

رقم المذكرة:

.....

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة أمحمد بوقرة - بومرداس



كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير  
قسم العلوم الاقتصادية

مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات الحصول على شهادة الماستر  
شعبة العلوم الاقتصادية  
تخصص: اقتصاد كمي

عنوان المذكرة:

النمذجة الديناميكية لمسار الانتقال الطاقوي: تحليل العلاقة  
السببية باستخدام التكامل المشترك للبيانات المدمجة  
(Panel cointegration analysis)

تحت إشراف الأستاذ:

محمد قلي

من إعداد الطالبة:

عميري كهينة

دفعة جوان 2022

السنة الجامعية: 2021-2022

اللهم إنا نسألك علما

نافعا ورزقا طيبا وعملا

مقبولا

## الشكر

﴿ اللهم لك الحمد حتى ترضى، ولك الحمد إذا

رضيت، ولك الحمد بعد الرضا ﴾

﴿ الحمد لله الذي وفقنا إلى هذا وما كنا له

مقرنين ﴾

الشكر الجزيل للأستاذ المشرف قلي محمد  
الذي لم يبخل عليا بالنصح والتوجيه، وكان  
نعم المؤطر، وأتوجه بالشكر الى كل أساتذة  
قسم العلوم الاقتصادية.

## الإهداء

إلى من كلله الله بالهبة والوقار ... إلى من علمني العطاء بدون انتظار إلى من أحمل اسمه بكل افتخار.... لا يقاس رحيلك بأي وجع يا أبي لكن يقيني بأنك في مكان أجمل تحت رحمة رب رحيم يملا القلب طمأنينة... ها أنا يا أبي أكمل وصيبتك، نجاح آخر أضيفه لكل نجاحات إخوتي وتعبك علينا. رحمة الله عليك يا أغلى ما ملكت يوماً.

إلى ملاكي.... إلى معنى الحب إلى معنى الحنان والتفاني.... إلى من كان دعاؤها سر نجاحي إلى أمي الغالية حفصك الله من كل شر ورعاك وأطال الله في عمرك.

إلى من كانت بسمتهم ونظرتهم تبعث في نفسي القوة وحب الحياة إخوتي وأخواتي أطال الله في أعمارهم وذل الصعاب أمامهم وزاد الله في نجاحاتهم.

إلى الصديقة الوفية فاطمة الزهراء، وكل الزملاء من قريب ومن بعيد وإلى كل طلبة الاقتصاد الكمي.

المُلخَص

### الملخص:

تهدف هذه الدراسة الى قياس العلاقة بين إجمالي استهلاك الطاقة و الناتج المحلي الإجمالي وسعر الصرف للعملة المحلية وعدد السكان والأسعار الفورية السنوية للخدمات المختارة وتوليد الطاقة الكهربائية وإنتاج الطاقة ل 18 دولة من منطقة شمال افريقيا والشرق الأوسط (MENA) للفترة الزمنية من العام 1990 إلى العام 2020، بدراسة السببية بين المتغيرات في المدى الطويل، وذلك باستخدام تقنيات الاقتصاد القياسي للبيانات المدمجة (بانل) وهذا من خلال تقدير النموذج والمفاضلة بين النماذج ثم اختبار الاستقرارية للمتغيرات، اختبار التكامل المشترك للتحقق من وجود علاقة طويلة الأجل بين المتغيرات المدروسة، ثم تقدير النموذج بتقنية OLS، ثم تقدير نموذج (PVAR) لدراسة سببية غرانجر واتجاهها لمعطيات بانل.

**كلمات مفتاحية:** إجمالي استهلاك الطاقة، الناتج المحلي الإجمالي، سعر الصرف للعملة المحلية، عدد السكان، الأسعار الفورية السنوية للخدمات المختارة، توليد الطاقة الكهربائية، إنتاج الطاقة، تقدير بانل، PVAR، تحليل سببية بانل.

