P-ISSN: 2170-1040 | **مجلة دفاتر اقتصادية** | **E-ISSN:** 2602-5426
المجلد: 14 – **العدد:** 01 (2023)، ص: 413 - 431

دراسة قياسية وتحليلية لدالة الإنتاج الوطنية في الجزائر
خلال الفترة : 1990-2018

An Econometris And Analytical Study Of The National Production Function In Algeria: During The Period: 1990-2018

بهوري نبيل
[1] مخبر التنمية المحلية والمقاولاتية ولاية عين الدفلى، جامعة خميس مليانة (الجزائر)، n.bahouri@univ-dbkm.dz

تاريخ الاستلام: 2023/02/17 **تاريخ القبول:** 2023/04/27 **تاريخ النشر:** 2023/05/20

ملخص:
تعد دالة الإنتاج كوب-دوغلاس من أشهر الدوال حيث ومن خلال هذه الدراسة أظهرت مدى ملاءمتها للاقتصاد الوطني الجزائري، كما أنها مكنتنا من معرفة المرحلة التي يمر بها الاقتصاد الوطني فيما يخص غلة الحجم، حيث ظهرا أنها تقريبا ثابتة مع تناقص طفيف. أما المرونة ظهرت أنها موجبة لكل عامل من عاملي الإنتاج (العمالة ورأس المال الثابت)، وكذا بحثنا في مصادر النمو، أين تبين لنا أن النمو يتجه ليكون مصدره الأكبر رأس المال الثابت أكبر من العمالة، أما بالنسبة إلى الإنتاجية الكلية للعوامل (العامل التكنولوجي) فظهرت أنها سالبة أي توثر عكسيا على النمو خلال فترة الدراسة.

كلمات مفتاحية: دالة الإنتاج، العمالة، رأس المال، غلة الحجم، المرونة.
تصنيف JEL: E22 ,E24,E23,D24,D2

Abstract:
The Cob-Douglas production function is one of the most famous indications, as through this study it showed its suitability for the Algerian national economy, and it also enabled us to know the stage that the national economy is going through in terms of volume yield, as it appeared to be almost constant with a slight decrease. As for flexibility appeared to be positive for each of the factors of production (labor and fixed capital), we also looked at the sources of growth, where we found that growth tends to be the largest source of fixed capital greater than labor, and as for the total productivity of factors (technological factor), it appeared It is negative, i.e. adversely affecting growth during the study period.
Keywords: Production function; Labor; Capital; Volume yield; Elasticity
JEL Classification: E22 ،E24، E23 ،D24،D2.

1. مقدمة:

تعتبر القوة الاقتصادية للدولة أحد أهم الأركان لتحقيق الرخاء للمجتمع، ولضمان هامش كبير من الحرية في ظل الاقتصادات العالمية، ويعتبر النمو الاقتصادي مؤشرا عمليا لقياس هذه القوة خاصة في الأجل الطويل، والذي يعتبر الناتج المحلي للدولة أهم مجمع اقتصادي كلي يدخل في حسابه، حيث لا يتأتى هذا الأخير إلى من خلال تظافر مجموعة كبيرة ومعقدة من العوامل، غير أنه ولغرض التبسيط يمكن القول بأن أهم عاملين لتحقيق هذا الناتج يكمنان في كل من العمالة ورأس المال لتشكيل ما يعرف بدالة الإنتاج، بالإضافة إلى عنصر آخر وهو العنصر التكنولوجي كما يظهر ذلك دالة الإنتاج النيوكلاسيكية، حيث في هذه الورقة البحثية نحاول تقدير دالة الإنتاج من النوع كوب-دوغلاس لمعرفة مدى ملاءمتها مع الاقتصاد الوطني الجزائري، وتحليلها لاستخراج بعض المدلولات الاقتصادية لعاملي الإنتاج المدروسين (العمالة ورأس المال)، بالإضافة إلى معرفة مساهمة كل عنصر منهما إضافة إلى العامل التكنولوجي في النمو الاقتصادي.

1.1.الإشكالية الرئيسية: ما مدى ملائمة دالة الإنتاج كوب-دوغلاس مع الاقتصاد الوطني الجزائري؟ وما هي مساهمة عوامل الإنتاج (العمل، رأس المال) بما فيها العامل التكنولوجي، في نمو الناتج المحلي الجزائري؟

2.1.التساؤلات الفرعية: للإجابة على الإشكالية الأساسية ومعالجة مختلف الجوانب المتعلقة بالموضوع نقوم بطرح التساؤلات الجزئية التالية:

- هل تتلاءم دالة الإنتاج كوب-دوغلاس مع الاقتصاد الوطني الجزائري؟
- ما هو أثر العمالة على الناتج المحلي الجزائري؟
- ما هو أثر راس المال على الناتج المحلي الجزائري؟
- ما هي مرحلة غلة الحجم التي يمر بها الاقتصاد الوطني الجزائري ؟
- ما هي مساهمة كل من العمل ورأس المال في نمو الناتج المحلي الإجمالي في الجزائر؟
- ما هي مساهمة العامل التكنولوجي في نمو الناتج المحلي الإجمالي الجزائري؟

3.1.فرضيات الدراسة: للوصول إلى نتائج مرغوبة، نقوم باختبار الفرضيات التالية:

- تعتبر دالة كوب-دوغلاس من أفضل الدوال ملائمة للاقتصاد الوطني نظرا لعدم تعقيدها وتعاملها مع أهم عوامل الإنتاج على الإطلاق.
- تساهم العمالة بشكل إيجابي في الناتج المحلي الإجمالي، كونها عام أساسي من عوامل الإنتاج.
- يساهم رأس المال الوطني بشكل إيجابي في الناتج المحلي، باعتباره ركنا أساسيا لأي عملية إنتاجية.
- يمر الاقتصاد الجزائري بغلة الحجم المتزايدة نظرا لعدم وصوله إلى التشغيل الكامل -اقتصاد نامي-.
- مساهمة العمالة أكبر من مساهمة رأس المال في الناتج المحلي، لكون الاقتصاد الجزائري لم يصل إلى مرحلة الأتمتة الكلية للإنتاج بشكل عام.
- مساهمة العامل التكنولوجي مساهمة ضعيفة في نمو الناتج المحلي، لضعف البنية التكنولوجية التحتية.

4.1. منهج الدراسة: نعتمد على المنهج الوصفي والتحليلي، وذلك باستخدام النماذج القياسية في وصف دالة الإنتاج للاقتصاد الوطني الجزائري، وتحليلها لاستخراج مختلف المدلولات الاقتصادية.

5.1.الدراسات السابقة: حظيت مسألة دراسة دوال الإنتاج باختلاف أنواعها باهتمام لدى الباحثين الاقتصاديين لما لها من أهمية كبيرة في تحليل مساهمة عوامل الإنتاج في الناتج الوطني لمختلف البلدان، ونذكر على سبيل المثال الدراسات التالية:

- **محمد سلمان الرفوع، عامر عبد الفتاح باكير (2020)** "تقدير دالة الإنتاج في الاقتصاد الأردني: حالة القطاع الخاص" حيث هدفت هذه الدراسة إلى تقدير دالة الإنتاج للقطاعات الاقتصادية في القطاع الخاص الأردني، من خلال الاعتماد على دالة كوب-دوغلاس، ودالة مرونة الإحلال الثابتة، والدالة المتسامية، وذلك لستة قطاعات خلال الفترة 2000-2015، حيث أظهر تحليل هذه النماذج إلى أن دالة كوب-دوغلاس هو النموذج الأنسب لتقدير دالة الإنتاج في هذه الحالة، وتوصلت الدراسة إلى أن القطاعات الاقتصادية تتصف بثبات غلة الحجم، وتتجه لاستخدام عنصر العمل أكثر من رأس المال. ومن الوهلة الأولى يتضح الفرق بين هذه الدراسة ودراستنا فيما يخص بلد التطبيق.
- **بدر شحدة حمدان (2014) "تقدير دالة الإنتاج في الاقتصاد الفلسطيني"** حيث هدفت الدراسة إلى تقدير دالة الإنتاج في الاقتصاد الفلسطيني خلال الفترة 1995-2010، وذلك باستخدام دالة الإنتاج كوب-دوغلاس، وقد توصلت الدراسة إلى أن مرونة كل من عنصري العمل ورأس المال هي 0.63 و0.53 على التوالي، ويسهمان هذان العنصران في تفسير ما نسبته 78.8 % من التغيرات في معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي. وتجدر الإشارة إلى أن دراستنا تعد أحدث بالنسبة لفترة الدراسة ناهيك عن تطبيقها في الجزائر.
- **نصر عبد الله قاسم عبد الخالق (2004) "تحليل دوال الإنتاج والإنتاجية في الصناعة الفلسطينية"** حيث هدفت الدراسة إلى تقدير دالة الإنتاج في الصناعة الفلسطينية، وقد توصلت الدراسة بأن الصناعة الفلسطينية تمتاز بالكثافة العمالية، ناهيك عن ارتفاع مرونة الإنتاج بالنسبة لعنصر العمل عنها في رأس المال سواء على المستوى الكلي أو الفرعي للصناعة الفلسطينية. تجدر الإشارة أن الاختلاف الجوهري بين دراستنا وهذه الدراسة في جانبين وهو مجال التطبيق وبلد التطبيق.

