum squared resid	0.515043	Schwarz criterion	-0.886705
Log likelihood	18.40237	Hannan-Quinn criter.	-0.981999
F-statistic	1.287090	Durbin-Watson stat	1.334115
Prob(F-statistic)	0.292475		

اختبار استقرارية سلسلة gdp عند المستوى (بقاطع)

Null Hypothesis: GDP has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-0.589914	0.8585
Test critical values:	1% level	-3.670170	
	5% level	-2.963972	
	10% level	-2.621007	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(GDP)
Method: Least Squares
Date: 05/27/23 Time: 18:09
Sample (adjusted): 1991 2020
Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GDP(-1)	-0.025320	0.042922	-0.589914	0.5600
C	0.667674	1.084155	0.615847	0.5430

R-squared	0.012276	Mean dependent var	0.028296
Adjusted R-squared	-0.023000	S.D. dependent var	0.139475
S.E. of regression	0.141070	Akaike info criterion	-1.014778
Sum squared resid	0.557222	Schwarz criterion	-0.921365
Log likelihood	17.22167	Hannan-Quinn criter.	-0.984895
F-statistic	0.347999	Durbin-Watson stat	1.438188
Prob(F-statistic)	0.559979		

اختبار استقرارية سلسلة gdp عند المستوى (بدون اتجاه عام وقاطع)

Null Hypothesis: GDP has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		1.096097	0.9251
Test critical values:	1% level	-2.644302	
	5% level	-1.952473	
	10% level	-1.610211	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(GDP)
Method: Least Squares
Date: 05/27/23 Time: 18:09
Sample (adjusted): 1991 2020
Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GDP(-1)	0.001106	0.001009	1.096097	0.2821

R-squared	-0.001103	Mean dependent var	0.028296
Adjusted R-squared	-0.001103	S.D. dependent var	0.139475
S.E. of regression	0.139552	Akaike info criterion	-1.067991
Sum squared resid	0.564770	Schwarz criterion	-1.021284
Log likelihood	17.01986	Hannan-Quinn criter.	-1.053049
Durbin-Watson stat	1.459891		

اختبار استقرارية سلسلة gdp عند التفاضل الأول (باتجاه عام وقاطع)

Null Hypothesis: D(GDP) has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-4.736950	0.0037
Test critical values:	1% level	-4.309824	
	5% level	-3.574244	
	10% level	-3.221728	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(GDP,2)
Method: Least Squares
Date: 05/27/23 Time: 18:10
Sample (adjusted): 1992 2020
Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(GDP(-1))	-0.840977	0.177535	-4.736950	0.0001
C	0.075393	0.051255	1.470923	0.1533
@TREND("1990")	-0.002573	0.002852	-0.902353	0.3752

R-squared	0.483656	Mean dependent var	0.004694
Adjusted R-squared	0.443938	S.D. dependent var	0.171431
S.E. of regression	0.127835	Akaike info criterion	-1.178448
Sum squared resid	0.424889	Schwarz criterion	-1.037004
Log likelihood	20.08750	Hannan-Quinn criter.	-1.134150
F-statistic	12.17703	Durbin-Watson stat	1.882311
Prob(F-statistic)	0.000185		

اختبار استقرارية سلسلة dep عند المستوى (باتجاه عام وقاطع)

Null Hypothesis: DEP has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.815497	0.6719
Test critical values:	1% level	-4.296729	
	5% level	-3.568379	
	10% level	-3.218382	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(DEP)
Method: Least Squares
Date: 05/27/23 Time: 18:05
Sample (adjusted): 1991 2020
Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DEP(-1)	-0.196092	0.108010	-1.815497	0.0806
C	4.174416	2.290347	1.822613	0.0795
@TREND("1990")	0.012401	0.007328	1.692244	0.1021

R-squared	0.109486	Mean dependent var	0.025442
Adjusted R-squared	0.043522	S.D. dependent var	0.158971
S.E. of regression	0.155473	Akaike info criterion	-0.790047
Sum squared resid	0.652642	Schwarz criterion	-0.649927
Log likelihood	14.85071	Hannan-Quinn criter.	-0.745222
F-statistic	1.659791	Durbin-Watson stat	1.438543
Prob(F-statistic)	0.209001		