### Summary:

This study aims to measure the relationship between total energy consumption, GDP, exchange rate of the local currency, population, annual spot prices for selected services, electric power generation and energy production for 18 countries in North Africa and the Middle East (MENA) for the time from 1990 to 2020. As well as the study of causality between variables in the long term, using econometric techniques for long evidence (**panel**) and this through model estimation and comparison between models and then studying the chains of variables, co-integration test to verify the existence of a long-term relationship between the studied variables, then estimating the model using (**OLS**) technology, Then (**PVAR**) model estimation to study Granger's causality and direction of Panel data.

**Keywords:** total energy consumption, gross domestic product, local currency exchange rate, population, annual spot prices for selected services, electric power generation, energy production, panel estimation, PVAR, panel causality analysis.

# الفهرس العام

فهرس المحتويات

الصفحة	المحتوى
	الشكر
	الإهداء
	الملخص
IV-I	الفهرس العام
	قائمة الجداول
	قائمة الأشكال
	قائمة الملاحق
أ-ح	المقدمة العامة
	الفصل الأول: حوصلة نظرية حول اقتصاديات الطاقة
02	تمهيد الفصل الأول
03	المبحث الأول: المفاهيم الأساسية للطاقة
03	المطلب الأول: الخلفية النظرية للطاقة
03	أولاً: تعريف الطاقة
06-04	ثانياً: أشكال الطاقة
12-06	ثالثاً: مصادر الطاقة
15-12	رابعاً: الأمن الطاقوي
15	المطلب الثاني: توفير الطاقة
19-15	أولاً: إنتاج الطاقة
22-20	ثانياً: احتياطات الطاقة في العالم
25-22	ثالثاً: استهلاك الطاقة
26-25	رابعاً: الطلب العالمي على الطاقة

27	المبحث الثاني: تحليل بدائل الانتقال الطاقوي
27	المطلب الأول: التأصيل النظري للانتقال الطاقوي
28-27	أولاً: السياق التاريخي للانتقال الطاقوي
28	ثانياً: تعريف الانتقال الطاقوي
30-28	ثالثاً: أهمية الانتقال الطاقوي
30	المطلب الثاني: دوافع الانتقال الطاقوي
30	أولاً: تحقيق الأمن الطاقوي
31	ثانياً: تحقيق الأمن الاقتصادي
31	ثالثاً: تحقيق الأمن البيئي
32	خلاصة الفصل الأول
	الفصل الثاني: دراسة قياسية لمسار الانتقال الطاقوي في الدول العربية
34	تمهيد الفصل الثاني
35	المبحث الأول: الإطار النظري لنماذج بيانات بانل
35	المطلب الأول: حوصلة نظرية حول بيانات بانل
35	أولاً: مفهوم بيانات بانل
35	ثانياً: أنواع بيانات بانل
36-35	ثالثاً: أهمية نماذج بانل
36	المطلب الثاني: تعريف بنماذج الدراسة
36	أولاً: تعريف نماذج بيانات بانل
38-37	ثانياً: أنواع نماذج بيانات بانل
39	ثالثاً: المفاضلة بين الأنواع الثلاث لنماذج بيانات بانل
39	المطلب الثالث: الاختبارات الاحصائية للبيانات

42-39	أولاً: اختبار استقرار البيانات (Stationary Test)
43-42	ثانياً: اختبار التكامل المشترك
43	المبحث الثاني: الإطار التطبيقي لتحليل بيانات البانل
43	المطلب الأول: التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة
43	أولاً: تعريف متغيرات الدراسة
49-44	ثانياً: التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة
50	المطلب الثاني: التحليل القياسي للعلاقة بين المتغيرات المفسرة واستهلاك الطاقة
58-50	أولاً: اختبارات الاستقرارية للبيانات المدمجة
59-58	ثانياً: اختبار التكامل المشترك للنموذج
60-59	ثالثاً: تحديد التأخيرات المثلى للنموذج المقدر
63-60	رابعاً: نتائج التقدير لنموذج الشعاع الذاتي للبيانات المدمجة (PVAR)
66-64	خامساً: تحديد وتفسير العلاقة السببية Panel Causality test
67	خلاصة الفصل الثاني
73-70	الخاتمة
77-74	قائمة المراجع
132-78	الملاحق