6.1.خطة الدراسة: للإحاطة بالموضوع ارتأينا تقسيم العرض إلى أربعة محاور كما يلي:

- المحور الأول: مفهوم دالة الإنتاج على المستوى الكلي؛
- المحور الثاني: حصر وقياس متغيرات الدراسة التطبيقية؛
- المحور الثالث: الدراسة التطبيقية القياسية؛
- المحور الرابع: تحليل مصادر النمو الاقتصادي وفقا للنموذج المدروس.

2.مفهوم دالة الإنتاج على المستوى الكلي

يعتبر إيجاد العلاقة الرابطة بين مدخلات أي اقتصاد ومخرجاته من أهم مسائل التحليل الاقتصادي، وذلك بإيجاد الصيغ الرياضية الملائمة، التي تسمى عادة (عند الحديث عن الإنتاج وعوامل الإنتاج) بدوال الإنتاج، فالحديث عن الإنتاج عادة ما ينسب إما إلى المؤسسة (على المستوى الجزئي)، أو القطاع (الفلاحة، الصناعة،...)، أو يكون على المستوى الوطني (الكلي).

بإلقاء نظرة على الفكر الاقتصادي، نجد أن الفكر الحديث ذهب إلى اعتبار أن الإنتاج ليس خلق المادة فقط كما ظن الأولون (كالطبيعيين مثلا)، وإنما هو خلق المنفعة، أو إضافة منفعة جديدة، بمعنى إيجاد استعمالات جديدة لم تكن موجودة من قبل، فالخلق كما هو معلوم ليس من صنع الإنسان، وإنما عمل ينفرد به الخالق المبدع سبحانه وتعالى، وكل ما في وسع الإنسان عمله إنما هو مجرد تغيير شكل المادة المسخرة له بما يتناسب وطرق إشباعها للحاجات المختلفة[1].

1.2.مفهوم دوال الإنتاج

1.1.2.تعريف دالة الإنتاج: تمثل دالة الإنتاج العلاقة الفنية التي تربط مدخلات ومخرجات الإنتاج، حيث تبين مقدار الكمية المتوقع الحصول عليها، ما إذا استخدم في إنتاجها مقادير معينة من عناصر الإنتاج المتوفرة. أو أنها تشير إلى العلاقة المادية بين

كميات الموارد الداخلة في عملية الإنتاج وبين ما ينتج من سلع وخدمات في فترة زمنية معينة، بغض النظر عن أسعار السلع المنتجة[2].

قد تكون دالة الإنتاج على شكل معادلة، جدول أو شكل يوضح أعظم كمية من السلعة المعنية يمكن أن تنتج، في وحدة الزمن، من كل من المدخلات المتناوبة باستخدام أفضل تقنيات الإنتاج المتاحة[3].

من التعريف السابق نستطيع صياغة دالة الإنتاج على الشكل التالي باعتبار y الكمية المنتجة، و x_i عوامل الإنتاج (المُدخلات)[4] :

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

إن المعالجة الاقتصادية لدالة الإنتاج تلزم توفر مجموعة من الشروط سواء الرياضية أو التقنية ...الخ، والتي نعتبرها الآن كفرضيات مثل:

- استمرارية دالة الإنتاج (وتقبل مشتقات من الدرجتين الأولى والثانية).
- تحدد دالة الإنتاج الكمية القصوى للمخرجات عند مستوى معين من المدخلات.
- شكل دالة الإنتاج الواقعية محدد بالفعل انطلاقا من مجموعة القرارات الفنية، التكنولوجية والاقتصادية من المهندسين، التقنيين والاقتصاديين[5].

2.1.2.تجانس دالة الإنتاج:

نقول أن دالة الإنتاج متجانسة من الدرجة n إذا تحقق من أجل أي قيمة لـ λ (عدد حقيقي موجب -ثابت-) ما يلي[6]:

$$f(\lambda x_1, \lambda x_2, \dots, \lambda x_n) = \lambda^n \cdot f(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

التفسير الاقتصادي لدرجة التجانس هو أنه إذا ضاعفنا كمية المدخلات بمقدار معين (λ) فإن كمية المخرجات تتضاعف بذلك المقدار مرفوع بِـ: أس درجة التجانس (λ^n).

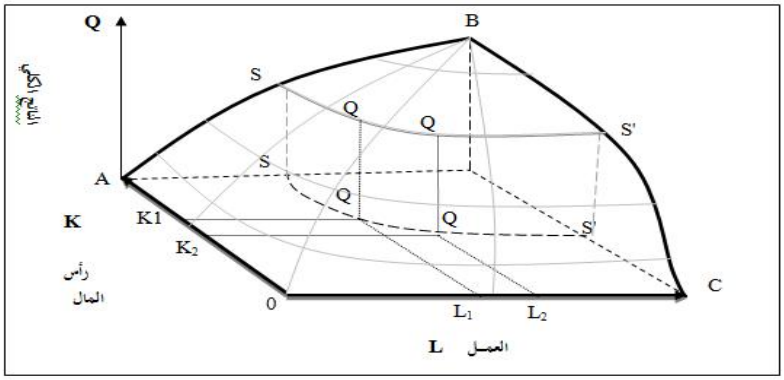
3.1.2.دالة الإنتاج في الأجلين القصير والطويل:

تكون دالة الإنتاج في الأجل القصير إذا ما تغير عامل واحد من عوامل الإنتاج مع ثبات بقية العوامل الأخرى، في حين إذا أصبحت كل العوامل الداخلة في الإنتاج (وبالتالي دالة الإنتاج) متغيرة فإننا نكون أمام دالة الإنتاج في الأجل الطويل[7].

2.2.منحنيات الناتج المتساوي.

يقصد بمنحنى الناتج المتساوي التوفيقات المختلفة من عوامل الإنتاج التي تنتج نفس المقدار من الإنتاج[8]. فبافتراض أنه لدينا عاملين من عوامل الإنتاج كالعمل ورأس المال، يمكن إعطاء تصور تقريبي من خلال الشكل الموالي:

الشكل رقم (01) : منحنيات الناتج المتساوي.



المصدر: صخري عمر، مبادئ الاقتصاد الجزئي الوحدوي، ديوان المطبوعات الجامعية، 2001، الجزائر، ص72.

السطح 0ABC من الشكل السابق يوضح عملية الانتقال في الكمية المنتجة باستخدام كل التوليفات المتاحة أمامنا من عمل ورأس المال، هذا الانتقال يحوي مستويات رتيبة، فلو أخذنا المستوى SS' فالناتج يكون Q، بالإسقاط على القاعدة كما هو موضح بـ SS' كذلك، نحصل على منحنى الناتج المتساوي عند هذا المستوى، على هذا الأخير (منحنى الناتج المتساوي) تظهر لنا إمكانيات للإحلال [التي نراها في البند التالي في المعدل الحدي للإحلال التقني] بين عاملي الإنتاج، مع البقاء على نفس المستوى من الإنتاج.

3.2.دالة الإنتاج [كوب-دوغلاس] وأهم خصائصها:

تعد دالة كوب-دوغلاس من أشهر دوال الإنتاج حيث قام بإعدادها الاقتصادي الأمريكي (*P. Douglas*) بمساعدة الرياضي (*C. W. Cobb*) في عام 1928[9].

1.3.2.الصيغة الرياضية لدالة Cobb-Douglas: تأخذ هذه الدالة الصيغة التالية لتفسير النمو في الناتج y، باستعمال عنصري الإنتاج؛ العمل L، ورأس المال K أي بشكل عام: $y = f(K, L)$

أما الصيغة الرياضية المخصصة فهي:

$$y = A \cdot L^{\alpha} \cdot K^{\beta}$$

حيث:

A: معامل ثابت مستقل عن وحدات القياس المستخدمة (غالبا يفسر بأنه العامل التكنولوجي).

α: عامل موجب يمثل مرونة الإنتاج بالنسبة للعمل.

β: عامل موجب يمثل مرونة الإنتاج بالنسبة لرأس المال.

تم التحقق من هذه الدالة إحصائيا من طرف الاقتصاديون فيما بعد، مع الإشارة إلى بروز العديد من المشاكل الخاصة بالقياس، الذي كان أقل وطأة بالنسبة لتقدير الإنتاج حيث توفرت له تقديرات كاملة، لكن المشكلة في قياس أو تقدير عنصري الإنتاج[10].

2.3.2.خاصية نظرية "أولر" (Euler's): تنص هذه النظرية بأن الشروط التالية تتحقق بأي دالة متجانسة من الدرجة n:

$$x_1 f_{x_1} + x_2 f_{x_2} = \lambda f(x_1, x_2)$$

حيث/

f_{x_1} : المشتق الجزئي الأول بالنسبة لـ x_2.

f_{x_2} : المشتق الجزئي الأول بالنسبة لـ x_2.

λ: الكمية التي تضاعف بها المدخلات.

بالتطبيق على دالة *Cob.-Dog.* المتجانسة من الدرجة الأولى *(n=1)* كحالة خاصة نجد:

$$y = AL^{\alpha}K^{(1-\alpha)}$$

$$y = L[\alpha AL^{\alpha-1}K^{1-\alpha}] + K[(1-\alpha)AL^{\alpha}K^{-\alpha}]$$

$$y = [\alpha AL^{\alpha}K^{1-\alpha}] + [(1-\alpha)AL^{\alpha}K^{1-\alpha}]$$

$$y = \alpha y + (1-\alpha)y$$

تبين هذه المعادلة أنه إذا دفعنا لكل عامل إنتاجي (L وK)، إنتاجه الحدي فإن إجمالي الناتج سوف يوزع بينهما بالنسب التالية على الترتيب[11].