اختبار استقرارية سلسلة dep عند المستوى (بقاطع)

Null Hypothesis: DEP has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-0.653790	0.8435
Test critical values:	1% level	-3.670170	
	5% level	-2.963972	
	10% level	-2.621007	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(DEP)
Method: Least Squares
Date: 05/27/23 Time: 18:06
Sample (adjusted): 1991 2020
Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DEP(-1)	-0.032636	0.049918	-0.653790	0.5186
C	0.747951	1.105495	0.676575	0.5042

R-squared	0.015036	Mean dependent var	0.025442
Adjusted R-squared	-0.020141	S.D. dependent var	0.158971
S.E. of regression	0.160564	Akaike info criterion	-0.755907
Sum squared resid	0.721863	Schwarz criterion	-0.662494
Log likelihood	13.33861	Hannan-Quinn criter.	-0.726024
F-statistic	0.427442	Durbin-Watson stat	1.566021
Prob(F-statistic)	0.518581		

اختبار استقرارية سلسلة dep عند المستوى (بدون اتجاه عام وقاطع)

Null Hypothesis: DEP has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		0.858324	0.8903
Test critical values:	1% level	-2.644302	
	5% level	-1.952473	
	10% level	-1.610211	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(DEP)
Method: Least Squares
Date: 05/27/23 Time: 18:07
Sample (adjusted): 1991 2020
Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DEP(-1)	0.001125	0.001311	0.858324	0.3978

R-squared	-0.001066	Mean dependent var	0.025442
Adjusted R-squared	-0.001066	S.D. dependent var	0.158971
S.E. of regression	0.159056	Akaike info criterion	-0.806358
Sum squared resid	0.733664	Schwarz criterion	-0.759651
Log likelihood	13.09537	Hannan-Quinn criter.	-0.791416
Durbin-Watson stat	1.599716		

اختبار استقرارية سلسلة dep عند التفاضل الأول (باتجاه عام وقاطع)

Null Hypothesis: D(DEP) has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-5.409673	0.0007
Test critical values:	1% level	-4.309824	
	5% level	-3.574244	
	10% level	-3.221728	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(DEP,2)
Method: Least Squares
Date: 05/27/23 Time: 18:07
Sample (adjusted): 1992 2020
Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(DEP(-1))	-0.933119	0.172491	-5.409673	0.0000
C	0.081193	0.057256	1.418082	0.1680
@TREND("1990")	-0.002706	0.003190	-0.848311	0.4040

R-squared	0.546507	Mean dependent var	0.007932
Adjusted R-squared	0.511623	S.D. dependent var	0.204447
S.E. of regression	0.142876	Akaike info criterion	-0.955984
Sum squared resid	0.530751	Schwarz criterion	-0.814540
Log likelihood	16.86177	Hannan-Quinn criter.	-0.911686
F-statistic	15.66638	Durbin-Watson stat	1.657800
Prob(F-statistic)	0.000034		

تحديد درجة التأخر (الإبطاء)

VAR Lag Order Selection Criteria
Endogenous variables: GDP DEP
Exogenous variables: C
Date: 06/02/23 Time: 02:23
Sample: 1990 2020
Included observations: 26

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	39.47789	NA	0.000192	-2.882915	-2.786138	-2.855047
1	88.09786	86.01994	6.21e-06*	-6.315220*	-6.024890*	-6.231616*
2	89.29411	1.932409	7.77e-06	-6.099547	-5.615664	-5.960206
3	95.95848	9.740229*	6.44e-06	-6.304499	-5.627062	-6.109421
4	98.29005	3.048975	7.56e-06	-6.176158	-5.305168	-5.925344
5	100.1631	2.161220	9.40e-06	-6.012547	-4.948004	-5.705997

* indicates lag order selected by the criterion
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
FPE: Final prediction error
AIC: Akaike information criterion
SC: Schwarz information criterion
HQ: Hannan-Quinn information criterion

VAR(1) نموذج

Vector Autoregression Estimates
Date: 06/02/23 Time: 02:24
Sample (adjusted): 1991 2020
Included observations: 30 after adjustments
Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