# فائمة الجداول

الصفحة	عنوان الجدول	الجدول رقم
04	وصف أشكال الطاقة المختلفة	01
16	إجمالي إنتاج الطاقة في الدول العربية للفترة 2016-2020	02
22	إجمالي احتياطات النفط في العالم للفترة 2000-2020	03
25-24	استهلاك الطاقة في الدول العربية في عام 2016-2020، (ألف برميل مكافئ نفط/ يوم)	04
26	التوقعات المستقبلية للطلب على الطاقة الوحدة: (مليون طن مكافئ نفط)	05
41	ملخص نماذج اختبار جذر الوحدة والفرضيات المقترحة ل (Lin and Chu،Levin)	06
42	ملخص نماذج اختبار جذر الوحدة والفرضيات المقترحة (Pesaram and Shin،Im)	07
50	نتائج اختبار الاستقرارية لإجمالي استهلاك الطاقة	08
52-51	نتائج اختبار الاستقرارية للنتائج المحلي الاجمالي	09
53	نتائج اختبار الاستقرارية لسعر الصرف العملة المحلية	10
54	نتائج اختبار الاستقرارية لعدد السكان	11
55	نتائج اختبار الاستقرارية بالنسبة لأسعار الفورية السنوية للخدمات المختارة	12
57-56	نتائج اختبار الاستقرارية لتوليد الطاقة الكهربائية	13
58-57	نتائج اختبار الاستقرارية لإنتاج الطاقة	14
59	نتائج اختبارات التكامل المشترك للنموذج	15
60	نتائج التأخيرات المثلى للنموذج المقدر	16

61	نتائج تقدير نموذج الاشعة الذاتية للبيانات المدمجة (PVAR)	17
61	نتائج اختبار Hausman لنموذج PVAR المقدر	18
62	نتائج تقدير نموذج التأثيرات العشوائية	19
66	نتائج العلاقة السببية Panel Causality test	20

# قائمة الأشكال

الصفحة	عنوان الشكل	الشكل رقم
05	أشكال الطاقة واستخداماتها الرئيسية	01
10	الحجم الكلي من الإشعاع الشمسي عبر مختلف مناطق العالم (الوحدة: واط/ ساعة)	02
13	كميات النفط الخام والمنتجات النفطية المنقولة عبر العالم في عام 2016	03
17	إجمالي إنتاج الطاقة في الدول العربية للفترة 2016-2020	04
21	توزيع الاحتياطات المؤكدة في الأعوام: 2000-2010-2020	05
24	هيكل استهلاك الطاقة في الدول العربية في العام 2016-2020، (%)	06
26	توقعات الطلب العالمي على الطاقة. (مليون طن مكافئ نفط)	07
44	التطور في إجمالي استهلاك الطاقة للمنطقة العربية خلال الفترة 2020-1990	08
45	التطور في الناتج المحلي للمنطقة العربية خلال الفترة 1990- 2020	09
46	التطور في سعر الصرف العملة المحلية للمنطقة العربية خلال الفترة 2020-1990	10
47	التطور في عدد السكان للمنطقة العربية خلال الفترة 1990- 2020	11
48	التطور في الاسعار الفورية السنوية للخدمات المختارة في المنطقة العربية خلال الفترة 2020-1990	
49	التطور في سعر الصرف العملة المحلية للمنطقة العربية خلال الفترة	13

	2020-1990	
49	التطور في سعر الصرف العملة المحلية للمنطقة العربية خلال الفترة 2020-1990	14