بصيغة أخرى: تكون دالة كوب-دوغلاس متجانسة من الدرجة الأولى إذا أرتبط دفع عوائد عوامل الإنتاج على أساس الإنتاجية الحدية لتلك العوامل، حيث أن عائد الإنتاج سوف يتم توزيعه بالكامل على عنصري الإنتاج العمل ورأس المال، بنسب $(\alpha),(1-\alpha)$، على التوالي، حيث أن (α) ثابتة وموجبة، وهذا التوزيع سيكون ثابتا؛ وهذه النظرية تستند على أساس صلاحية النظرية النيوكلاسيكية للإنتاجية الحدية في ظل نظام المنافسة، حيث أن كل عامل من عوامل الإنتاج يحصل على عائد يتساوى مع إنتاجيته الحدية في القيمة، أما إذا انتقلنا إلى المستوى الوطني فإن هذا المفهوم يستخدم لمعرفة الوزن النسبي لعنصر العمل في الدخل الوطني[12].

هذا من منطلق أن الكلاسيك، قسموا النظرية الاقتصادية (على المستوى الجزئي آنذاك) إلى جزئين، هما نظرية القيمة (تحديد أسعار المنتجات النهائية)، ونظرية التوزيع، وتختص بتحديد أسعار خدمات عوامل الإنتاج[13].

3.3.2. الخصائص الشهيرة لدالة الإنتاج (C-D):

أ. وجود علاقة طردية بين حجم الإنتاج والمستخدَم من عوامل الإنتاج[14]: إنّ هذه العلاقة مثبتة عن طريق مرونة دالة الإنتاج بالنسبة لعوامل الإنتاج، والمرونة (E_y)، تعني بصفة عامة الأثر النسبي للمتغير المستقل على المتغير التابع، أي أنها عبارة عن نسبة التغير في المتغير التابع نتيجة تغير المتغير المستقل بـ1%،

مرونة دالة الإنتاج $(C\text{-}D)$، بالنسبة لعنصر العمل $(E_{y/L})$ هي:

$$E_{y/_L} = \frac{\partial y}{\partial L} \cdot \frac{L}{y} = AK^{\beta}\alpha L^{\alpha-1}\left(\frac{L}{y}\right) = \frac{\alpha AK^{\beta}L^{\alpha}}{y} = \frac{\alpha y}{y} = \alpha$$

أما مرونة الدالة بالنسبة لعنصر رأس المال $(E_{y/K})$، فهي:

$$E_{y/_K} = \frac{\partial y}{\partial K} \cdot \frac{K}{y} = AL^{\alpha}\beta K^{\beta-1}\left(\frac{K}{y}\right) = \frac{\beta AL^{\alpha}K^{\beta}}{y} = \frac{\beta y}{y} = \beta$$

والنتيجتان تثبتان الخاصية المشار إليهما أعلاه، فإذا تغيرت نسبة المستخدَم من عاملي الإنتاج (L) أو (K) بـ(1%)، يتغير الإنتاج الكلي بنسبة (α) في حالة (L)، وبـ(β) في حالة (K).

ب. خاصية تناقص الغلة[15]: هذه الخاصية تعني تناقص الإنتاجية الحدية لعوامل الإنتاج بزيادتهم. فالإنتاجية الحدية بالنسبة لعنصر العمل هي عبارة عن مقدار التغير المطلق في دالة الإنتاج نتيجة التغير المطلق في عنصر العمل بوحدة واحدة، مع بقاء العوامل المستقلة الأخرى ثابتة.

وتقاس بالمشتقة الأولى لدالة الإنتاج بالنسبة لعنصر العمل كالتالي:

$$\frac{\partial y}{\partial L} = \frac{\partial\left(AL^{\alpha}K^{\beta}\right)}{\partial L} = \alpha AL^{\alpha-1}K^{\beta} = \frac{\alpha AL^{\alpha}K^{\beta}}{L} = \alpha\frac{y}{L}$$

وبنفس الطريقة يمكن قياس الإنتاجية الحدية لعنصر رأس المال (K):

$$\frac{\partial y}{\partial K} = \frac{\partial\left(AL^{\alpha}K^{\beta}\right)}{\partial K} = \beta AL^{\alpha}K^{\beta-1} = \frac{\alpha AL^{\alpha}K^{\beta}}{K} = \beta\frac{y}{K}$$

النتيجتين السابقتين تظهران أن الإنتاجية الحدية لعنصر العمل $\left(\frac{y}{L}\right)$ ولعنصر رأس المال $\left(\beta\frac{y}{K}\right)$ تتناقصان بزيادة المستخدَم من كلا العنصرين.

ت. خاصية غلة الحجم[16]: تبين غلة الحجم نسبة الزيادة في حجم الإنتاج الكلي الناتجة عن زيادة مستوى النشاط (أي جميع عوامل الإنتاج المستخدمة) بنسبة معينة، فزيادة مستوى النشاط بنسبة (r) مثلا يعطي لدالة الإنتاج الشكل التالي:

$$y = A(rL)^{\alpha}(rK)^{\beta}$$

$$= Ar^{\alpha}L^{\alpha}r^{\beta}K^{\beta}$$
$$= r^{(\alpha+\beta)}AL^{\alpha}K^{\beta} = r^{(\alpha+\beta)}y$$

يعني زيادة حجم النشاط بنسبة (r) ، يؤدي إلى زيادة حجم الإنتاج الكلي بنسبة $(r^{\alpha+\beta})$، ونوضح:

- ✓ $(\alpha+\beta)=1 \longleftarrow$ فهذا يعني ثبات غلة الحجم، بمعنى أن زيادة مستوى النشاط بنسبة (r)، تؤدي إلى زيادة الإنتاج بنفس النسبة.
- ✓ $(\alpha+\beta)<1 \longleftarrow$ تزايد غلة الحجم، أي أن زيادة مستوى النشاط بنسبة (r)، يؤدي إلى زيادة مستوى الإنتاج بنسبة أكبر.
- ✓ $(\alpha+\beta)>1 \longleftarrow$ تدل على تناقص غلة الحجم، بمعنى أن زيادة مستوى النشاط بنسبة (r)، تؤدي إلى زيادة مستوى الإنتاج بنسبة أقل.

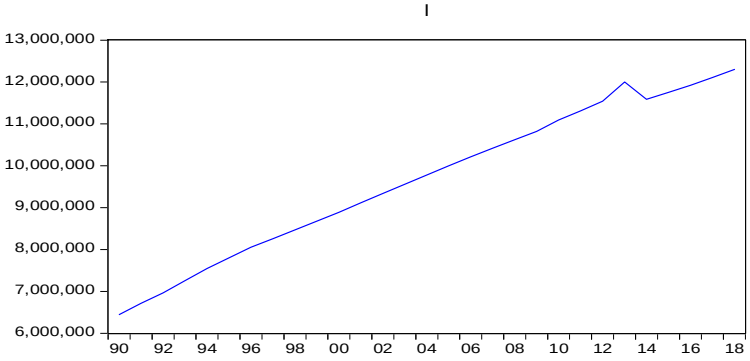
3.حصر وقياس متغيرات الدراسة التطبيقية:

نتطرق إلى التعريف بالمتغيرات الأساسية المستخدمة، وبالتوازي نوضح مصادر هذه المعطيات.

1.3.اليد العاملة في الجزائر:

نعرض في الرسم الموالي تطور إجمالي القوة العاملة في الجزائر؛

الشكل رقم 2: تطور اليد العاملة في الجزائر من 1990-2018



المصدر: إعداد الباحث باستخدام برمجية EViews .9

انطلاقا من، معطيات البنك الدولي على الرابط: http://data.albankaldawli.org/region/MNA

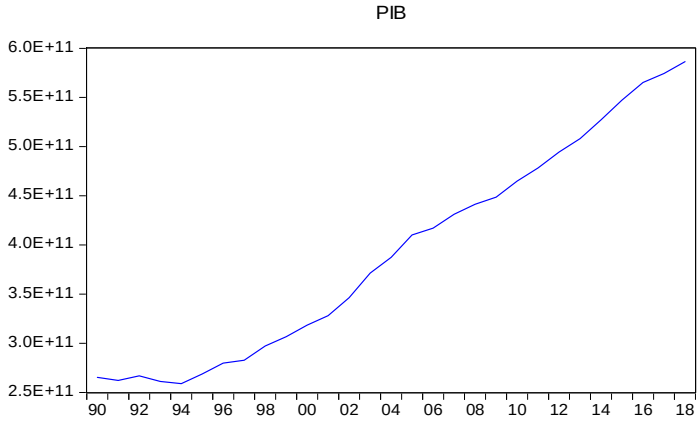
من خلال الرسم يتضح لنا بأن إجمالي القوة العاملة في الجزائر إزداد بشكل متسارع فمع بداية التسعينيات بلغ حوالي 6 ملايين و500 ألف عامل ليبلغ في نهاية فترة الدراسة أي 2018 حوالي 12 مليون عامل أي زيادة تقدر بـ 100 % لفترة 29 سنة السابقة.