	GDP	DEP
GDP(-1)	1.815165	1.168258
	(0.39991)	(0.43690)
	[4.53888]	[2.67397]
DEP(-1)	-0.863227	-0.220203
	(0.40862)	(0.44642)
	[-2.11252]	[-0.49327]
C	-1.445099	-2.461080
	(1.43048)	(1.56278)
	[-1.01022]	[-1.57481]
R-squared	0.955802	0.945144
Adj. R-squared	0.952528	0.941080
Sum sq. resids	0.478185	0.570724
S.E. equation	0.133081	0.145389
F-statistic	291.9426	232.5969
Log likelihood	19.51618	16.86254
Akaike AIC	-1.101079	-0.924169
Schwarz SC	-0.960959	-0.784050
Mean dependent	25.27968	22.16406
S.D. dependent	0.610797	0.598963

Determinant resid covariance (dof adj.)	3.92E-05
Determinant resid covariance	3.17E-05
Log likelihood	70.22934
Akaike information criterion	-4.281956
Schwarz criterion	-4.001717
Number of coefficients	6

معادلات نموذج VAR(1)

System: UNTITLED
Estimation Method: Least Squares
Date: 06/02/23 Time: 02:29
Sample: 1991 2020
Included observations: 30
Total system (balanced) observations 60

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	1.815165	0.399915	4.538881	0.0000
C(2)	-0.863227	0.408625	-2.112518	0.0393
C(3)	-1.445099	1.430479	-1.010220	0.3169
C(4)	1.168258	0.436901	2.673968	0.0099
C(5)	-0.220203	0.446416	-0.493269	0.6238
C(6)	-2.461080	1.562776	-1.574813	0.1211

Determinant residual covariance 3.17E-05

Equation: GDP = C(1)*GDP(-1) + C(2)*DEP(-1) + C(3)
Observations: 30

R-squared	0.955802	Mean dependent var	25.27968
Adjusted R-squared	0.952528	S.D. dependent var	0.610797
S.E. of regression	0.133081	Sum squared resid	0.478185
Durbin-Watson stat	1.511427		

Equation: DEP = C(4)*GDP(-1) + C(5)*DEP(-1) + C(6)
Observations: 30

R-squared	0.945144	Mean dependent var	22.16406
Adjusted R-squared	0.941080	S.D. dependent var	0.598963
S.E. of regression	0.145389	Sum squared resid	0.570724
Durbin-Watson stat	1.577190		

اختبار التوزيع الطبيعي (Normality Tests)

VAR Residual Normality Tests
Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)
Null Hypothesis: Residuals are multivariate normal
Date: 06/02/23 Time: 02:25
Sample: 1990 2020
Included observations: 30

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.*
1	-0.481337	1.158428	1	0.2818
2	1.600184	12.80294	1	0.0003
Joint		13.96137	2	0.0009

Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	2.847189	0.029189	1	0.8643
2	8.617032	39.43881	1	0.0000
Joint		39.46800	2	0.0000

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	1.187617	2	0.5522
2	52.24175	2	0.0000
Joint	53.42937	4	0.0000

*Approximate p-values do not account for coefficient estimation

اختبار تجانس التباين (Heteroskedasticity Tests)

VAR Residual Heteroskedasticity Tests (Levels and Squares)
Date: 06/02/23 Time: 02:25
Sample: 1990 2020
Included observations: 30

Joint test:

Chi-sq	df	Prob.
17.25562	12	0.1402

Individual components:

Dependent	R-squared	F(4,25)	Prob.	Chi-sq(4)	Prob.
res1*res1	0.180101	1.372886	0.2717	5.403018	0.2484
res2*res2	0.192741	1.492251	0.2346	5.782238	0.2160
res2*res1	0.212596	1.687475	0.1844	6.377877	0.1726

Wald Test لتشخيص جودة المعلمات

Wald Test:
System: %system

Test Statistic	Value	df	Probability
Chi-square	4.223162	3	0.2384

Null Hypothesis: C(3)=C(5)=C(6)=0
Null Hypothesis Summary:

Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.
C(3)	-1.445099	1.430479
C(5)	-0.220203	0.446416
C(6)	-2.461080	1.562776

Restrictions are linear in coefficients.