# قائمة الملاحق

العنوان	رقم الملحق
لبيانات المتعلقة بمتغيرات الدراسة	01
تعريف المتغيرات ووحدة قياسها	02
الخصائص الوصفية لمتغيرات الدراسة	03
جدول الاحصائيات الوصفية للمتغيرات ككل	04
التطور في المتغيرات خلال الفترة 1990-2020	05
نتائج اختبارات الاستقرار	06
نتائج اختبار التكامل المشترك	07
التأخيرات المثلى للنموذج	08
نموذج التأثيرات الثابتة	09
نموذج التأثيرات العشوائية	10
اختبار Hausman	11
اختبار السببية لبيانات بانل	12

# المقدمة العامة

### المقدمة العامة

التنمية الاقتصادية الحديثة كما نعرفها اليوم، الناشئة عن عملية التصنيع في القرنين الماضيين، تغذيها بشكل أساسي الموارد المعدنية غير المتجددة المستخرجة من الغلاف الصخري (قشرة الأرض). فهي تستفيد من الطاقة الوفيرة والرخيصة نسبياً، النفط والغاز الطبيعي والفحم، وبدرجة أقل من الوقود الأحفوري مثل اليورانيوم. تم تهميش ما يسمى بالمصادر التقليدية الأخرى للطاقة، مثل الكتلة الحيوية أو طاقة الرياح أو الطاقة المائية، في "مزيج الطاقة" في البلدان الصناعية. ومنذ سبعينيات القرن الماضي، احتدمت المناقشات بين المتفائلين، الذين يثقون في قوى السوق، والقدرة على الابتكار والبراعة التكنولوجية للإنسان للتغلب على هذه العقبات، والمتشائمين الذين يريدون مع ذلك أن يكونوا واقعيين، والذين من الضروري بالنسبة لهم أخذ على محمل الجد التهديد المزيج المتمثل في النفط بعد الذروة والاحتباس الحراري. من جهة أخرى يدعو المتشائمون إلى تصحيح تجاوزات المجتمع الاستهلاكي التي تضر التوازن البيئي للأرض في الوقت الحاضر، بحيث تتماشى قضية الطاقة هذه بشكل ودي مع احتياجاتنا، حيث يساهم هذا المورد المهم في إشباع العوز الأساسي مثل: الطعام والسفر والتواصل وما إلى ذلك ...

من حيث التفكير الأكاديمي، يقومون بحملة لتغيير النموذج المعرفي في الاقتصاد من أجل دمج المساهمات ذات الصلة بالعلوم الطبيعية. هذا النضال، ذو الطبيعة المعرفية، يواجه رؤى وضرورات سياسية واقتصادية قصيرة المدى مع منظورات إيكولوجية طويلة المدى.

مع تطور التكنولوجيا، يستمر استهلاك الطاقة العالمي في الزيادة. مع ذلك، فإن الوعي بالمخاطر الناتجة عن الاستخدام المكثف لبعض هذه الموارد (الحوادث والتلوث والتوترات الجيوسياسية) أدى بالعديد من الدول إلى تطوير مصادر جديدة للطاقة. على الرغم من هذه التطورات الأخيرة، لا يزال يتعين تحديد نموذج الطاقة في المستقبل من أجل الاستجابة للزيادة في الاستهلاك العالمي مع الحد من المخاطر التي يتعرض لها الكوكب وسكانه.

لذلك فإن قضية الطاقة تعتبر محورية عندما نتناول اليوم موضوع التنمية الاقتصادية والاجتماعية للبلدان العربية. الطلب من الأخير في هذا المجال أخذ في الانفجار، كما يشير جميع المراقبين أن الانتقال في مجال الطاقة يمثل تحدياً هائلاً لهذه الدول، ولكن يجب ألا يتم تناوله بأي ثمن. إذا كان للطاقات المتجددة

دور رئيسي تلعبه في تنمية هذه البلدان، فيجب أن يتم تنميتها بشكل منسق وتدرجي ومسيطر عليها من قبل الجهات الفاعلة العامة.