2.3.الناتج المحلي الإجمالي *(PIB)*:

نعرض في الشكل الموالي تطور الناتج المحلي الخام في الجزائر خلال فترة الدراسة التي بلغت 29 سنة الفارطة؛

الشكل رقم 3 : تطور الناتج المحلي الخام في الجزائر

بالدولار الأمريكي الثابت من 1990-2018



المصدر: إعداد الباحث باستخدام برمجية EViews .9

انطلاقا من، معطيات البنك الدولي على الرابط: http://data.albankaldawli.org/region/MNA

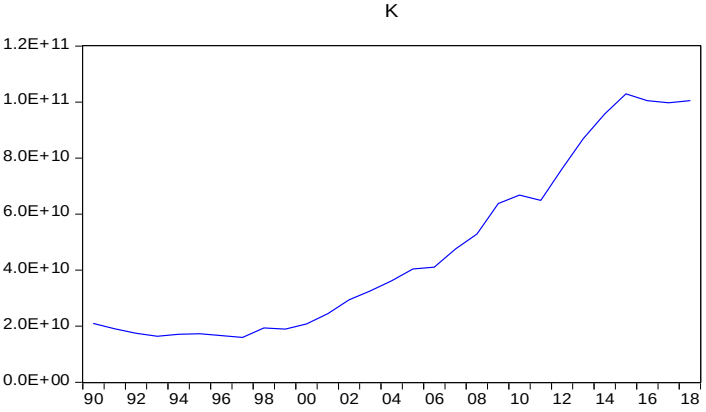
من خلال الرسم يمكن ملاحظة التدهور الحاصل في الناتج المحلي الخام إلى غاية 1994 ويرجع ذلك إلى المشاكل السياسية والاقتصادية عانت منها البلاد، ليبدأ بعض الانفراج بعد ذلك لينمو الناتج بشكل منتظم إلى غاية 2018.

3.3.رأس المال الثابت *(K)*: هذا المؤشر يقابله في الجزائر تراكم رأس المال الثابت والذي يرمز له بABFF في المحاسبة الوطنية، وتجدر الإشارة إلى أنه يقصد **بالتراكم الخام للأصول الثابتة *A.B.F.F***: الإنفاق من طرف منتجي السلع والخدمات ومنتجي الخدمات الحكومية والهيئات الخاصة التي لا تهدف إلى الربح وتخدم العائلات، على الإضافات الرأسمالية مشتراة كانت أو منتجة ذاتيا مطروحا منها صافي المبيعات من الأصول المستعملة والخردة (المخلفات) ولا يتضمن الإنفاق على السلع المعمرة للأغراض العسكرية، كما يشمل العمليات تحت التنفيذ في مشروعات التشيّيد والإصلاحات الرأسمالية والإنفاق على تحسين الأراضي والزراعة التي تستمر لأكثر من عام ولا يتضمن ثمن شراء الأراضي[17].

نقوم بتمثيل هذا المؤشر على غِرار المؤشرات السابقة، والنتيجة تظهر في الشكل الموالي:

الشكل رقم 4 : تطور رأس المال الثابت في الجزائر

بالدولار الأمريكي الثابت من 1990-2018



المصدر: إعداد الباحث باستخدام برمجية EViews .9

انطلاقا من، معطيات البنك الدولي على الرابط: http://data.albankaldawli.org/region/MNA

4. الدراسة التطبيقية القياسية

1.4.بعض المقاييس الوصفية للبيانات الأساسية: تتم الاستعانة ببعض مقاييس الإحصاء الوصفي، لإعطاء فكرة مبسطة وملخصة عن المتغيرات السابقة، ومن بين المقاييس، نكتفي بـ الوسط الحسابي (لوصف النزعة المركزية)، الانحراف المعياري (لوصف التشتت)، القيمة الدنيا، والقيمة العظمى، وهذا لكل متغيرة، بالإضافة إلى عدد المشاهدات، وكل هذا نلخصه في الجدول الموالي، انطلاقا من **الملحق رقم 1 :**

الجدول رقم 1 : أهم مقاييس الإحصاء الوصفي لمتغيرات الدراسة

مقاييس الإحصاء الوصفي	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	أكبر قيمة	أقل قيمة
الناتج المحلي الخام (بالدولار الأمريكي المثبت)	3.93E+11	1.10E+11	5.86E+11	2.59E+11
القوة العاملة	9674824	1804083	12302396	6447880
رأس المال الثابت (بالدولار الأمريكي المثبت)	4.70E+10	3.16E+10	1.03E+11	1.60E+10

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برمجية Eviews .9

انطلاقا من، معطيات البنك الدولي على الرابط: http ://data.albankaldawli.org/region/MNA

إن المتوسط الحسابي كقيمة يحافظ على وحدة قياس العينة، وهو يبين مجموع المشاهدات مقسوما على عددها، وبالتالي هو يبين النصيب المتساوي لكل مشاهدة، وتزيد أهميته كونه تتم الاستعانة به في حساب وبالتالي في تفسير الانحراف المعياري، لذا تجدر الإشارة إلى أن الانحراف المعياري يفضل على التباين كوسيلة لقياس التشتت، لأن وحدة الانحراف المعياري هي نفسها وحدة قياس العينة، فالسؤال الجوهري هنا، كيف يمكن تفسير الانحراف المعياري كوسيلة لشرح تشتت البيانات ؟

في هذا الصدد يوجد إحصائي روسي، يدعى "تشيبيشف" ***Tchebysheff***، توصل إلى اكتشاف هام في هذا الشأن؛ حيث أثبت أنه لأي مجموعة من البيانات أن 75 %، على الأقل من المشاهدات يجب أن تقع داخل اثنين وحدة انحراف معياري (2σ)، بعيدا عن المتوسط $(\bar{x} \pm 2\sigma)$، وأن 89 %، على الأقل من المشاهدات يجب أن تقع داخل ثلاثة وحدات انحراف معياري من المتوسط. بصفة عامة، فقد اثبت أنه على الأقل $100\left\{1 - \left({}^{1}/_{K^2}\right)\right\}\%$ ، من المشاهدات يجب أن تقع داخل K، من الانحرافات المعيارية بعيدا عن المتوسط أي $(\bar{X} \pm K \cdot \sigma)$ [18].

2.4.تقدير دالة الإنتاج الوطنية كوب-دوغلاس:

يعطى النموذج القياسي لدالة كوب-دوغلاس بالصيغة الرياضية التالية:

$$PIB = A \cdot L^{\alpha} \cdot K^{\beta}$$

وهو من النماذج غير الخطية، حيث يتوجب علينا كتابته بالشكل الخطي، عن طريق إدخال اللوغاريتم النيبيري على الطرفين، كي نتمكن بتقدير المعالم الخاصة به عن طريق المربعات الصغرى العادية، كما يلي:

$$log(PIB) = log\left(A \cdot L^{\alpha} \cdot K^{\beta}\right) = log(A) + log(L^{\alpha}) + log\,(K^{\beta})$$

إذن الصيغة النهائية هي:

$$log(PIB) = log(A) + \alpha \cdot log(L) + \beta \cdot log\,(K)$$

وبعد تقدير النموذج كما هو واضح في **الملحق رقم 2** نقوم بكتابة النموذج بالشكل المتعارف عليه:

$$log(PIB) = 11.2753 + 0.5722 \cdot log(L) + 0.2542 \cdot log(K)$$
$$t_{b_0} = 16.883 \quad t_{b_1} = 8.594 \quad t_{b_2} = 13.501$$
$$(0.000) \quad (0.000) \quad (0.000)$$
$$\overline{R^2} = 99.16\,\% \; ; \; F = 1662.03 \; (0.000) \; ; \; D-W = 0.776 \; ; \; n = 29$$

1.2.4.تقييم النموذج المقدر: نقوم بتقييم النموذج من ثلاثة زوايا هي: اقتصاديا، إحصائيا وقياسيا:

* **التقييم الاقتصادي:** تظهر الإشارات الموجبة لكل معالم النموذج المقدر بما فيها الحد الثابت مدى تطابق النموذج المقدر مع النظرية الإقتصادي التي تنص أنه بزيادة عوامل الإنتاج العمل ورأس المال تزيد كمية الناتج، بغض النظر عن نسبة الزيادة.

* **التقييم الإحصائي:** يظهر معامل التحديد المصحح (نستخدم المصحح لكوننا أمام نموذج متعدد) أنه 99.16 % من التغيرات الحاصلة في الناتج المحلي يفسرها التغير في كل من العمالة ورأس المال، وهي قيمة مرتفعة جدا.

من خلال إحصائية ستيودنت المحسوبة يمكن الإطلاع على معنوية المعالم المقدرة، ويمكن إتخاذ قرار قبول المعلمات بالإعتماد على إحتمالية إحصاءة ستيودنت للمعالم، أو بعبارة أخرى إحتمالية رفض المعالم، والتي تظهر كلها معدومة وإحصائيا هي أقل بكثير من مستوى المعنوية المأخوذ 0.05 مما يجعلنا نقبل معنوية كل المعلمات المقدرة.

من جهة أخرى تدل إحتمالية إحصائية فيشر التي تبلغ 0.000 على أن الإحصاءة المحسوبة لفيشر أكبر من تلك الجدولية، وبالتالي النموذج ككل معنوي من الناحية الإحصائية وبالتالي العلاقة غير الخطية توفيق جيد بين المتغيرات المدروسة.