تعتبر مسألة الوصول إلى الاقتصاد من خلال سدادق الطاقة نقطة أساسية في التحدي العالمي للتنمية، لأن الطاقة تحتل مكانة خاصة في اقتصاد البلدان بسبب خصائصها الخاصة. يمكن استخدام الطاقة كسلعة استهلاكية نهائية (الإضاءة والتدفئة والنقل وما إلى ذلك) أو كعامل إنتاج أو حتى كسلعة استهلاكية وسيطة.

يدور بحثنا حول هذا الموضوع. لهذا، كرسنا دراستنا للتفاعلات التي قد توجد بين الاستهلاك الإجمالي للطاقة التي تلتزم بها الحكومات، والناتج المحلي الإجمالي، وسعر الصرف للعملة المحلية، والأسعار الفورية السنوية للخدمات المختارة، وعدد السكان، وتوليد الطاقة الكهربائية، وإنتاج الطاقة.

مع العلم أن هناك روابط مهمة بين مسار الانتقال الطاقوي والنمو الاقتصادي للبلدان العربية، فإن هذا النمو له تداعيات على عدة جوانب: الاجتماعية والتكنولوجية والطاقة.... لذا فإن السؤال يتعلق بمحاولة الإجابة على الإشكالية الرئيسية التالية:

❖ ما هي طبيعة العلاقات الديناميكية لمسار الانتقال الطاقوي في الدول العربية وآثارها القياسية على استهلاك الطاقة في هذه الدول خلال الفترة 1990-2020؟

انطلاقاً من الإشكالية الرئيسية يمكن طرح الأسئلة الفرعية التالية:

- ❖ ما هي الأدبيات النظرية المفسرة للعلاقات التفاعلية بين محددات الانتقال الطاقوي واستهلاك الطاقة؟
- ❖ ما هي طبيعة العلاقة بين مسار الانتقال الطاقوي والنمو الاقتصادي؟
- ❖ ما هي طبيعة اتجاه العلاقة السببية بين محددات الانتقال الطاقوي واستهلاك الطاقة في البلدان العربية؟
- ❖ هل العلاقات السببية المتبادلة بين كل من محددات الانتقال الطاقوي واستهلاك الطاقة في البلدان العربية هي علاقات سببية قصيرة الأجل أم طويلة الأجل؟
- ❖ هل توجد علاقات انحدار معنوية وقوية للتغيرات الحاصلة في محددات الانتقال الطاقوي على استهلاك الطاقة في البلدان العربية خلال فترة الدراسة؟

لمحاولة الإجابة على إشكالية البحث يرتكز عملنا على الفرضيات التالية:

الفرضية الأولى: يفترض وجود علاقات تفاعلية وثيقة بين مسار الانتقال الطاقوي والنمو الاقتصادي في الأدبيات والنماذج الاقتصادية النظرية، كما يفترض وجود توافق تام في تفسير طبيعة واتجاه هذه العلاقات.

الفرضية الثانية: يفترض وجود علاقات سببية طويلة الأجل بين محددات الانتقال الطاقوي واستهلاك الطاقة في البلدان العربية.

الفرضية الثالثة: يفترض وجود علاقات انحدار معنوية وقوية للعلاقات المتداخلة بين محددات الانتقال الطاقوي واستهلاك الطاقة في البلدان العربية خلال فترة الدراسة؟

الفرضية الرابعة: يفترض أن تتوافق طبيعة واتجاه العلاقات السببية بين محددات مسار الانتقال الطاقوي واستهلاك الطاقة في البلدان العربية المختارة مع مضمون النظريات الاقتصادية المفسرة لها والدراسات السابقة في هذا المجال.

على مدار العشرين عاماً الماضية، شهدت لوحة بيانات الاقتصاد القياسي حماسة قوية للغاية وتجديداً عميقاً، وهو الشغف الذي نتج عن انفجار حقيقي في عدد الأبحاث بناءً على بيانات البائل. يعزز وضع الاقتصاد العالمي الحاجة إلى علاقة أقوى بين مختلف جوانب الطاقة والاقتصاد القياسي لذا يجب أن يعمل الاقتصاد القياسي على تحسين فهم العديد من أسواق الطاقة المترابطة، وتقديم الحجج الكمية التي تسهل عملية صنع القرار للشركات والدول. الاقتصاد القياسي هو أداة تستخدم للاستجابة لتحديات الطاقة في القرن الحادي والعشرين.