* **التقييم القياسي:** ندرس هنا جانبين، **الجانب الأول** هو الإرتباط الذاتي بين الأخطاء بالإعتماد على إحصائية ديربن-واتسون وفقا لإفتراضات طريقة المربعات الصغرى العادية التي تفترض عدم وجود هذا الإرتباط، حيث بلغت إحصاءة هذا الإختبار 0.776 وهي أقل من d_L=1.33 عند حجم عينة 29، وهي منطقة قبول فرضية وجود إرتباط ذاتي للأخطاء من الدرجة الأولى. وبالتالي يجب معالجة هذا الأمر.

أما **الجانب الثاني** فندرس فيه التوزع الطبيعي لبواقي التقدير بالإعتماد على إختبار جارك-بيرة (J-B) وذلك وفقا لإفتراضات طريقة المربعات الصغرى العادية، ونضع الفرضيتان التاليتين:

- الفرضية الصفرية: إحصاءة جارك-بيرة تساوي الصفر (البواقي تتوزع توزيعا طبيعيا)
- الفرضية البديلة : إحصاءة جارك-بيرة لا تساوي الصفر (البواقي لا تتوزع توزيعا طبيعيا)

حيث من **الملحق رقم 03**، نرسم الجدول الموالي:

الجدول رقم 2 : إختبار التوزيع الطبيعي لبواقي لنموذج المقدر

إحصاءة جارك-بيرة	إحتمالية إحصاءة جارك-بيرة	مستوى المعنوية	القرار	النتيجة
1.23	0.53	0.05	نرفض الفرضية الصفرية	البواقي تتوزع توزيعا طبيعيا
	0.53>0.05			

المصدر: إعداد الباحث بناءا على مخرجات برمجية EViews

ومنه تحقق البواقي إفتراضات طريقة المربعات الصغرى العادية، بالنسبة للتوزيع الطبيعي لبواقي التقدير في النموذج.

2.2.4.معالجة الإرتباط الذاتي من الدرجة الأولى: توجد عدة طرق للمعالجة نذكر منها طريقة ***Durbin***، حيث بافتراض لدينا نموذج خطي بسيط: $y_t = a + bx_t + \varepsilon_t \dots (1)$

والمقياس ***d***، أثبَتَ وجود الارتباط الذاتي من الدرجة الأولى في حدود الخطأ (ε_t) بعد التقدير:

النموذج يكتب بدلالة الفترة السابقة كما يلي: $y_{t-1} = a + bx_{t-1} + \varepsilon_{t-1}$

بعد الضرب في (r_1^{ε}) نجد: $r_1^{\varepsilon} y_{t-1} = r_1^{\varepsilon} a + r_1^{\varepsilon} bx_{t-1} + r_1^{\varepsilon} \varepsilon_{t-1} \dots (2)$

بطرح (2) من (1) نجد:

$$y_t - r_1^{\varepsilon} y_{t-1} = a - r_1^{\varepsilon} a + bx_t - r_1^{\varepsilon} bx_{t-1} + \varepsilon_t - r_1^{\varepsilon} \varepsilon_{t-1}$$

بالتبسيط نحصل على الصيغة :

$$y_t - r_1^{\varepsilon} y_{t-1} = a(1-\rho) + b(x_t - r_1^{\varepsilon} x_{t-1}) + \varepsilon_t - r_1^{\varepsilon} \varepsilon_{t-1}$$

مما يعطي الشكل المختصر التالي: $\acute{y}_t = \acute{a} + b\acute{x}_t + \zeta_t$

حيث/

$$\acute{y}_t = y_t - r_1^{\varepsilon} \cdot y_{t-1}$$
$$\acute{x}_t = x_t - r_1^{\varepsilon} \cdot x_{t-1}$$
$$\zeta_t = \varepsilon_t - r_1^{\varepsilon} \cdot \varepsilon_{t-1}$$
$$\acute{a} = a(1 - r_1^{\varepsilon})$$

بما أن (ζ_t) هو متغير عشوائي، فهو يستجيب لشرط المربعات الصغرى العادية، بعدم وجود ارتباط ذاتي بين حدود الخطأ، فيمكن تقدير النموذج الجديد بإستعمال هذه الطريقة، بحيث أن معاملاته هما ***a'***، ***b***.

أما من أجل استخراج المعامل الثابت ***a***، نستعمل العلاقة السابقة[19] $a = a'(1 - r_1^{\varepsilon})$.

العلاقة التي تربط بين قيمة إحصاءة (D-W)، ومعامل الارتباط الذاتي من المرتبة الأولى لحدود الخطأ (r_1^{ε})، هي[20]:

$$d_{Cal} = 2(1 - r_1^{\varepsilon})$$

$$0.776 = 2(1 - r_1^{\varepsilon}) \Rightarrow r_1^{\varepsilon} = 0.612$$

وبالتالي تصبح المتغيرات الجديدة:

$$\widetilde{PIB} = PIB - 0.612 \cdot PIB_{-1}$$
$$\tilde{L} = L - 0.612 \cdot L_{-1}$$
$$\tilde{K} = K - 0.612 \cdot K_{-1}$$

3.4.تقدير دالة كوب-دوغلاس بعد تعديل المتغيرات (بطريقة ديربن):

وبعد تقدير النموذج كما هو واضح في **الملحق رقم 4** نقوم بكتابة النموذج بالشكل المتعارف عليه كما يلي:

$$log(\widetilde{PIB}) = 9.0531 + 0.7764 \cdot log(\tilde{L}) + 0.2100 \cdot log(\tilde{K})$$
$$t_{b_0} = 4.780 \quad t_{b_1} = 4.136 \quad t_{b_2} = 4.810$$
$$(0.000) \quad (0.000) \quad (0.000)$$
$$\overline{R^2} = 96.99\ \% \ ; \ F = 437.33 \ (0.000) \ ; \ D-W = 1.565 \ ; \ n = 28$$

1.3.4.تقييم النموذج المقدر بعد التعديل: مثلما فعلنا سابقا نقوم بتقييم النموذج من ثلاثة زوايا هي: إقتصاديا، إحصائيا وقياسيا كما يلي:

* **التقييم الإقتصادي:** تظهر الإشارات الموجبة لكل معالم النموذج المقدر بما فيها الحد الثابت مدى تطابق النموذج المقدر مع النظرية الإقتصادي التي تنص أنه بزيادة عوامل الإنتاج العمل ورأس المال تزيد كمية الناتج، بغض النظر عن نسبة الزيادة.

* **التقييم الإحصائي:** يظهر معامل التحديد المصحح أنه 96.99 % من التغيرات الحاصلة في الناتج المحلي يفسرها التغير في كل من العمالة ورأس المال، وهي علاقة قوية.

من خلال إحصائية ستيودنت المحسوبة يمكن الإطلاع على مدى معنوية المعالم المقدرة، ويمكن هنا إتخاذ قرار قبول المعلمات بالإعتماد على إحتمالية إحصاءة ستيودنت للمعالم، والتي تظهر كلها معدومة وإحصائيا هي أقل بكثير من مستوى المعنوية المأخوذ 0.05 مما يجعلنا نقبل معنوية كل المعلمات المقدرة.

من جهة أخرى تدل إحتمالية إحصائية فيشر التي تبلغ 0.000 على أن الإحصاءة المحسوبة لفيشر أكبر من تلك الجدولية، وبالتالي النموذج ككل معنوي من الناحية الإحصائية وبالتالي العلاقة غير الخطية توفيق جيد بين المتغيرات المدروسة.

* **التقييم القياسي:** ندرس هنا كالعادة جانبين، **الجانب الأول** هو الإرتباط الذاتي بين الأخطاء بالإعتماد على إحصائية ديربن-واتسون وفقا لإفتراضات طريقة المربعات الصغرى العادية التي تفترض عدم وجود هذا الإرتباط، حيث بلغت إحصاءه هذا لإختبار 1.565 وهي أكبر من d_U=1.560 عند حجم عينة 28 (تنقص حجم العينة بمشاهدة واحدة نتيجة لتعديل المتغيرات) وهي منطقة رفض فرضية وجود إرتباط ذاتي للأخطاء من الدرجة الأولى. وبالتالي تحققت فرضية طريقة المربعات الصغرى العادية في هذا الشأن.

أما **الجانب الثاني** فندرس فيه التوزع الطبيعي لبواقي التقدير بالإعتماد على إختبار جارك-بيرة (J-B) وذلك وفقا لإفتراضات طريقة المربعات الصغرى العادية، ونضع الفرضيتان التاليتين:

- الفرضية الصفرية: إحصاءة جارك-بيرة تساوي الصفر (البواقي تتوزع توزيعا طبيعيا)
- الفرضية البديلة : إحصاءة جارك-بيرة لا تساوي الصفر (البواقي لا تتوزع توزيعا طبيعيا)
- حيث من **الملحق رقم 5**، نرسم الجدول الموالي:
- **الجدول رقم 3 : إختبار التوزيع الطبيعي لبواقي لنموذج بعد التعديل**

إحصاءة جارك-بيرة	إحتمالية إحصاءة جارك-بيرة	مستوى المعنوية	القرار	النتيجة
2.195	0.33	0.05	نرفض الفرضية الصفرية	البواقي تتوزع توزيعا طبيعيا
	0.33>0.05			

- **المصدر**: إعداد الباحث بناءا على مخرجات برمجية EViews
- ومنه تحقق البواقي إفتراضات طريقة المربعات الصغرى العادية، بالنسبة للتوزيع الطبيعي لبواقي التقدير في النموذج.

- **2.3.4.تحليل النتائج للنموذج المقدر:**

- نقوم بإرجاع النموذج المقدر إلى طبيعته غير الخطية كما يلي:

$$e^{log(\widehat{PIB})} = e^{9.0531+0.7764 \cdot log(\tilde{L})+0.2100 \cdot log(\tilde{K})}$$

$$\Leftrightarrow$$

$$\widehat{PIB} = 8.54 \cdot \tilde{L}^{0.77} \cdot \tilde{K}^{0.21}$$

- من خلال دالة كوب-دوغلاس تظهر لنا مرونة العمل تساوي 0.77 ، أي بزيادة العمالة بـ 1 % يزداد الناتج المحلي الخام بـ 0.77%، ويخضع عنصر العمل إلى نبدأ تناقص الغلة، مثله مثل رأس المال الثابت الذي كانت مرونته اقل 0.21 أي بزيادة رأس المال الثابت بـ 1% يزداد الناتج المحلي الخام بحوالي 0.21%.
- إن جمع مرونتي العمل ورأس المال الثابت 0.77+0.21=0.98 الرحلة التي يمر بها الإقتصاد الوطني من حيث غلى الحجم، حيث تظهر اقل من الواحد بقليل ويدل هذا على أن الإقتصاد الوطني يمر بمرحلة الثبات تقريبا لغلة الحجم (تناقص ظئيل).
- في هذا الصدد يتضح لنا ضعف الآداء لعاملي الإنتاج المدروسين حيث إن اقتصاديات الدول التي لم تبلغ درجة من التطور تكون ذات غلة حجم متزايدة كما يقول (*D. Romer*) ، في هذا الصدد: "يكون من المحتمل في اقتصاد حديث النشأة أن يتزايد الإنتاج أكثر من الضعف في حالة مضاعفة عناصر الإنتاج لأن مزايا التخصص ليست مستغلة بالكامل"[21].

- **5.تحليل مصادر النمو الإقتصادي وفقا للنموذج المدروس:**

- في هذا البند نبحث، في مصادر النمو الاقتصادي، على مستوى المتغيرات الداخلة في دالة الإنتاج فقط، فبعد أن تم تقدير دالة كوب-دوغلاس، ومعرفة ملاءمتها مع الاقتصاد الوطني، نقوم بتحليل مساهمة كل من العمل ورأس المال كمصدرين للنمو الإقتصادي في الجزائر.

- **1.5. المنهجية الكمية للتحليل.**

- نقوم بتحليل دور كل من العمل ورأس المال على النمو الاقتصادي في الجزائر، بدون إهمال التقدم التكنولوجي في العملية.
- الزيادة في الناتج المحلي الخام تعبر عن النمو الاقتصادي، فكيف يمكن تفسير هذا النمو ؟ هنا نميز ثلاثة منابع أو موارد (مصادر)، للنمو في الناتج المحلي الخام، الزيادة في رأس المال - الثابت-، الزيادة في القوة العاملة و التقدم التكنولوجي كما يسميه بعض الكُتاب الاقتصاديين[22].
- أي البحث هنا أنه لو زاد عامل الإنتاج x ، بـ Δx كم ينمو حجم الناتج، إذا كانت زيادة عامل الإنتاج بوحدة واحدة فتعبر عن إنتاجيته الحدية، التي تعبر عنها العلاقات التالية، لعناصر النمو المستخدمة هنا:

$$PmL = f(K, L+1) - f(K, L)$$
$$PmK = f(K+1, L) - f(K, L)$$

بما أن الإنتاجية الحدية لعامل إنتاجي ما تدل على كم يزيد الناتج (Δ) إذا ما زاد عامل الإنتاج هذا بوحدة واحدة، لذا نوضح بالعلاقات التالية:

$$\Delta y = PmL \cdot \Delta L$$
$$\Delta y = PmK \cdot \Delta K$$

فلو زاد كل من هذين العاملين فكم يزيد الناتج، للإجابة نضع الصيغة التالية:

$$\Delta y = PmL \cdot \Delta L + PmK \cdot \Delta K$$

بقسمة الطرفين على y نجد:

$$\frac{\Delta y}{y} = \frac{PmL \cdot \Delta L}{y} + \frac{PmK \cdot \Delta K}{y}$$

ثم نقوم بما يلي:

$$\frac{\Delta y}{y} = \frac{PmL \cdot \Delta L}{y} \cdot \frac{\boldsymbol{L}}{\boldsymbol{L}} + \frac{PmK \cdot \Delta K}{y} \cdot \frac{\boldsymbol{K}}{\boldsymbol{K}}$$

$$\Leftrightarrow$$

$$\frac{\Delta y}{y} = \frac{PmL \cdot L}{y} \cdot \frac{\Delta L}{L} + \frac{PmK \cdot K}{y} \cdot \frac{\Delta K}{K}$$

ومن تعريف المرونة للعامل X *بالنسبة لـ* Z والتي رمزنا لها بـ $E_{Z/X}$ في الفصل السابق، نكتب:

$$\frac{\Delta y}{y} = E_{y/L} \cdot \frac{\Delta L}{L} + E_{y/K} \cdot \frac{\Delta K}{K}$$

بالإستبدال برموز المرونات المعروفة في دالة كوب-دوغلاس نكتب:

$$\frac{\Delta y}{y} = \alpha \cdot \frac{\Delta L}{L} + \beta \cdot \frac{\Delta K}{K}$$

وبإدخال الإنتاجية الكلية للعوامل كما يسميها بعض الكُتاب الاقتصاديين، أو ما يعرف عند البعض الآخر بالتقدم التكنولوجي، حيث أن دمج التقدم التكنولوجي في دالة الإنتاج يكتب كما يلي:

$$y = A \cdot f(L,K)$$

حيث يمكن كتابة مصادر النمو هنا كما يلي:

$$\frac{\Delta y}{y} = \alpha \cdot \frac{\Delta L}{L} + \beta \cdot \frac{\Delta K}{K} + \frac{\Delta A}{A}$$

ويتم استخراج أثر هذا التقدم (الإنتاجية الكلية للعوامل) بسهولة من المعادلة الأخيرة، كون أن نمو العوامل الأخرى بالإضافة إلى نمو الناتج يمكن حسابه من المعطيات:

$$\boxed{\frac{\Delta A}{A} = \frac{\Delta y}{y} - \alpha \frac{\Delta L}{L} - \beta \frac{\Delta K}{K}}$$

الكمية $\Delta A/A$، تُعرف بنمو الناتج غير المفسَر بتغيرات عوامل النمو المقاس[23]، وهذا راجع لعدة أسباب، إما لعدم إنفراد عامل إنتاجي دون الآخر به، أو لتعلقه بعوامل أخرى غير هذه العوامل الداخلة في النموذج، ونلاحظ في هذا الصدد إختلافا بين $PmL = f(K,L+1) - f(K,L)$

الكُتاب الاقتصاديين في إعطاء تفسير موحد له، على مستوى هذا البحث سنعتبره أنه يعبر عن التقدم التكنولوجي (يأخذ عدة صور كالتنظيم، إدخال تقنيات جديدة، ...) المؤدي إلى زيادة الإنتاجية الكلية للعوامل.

فإدخال التقدم التكنولوجي ضروري، كونه يؤدي إلى زيادة الإنتاجية الحدية لرأس المال أو إلى زيادة الإنتاجية الحدية لقوة العمل أو لكليهما معا، كذلك فزيادة الإنتاجية الحدية لأحدهما ينتج عنه زيادة الإنتاجية المتوسطة للآخر، أي أن كمية أكبر من الناتج نتجت من نفس حجم عامل الإنتاج هذا[24].

2.5. مصادر النمو الاقتصادي في الجزائر.

بتطبيق المعادلات السابقة، وانطلاقا من البيانات المتحصل عليها نقوم بإعداد الجدول التالي:

الجدول رقم 4: تحليل مصادر النمو الاقتصادي في الجزائر.