إن تحسن توافر البيانات الإحصائية عن الطاقة والنمو في السنوات الأخيرة، على الرغم من استمرار وجود أوجه قصور من حيث جمع البيانات ومعالجتها. مجهود تقوم به العديد من المنظمات الوطنية والدولية بجمع هذه البيانات. وتشمل هذه: البنك الدولي، وكالة الطاقة الدولية.

يكمُن الهدف من هذه الدراسة في محاولة استعمال التقنيات الحديثة لتحليل التكامل المترام لبيانات العينات الزمنية Panel من أجل دراسة تدفقات كل من الجانب الاقتصادي، التكنولوجي على إجمالي استهلاك الطاقة لعينة مكونة من 18 دولة عربية. فمن الناحية النظرية فإن لهذه الجوانب تأثير على عملية استهلاك الطاقة،

كما نصت نماذج النمو الحديثة على أن استهلاك الطاقة يعتبر أحد المحددات المهمة للنمو الاقتصادي، فهو يساهم في تكوين رأس المال، ونقل التكنولوجيا كما يعتبر محفز مهم لدعم المنافسة.

قامت العديد من الدراسات السابقة والأبحاث باختبار الروابط الموجودة بين استهلاك الطاقة وأثرها على التنمية الاقتصادية بالاعتماد على مقاربات نظرية وتطبيقية مختلفة.

➤ **Guellil Mohammed Seghir, thèse de doctorat sous le thème : دراسة**

**Analyse de la ‘‘Modélisation Dynamique de la trajectoire énergétique relation causale par le recours à la Cointégration en données de Panel’’  
Université ABOU-BEKR BELKAID TELEMEN ; 2015/2016**

قامت هذه الدراسة بنمذجة قياسية لأثر تدفقات كل من الجانب الاقتصادي والتكنولوجي والجانب السياسي على إجمالي الطاقة المستهلكة لـ 92 دولة في العالم مقسمة إلى ستة مجموعات بحث كانت النتائج المحصل عليها انطلاقاً من تحليل بيانات Panel غير المتجانسة تشير إلى علاقة على المدى الطويل بين استهلاك الطاقة ومختلف المتغيرات المتمثلة لهذه الجوانب، كما أنه تشير النتائج المتواصل إليها وجود علاقة سببية بين هذه الموارد وبين القطاعات لضمان سياسة نشطة وأداء اقتصادي جيد.

➤ **دراسة Cosimo Magazzino، الموسومة بعنوان:**

**Energy consumption and aggregate income in Italy: cointegration and causality analysis Royal Economic Society, Italian Society of Economists, C.R.E.I. (Inter - departmental Research Center on Economics of Institutions)**

تقييم الدليل التجريبي للعلاقة بين الدخل الإجمالي واستهلاك الطاقة لإيطاليا خلال الفترة 1970-2009، بعد مقدمة موجزة، يتم عرض مسح للأدبيات الاقتصادية حول هذه القضية، قبل مناقشة البيانات ومقدمة بعض تقنيات الاقتصاد القياسي. تكشف اختبارات الثبات أن كلا السلسلتين غير ثابتة، علاوة على ذلك، وجد في الدراسة علاقة تكامل مشترك بين المتغيرين. تظهر الديناميكيات قصيرة المدى للمتغيرات أن تدفق السببية يمتد من استخدام الطاقة إلى الناتج المحلي الإجمالي، وهناك علاقة سببية ثنائية الاتجاه طويلة المدى (أو

تأثير التغذية المرتدة) بين السلسلتين. وبالتالي، نستنتج أن الطاقة عامل مقيد لنمو الناتج المحلي الإجمالي في إيطاليا.