الفترات	معدلات نمو الناتج المحلي الخام PIB. $\frac{\Delta y}{y}$	معدل مساهمة رأس المال الثابت في النمو الاقتصادي. $\left\{\beta \cdot \frac{\Delta K}{K}\right\}$	معدل مساهمة العمالة في النمو الاقتصادي. $\left\{\alpha \cdot \frac{\Delta L}{L}\right\}$	الإنتاجية الكلية للعوامل (أو مساهمة التكنولوجيا) في النمو الاقتصادي. $\frac{\Delta A}{A}$
1999-1990	0,1562	- 0,0203	0,2687	- 0,0921
2009-2000	0,4087	0,4340	0,1686	- 0,1939
2018-2010	- 1,0000	0,1036	- 0,7764	- 0,3272
2018-1990	1,2106	0,7883	0,7050	- 0,2827

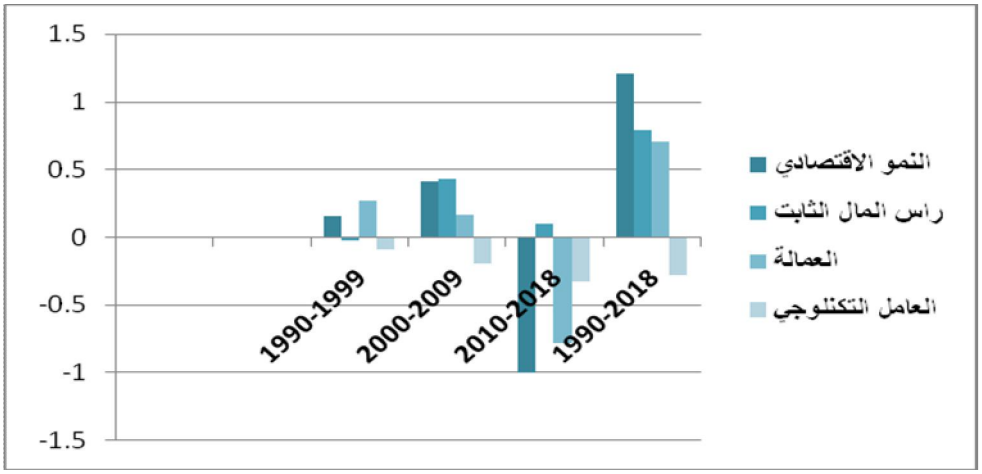
المصدر: إعداد الباحث بالإعتماد على برمجية Excel

ما يمكن استخلاصه من هذا الجدول هو تضاعف الناتج المحلي الخام منذ 1990 بحوالي 120% إلى غاية 2018، كما أن مساهمة عنصر رأس المال الثابت كان في المتوسط حوالي 78%، في حين تساهم العمالة بنسبة أقل منه بقليل، أي حوالي 70%، غير أن الإنتاجية الكلية للعوامل أو ما يعرف بالنمو غير المفسر، كانت مساهمتها مثبطة جدا للنمو الإقتصادي (بالسالب) على طول فترة الدراسة حوالي -28%، وما يلاحظ أن عامل رأس المال الثابت كان مثبطا للنمو في البداية 1990-1999 لما كانت مساهمة العمالة تدعم النمو، غير انه وفي الفترة الأخيرة 2010-2018 صار العكس حيث أصبح

رأس المال الثابت يدعم النمو والعمالة تثبطه، أما الإنتاجية الكلية للعوامل (العامل التكنولوجي) كان مثبطا للنمو الإقتصادي على طول الفترات المجزأة لفترة الدراسة.

ولتوضيح الأمر أكثر نعرض التمثيل البياني بالأعمدة كما يلي:

الشكل رقم 5 : تمثيل مصادر النمو خلال فترة الدراسة (%)



المصدر: إعداد الباحث بالإعتماد على برمجية Excel

من خلال الرسم يتبين لنا العوامل المثبطة للنمو الإقتصادي تقع تحت خط الصفر، في حين العوامل الداعمة للنمو الإقتصادي تقع فوق خط الصفر.

6.الخلاصة

عادة ما يتم تقدير نموذج كوب-دوغلاس في أغلب الدراسات في هذا المجال، لسببين أساسيين الأول هو معرفة مدى انسجام الاقتصاد الوطني مع دوال الإنتاج والتي تعتبر دالة كوب-دوغلاس من أهمها، وهذا خلال فترة الدراسة المعتبرة ذات المشاهدات السنوية، ومن ثمة الاستناد على هذه الدالة يكون له ما يبرره، والسبب الثاني هو معرفة المرحلة التي يمر بها الاقتصاد الوطني فيما يخص غلة الحجم، حيث ظهرا أنها تقريبا ثابتة مع تناقص طفيف. كذلك تجدر الإشارة إلى أن تقدير هذه الدالة يسمح بمعرفة إنتاجية عوامل الإنتاج المستعملة، بالإضافة إلى معرفة الإنتاجيات الحدية لهذه العوامل وغيرها من الخصائص الأخرى التي تتميز بها هذه الدالة، غير أن هذه الأمور ليس موضوعنا في هذه الدراسة، حيث إكتفينا بمعرفة مرونة دالة الإنتاج بالنسبة للعوامل الداخلة في الإنتاج حيث ظهرت أنها موجبة لكل عامل من عاملي الإنتاج الداخلة في النموذج (العمالة ورأس المال الثابت)، وكذا بحثنا في مصادر النمو بإستخدام النموذج غير الخطي الممثل بدالة كوب-دوغلاس، أين تبين لنا أن النمو يتجه ليكون مصدره الأكبر رأس المال الثابت أكبر من العمالة، أما بالنسبة إلى الإنتاجية الكلية للعوامل (العامل التكنولوجي) فظهرت أنها سالبة أي توثر عكسيا على النمو خلال فترة الدراسة.

1.6.إختبار الفرضيات: من خلال ماسبق يمكن وضع نتائج إختبار الفرضيات كما يلي:

- الفرضية (1) : صحيحة، حيث تعتبر دالة كوب-دوغلاس ملائمة بشكل جيد للإقتصاد الوطني الجزائري مع بساطتها.
- الفرضية (2) : صحيحة، حيث تساهم العمالة بشكل إيجابي في الناتج المحلي الإجمالي بالنسبة للنموذج الجزائري المقدر، كونها عام أساسي من عوامل الإنتاج.
- الفرضية (3) : صحيحة، يساهم رأس المال الوطني بشكل إيجابي في الناتج المحلي الإجمالي الجزائري كما وضحه ذلك النموذج القياسي المقدر.
- الفرضية (4) : خاطئة، حيث لا يمر الإقتصاد الجزائري بغلة الحجم المتزايدة نظرا لعدم وصوله إلى التشغيل الكامل - إقتصاد نامي-، يمر بمرحلة غلة الحجم المتناقصة (تقريبا ثابتة) وذلك حسب النموذج المقدر.
- الفرضية (5) : خاطئة، حيث مساهمة العمالة أقل من مساهمة رأس المال الثابت في الناتج المحلي.
- الفرضية (6) : صحيحة، حيث تعتبر مساهمة العامل التكنلوجي مساهمة ليست ضعيفة فحسب في نمو الناتج المحلي، بل تؤثر بالسلب نظرا للضعف الكبير في البنية التكنولوجية التحتية.

2.6.النتائج: من خلال العرض وإختبار الفرضيات توصلنا إلى النتائج التالية:

- دالة كوب-دوغلاس مناسبة لنمذجة الإنتاج الوطني في الجزائر.
- تتميز كل من العمالة ورأس المال الثابت بتناقص غلة الحجم (مرونتهما موجبة وأقل من الواحد) وفقا للنظرية الإقتصادية المتعلقة بدالة كوب-دوغلاس.
- يمر الإقتصاد الوطني الجزائري بمرحلة ثبات غلى الحجم تقريبا وهي أقرب منها للتناقص من الزيادة.
- تعد مساهمة عنصر راس المال الثابت اكبر من مساهمة العمالة في النمو الإقتصادي.
- العامل التكنلوجي مثبط للنمو الإقتصادي، نظرا لضعف التسيير التقني لعناصر الإنتاج.
- تضاعف الناتج المحلي الخام الجزائري في الثلاثين سنة الأخيرة بشكل ملفت للإنتباه، لكنه غير كاف بالنظر للموارد التي تحوز علها الجزائر في كل المجالات.

- ضعف الآداء لعاملي الإنتاج المدروسين (العمالة ورأس المال الثابت) حيث إن اقتصاديات الدول التي لم تبلغ درجة من التطور تكون ذات غلة حجم متزايدة كما يقول (*D. Romer*) .

3.6.الإقتراحات والتوصيات: من خلال النتائج المتوصل غليها يمكن وضع الإقتراحات والتوصيات التالية:

- تهيئة كل الظروف للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة، لامتصاص الفائض في العمالة.
- إعادة النظر في البنية التحتية التكنولوجية، لا سيما في أساليب الإنتاج.
- العمل على رقمنة المصالح الإدارية لخفض تكاليف الإستغلال وتوجيهها إلى القطاع الإستثماري.
- إستغلال موارد الدولة في مختلف القطاعات، لكون أن دالة الإنتاج الوطنية ما هي إلا تحصيل حاصل لدوال الإنتاج القطاعية (الزراعية، الصناعية، السياحية، ... الخ)

8.الهوامش والإحالات:

[1] إسماعيل محمد هاشم، **مبادئ الاقتصاد التحليلي**، دار النهضة العربية،1977، لبنان، ص198- 199.

[2] مجيد علي حسين، عفاف عبد الجبار سعيد ،**الاقتصاد الرياضي**، دار وائل، ط1، 2000، الأردن، ص439.

[3] دومنيك سلفاتور ، **نظرية إقتصاديات الوحدة:** نظريات وأسئلة، سلسلة ملخصات شوم، دار ماكجروهيل، 1983، ص137.

[4] ضياء مجيد ، **النظرية الاقتصادية: التحليل الاقتصادي الجزئي**، مؤسسة شباب الجامعة، 2007، مصر، ص146.

[5] محمد علي الليثي، لطفي لويز سيفين ، **أصول الاقتصاد الرياضي**، الدار الجامعية، 2004/2003، مصر، ص ص328- 329.

[6] مجيد علي حسين، عفاف عبد الجبار سعيد، مرجع سبق ذكره، ص462.

[7] سهير محمد السيد حسن ، **الاقتصاد التحليلي**، مؤسسة شباب الجامعة، 2000، مصر، ص ص 150-162.

[8] صخري عمر ، **مبادئ الاقتصاد الجزئي الوحدوي**، الديوان الوطني للمطبوعات الجامعية، 2001، الجزائر، ص72.

[9] Site: ECONOMY PROFESSOR, [on line] date:23/10/2020 , Heure/15:00, Le lien: http://www.economyprofessor.com/economictheories/cobb-douglas-production-function.php

[10] ب. برنييه، إ. سيمون ،**أصول الاقتصاد الكلي**، ترجمة: عبد الأمير شمس الدين، ط1، المؤسسة الجامعية،1989، بيروت، ص461.

[11] جيمس م. هندرسون، ريتشارد أ. كواندت، **نظرية اقتصاديات الوحدة: أسلوب رياضي**، ترجمة: متوكل عباس مهلهل، الدار الدولية، 1983، ص ص 146- 147.

[12] سهير محمد السيد حسن، **الاقتصاد التحليلي**، مؤسسة شباب الجامعة، 2000، مصر، ص ص 174- 175.

[13] نعمة الله نجيب إبراهيم، **الاقتصاد التحليلي**، مركز الدلتا، 2002، مصر، ص 313.

[14] محمد محمود النصير، عبد الله محمد شامية، **مبادئ الاقتصاد الجزئي**، دار الأمل، ط6، 1998، الأردن، ص109.

[15] جي هولتن ولسون ،**الاقتصاد الجزئي:** المفاهيم والتطبيقات، ترجمة: كامل سلمان العاني، دار المريخ، 2006، المملكة العربية السعودية، ص175.

[16] DEFALVARD H. "**Fondements de la microéconomie**: les choix individuels" Vol. 1, de boeck, 2003, Belgique, P 54.

[17] عبد القادر محمود رضوان، **مبادئ الحسابات الاقتصادية القومية (المحاسبة الوطنية)**، الديوان الوطني للمطبوعات الجامعية، 1990، الجزائر، ص519.

[18] جورج كانافوس، دون ميلر، **الإحصاء للتجاريين: مدخل حديث**، ترجمة: سلطان محمد عبد الحميد، دار المريخ، 2003، المملكة العربية السعودية، ص99.

[19] تومي صالح ، **مدخل لنظرية القياس الاقتصادي**، الجزء الثاني، الديوان الوطني للمطبوعات الجامعية ، 1999، الجزائر ، ص ص 302-303.

[20] وليد اسماعيل السيفو، فيصل مفتاح شلوف، صائب جواد إبراهيم جواد،**مشاكل الاقتصاد القياسي التحليلي**، الأهلية، ط1، 2006، الأردن، ص137، ص ص151-156.

[21] البشير عبد الكريم، **قياس أثر نفقات التجهيز لقطاع التربية والتعليم العالي على النمو**، ملتقى وطني حول: تعزيز الصلات بين مخرجات التعليم وسوق العمل، كلية الحقوق والعلوم التجارية، جامعة مستغانم، الجزائر، ص5.

[22] MANKIW G. N."**Macroéconomie**" 5e Ed., traduit par: HAUARD J., de boeck, 2003, Bruxelles, P 272.
[23] MANKIW G. N."**Macroéconomie**", Op. Cit. P. P 272-275.
[24] أحمد الأشقر ، **الإقتصاد الكلي**، دار الثقافة، ط1، 2007، الأردن، ص 79.

7.الملاحق

الملحق رقم 1 : بعض مقاييس الإحصاء الوصفي لمتغيرات الدراسة

	PIB الناتج المحلي الخام	L العمالة	K رأس المال
Mean	3.93E+11	9674824.	4.70E+10
Median	3.87E+11	9778282.	3.62E+10
Maximum	5.86E+11	12302396	1.03E+11
Minimum	2.59E+11	6447880.	1.60E+10
Std. Dev.	1.10E+11	1804083.	3.15E+10
Skewness	0.279958	-0.192922	0.651348
Kurtosis	1.712041	1.803350	1.913243
Jarque-Bera	2.383250	1.910191	3.477651
Probability	0.303727	0.384775	0.175727
Sum	1.14E+13	2.81E+08	1.36E+12
Sum Sq. Dev.	3.40E+23	9.11E+13	2.78E+22
Observations	29	29	29

المصدر: إعداد الباحث (مخرجات برمجية EViews V.9)

الملحق رقم 2 : تقدير دالة الإنتاج

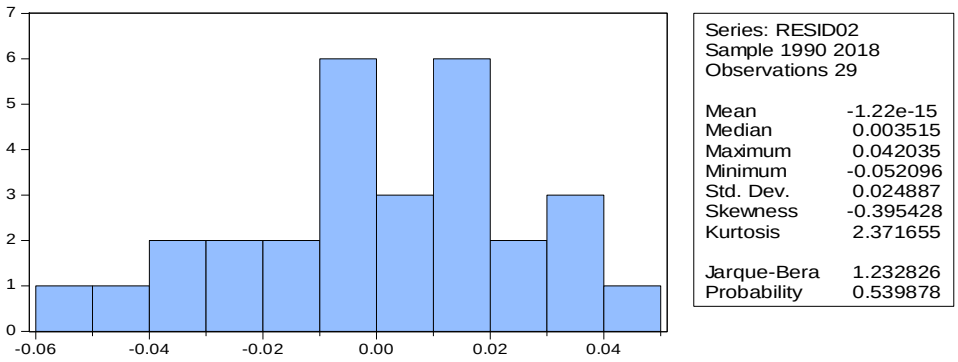
Dependent Variable: LOG(PIB)
Method: Least Squares
Date: 10/19/20 Time: 18:35
Sample: 1990 2018
Included observations: 29

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	11.27530	0.667849	16.88302	0.0000
LOG(L)	0.572226	0.066584	8.594052	0.0000
LOG(K)	0.254201	0.018827	13.50167	0.0000

R-squared	0.992239	Mean dependent var	26.65863
Adjusted R-squared	0.991642	S.D. dependent var	0.282492
S.E. of regression	0.025826	Akaike info criterion	-4.377171
Sum squared resid	0.017342	Schwarz criterion	-4.235726
Log likelihood	66.46897	Hannan-Quinn criter.	-4.332872
F-statistic	1662.035	Durbin-Watson stat	0.776260
Prob(F-statistic)	0.000000		

المصدر: إعداد الباحث (مخرجات برمجية EViews V.9)

الملحق رقم 3: إختبار التوزيع الطبيعي للبواقي للنموذج قبل التعديل



المصدر: إعداد الباحث (مخرجات برمجية EViews V.9)

الملحق رقم 4 : تقدير دالة الإنتاج بعد تعديل المتغيرات بطريقة "ديربن"

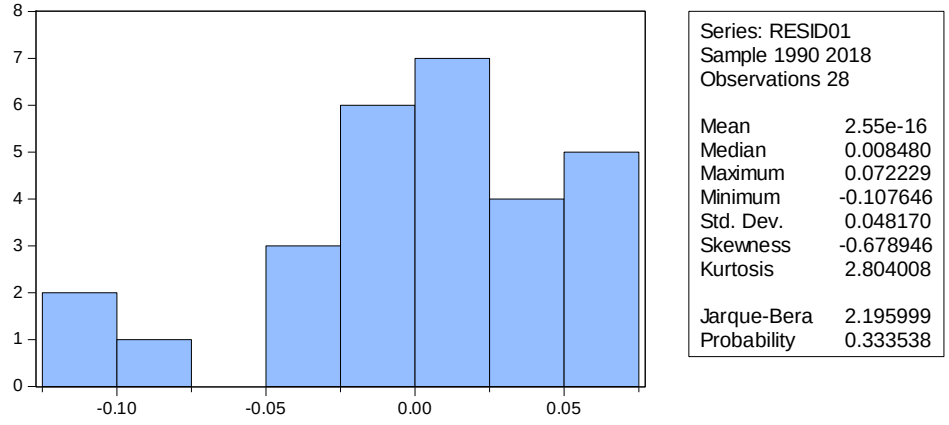
Dependent Variable: LOG(PIB-(PIB(-1)*0.612))
Method: Least Squares
Date: 10/20/20 Time: 19:31
Sample (adjusted): 1991 2018
Included observations: 28 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	9.053198	1.893897	4.780196	0.0001
LOG(L-(L(-1)*0.612))	0.776496	0.187726	4.136333	0.0003
LOG(K-(K(-1)*0.612))	0.210070	0.043666	4.810838	0.0001

R-squared	0.972212	Mean dependent var	25.76694
Adjusted R-squared	0.969989	S.D. dependent var	0.288967
S.E. of regression	0.050060	Akaike info criterion	-3.050249
Sum squared resid	0.062649	Schwarz criterion	-2.907513
Log likelihood	45.70349	Hannan-Quinn criter.	-3.006613
F-statistic	437.3391	Durbin-Watson stat	1.565905
Prob(F-statistic)	0.000000		

المصدر: إعداد الباحث (مخرجات برمجية EViews V.9)

الملحق رقم 5 : إختبار التوزيع الطبيعي للبواقي للنموذج قبل التعديل



المصدر: إعداد الباحث (مخرجات برمجية EViews V.9)