➤ دراسة " لحوول بن علي " الموسومة بعنوان دراسة العلاقة بين استهلاك الطاقة، النمو الاقتصادي وتغير المناخ باستخدام بيانات البانل: دول شمال افريقيا والشرق الوسط خلال الفترة (1980-2014) والتي قامت بدراسة قياسية بين استهلاك الطاقة، النمو الاقتصادي وتغير المناخ المتمثل في انبعاثات غاز CO2 لخمس دول من شمال إفريقيا والشرق الأوسط (MENA)، كانت النتائج تعبر على أن نموذج الأثر العشوائي هو المناسب لبيانات عينة الدراسة، بحيث كان غير مقبول قياسيا بسبب التحيز الناتج عن الارتباط الذاتي للأخطاء والسبب يعود لعدم استقرار السلاسل الطولية لمتغيرات النموذج حسب ما دلت عليه اختبارات الاستقرار أو لعدم قدرة النموذج على تقدير معطيات العينة.

➤ دراسة: Xue Long ،Wang bing ،Ma Ying الموسومة بعنوان

**An Empirical Analysis for the Dynamic Relationship between China's Energy Consumption and Economic Growth -Based on Cointegration Analysis and State -Space Model, China University of Petroleum, Dong Ying 257061, School of economic.**

قدمت هذه الدراسة تحليل تجريبي للعلاقة الديناميكية بين استهلاك الطاقة في الصين والنمو الاقتصادي، استنادا الى تحليل التكامل المشترك بحيث تميزت هذه الورقة عن الأدبيات السابقة التي تركز على التحليل الساكن أو المتوازن، بحيث أنشأت نموذج المعلمات المتغيرة للوقت بناء على نموذج الفضاء الحكومي لإيجاد العلاقة الديناميكية بين استهلاك الطاقة في الصين والنمو الاقتصادي. بعد تطبيق اختبار Kao للتكامل المشترك واختبار جذر الوحدة، قدرت هذه الدراسة معاملات نموذج فضاء الحالة باستخدام خوارزمية مرشح كالمان.

فيما يتعلق بالمناهج المستخدمة في البحث، فقد اعتمدنا في الفصل الأول على كل من المنهج الوصفي والمنهج التاريخي، حيث استخدمنا في المبحث الأول المنهج الوصفي عندما عرفنا جوانب الطاقة وعرضنا

مختلف المفاهيم المتعلقة به، كما استعنا بالمنهج التاريخي في المبحث الثاني لأجل عرض السياق التاريخي للانتقال الطاقوي.

أما في الفصل الثاني، فقد استخدمنا في المبحث الأول المنهجين الوصفي والتحليلي لبيانات البائل، كما استعملنا المنهج القياسي في المبحث الثاني لأجل استخلاص النتائج الكمية، بإجراء كل الاختبارات والتقييمات اللازمة من خلال تحليل العلاقة السببية باستخدام منهجية التكامل المشترك للبيانات المدمجة بالاعتماد على البرنامج الإحصائي Eviews12، كما اعتمدنا المنهج التحليلي عند تحليل نتائج الدراسة القياسية احصائيا واقتصاديا.

لأجل الإجابة على إشكالية البحث واختبار فرضيات الدراسة سيتم تقسيم بحثنا إلى جانبين؛ يمثل الأول الجزء النظري للدراسة؛ ويمثل الثاني الجزء التطبيقي للدراسة.

يخصص الفصل الأول، الذي يمثل الجانب النظري للدراسة، لعرض مختلف المفاهيم الأساسية حول الطاقة والأدبيات النظرية لمسار الانتقال الطاقوي. قسم هذا الفصل إلى مبحثين أساسيين؛ يتناول المبحث الأول المفاهيم النظرية للطاقة قمنا بتقسيمه إلى مطلبين، تناولنا في المطلب الأول تعريف الطاقة، أشكالها، مصادرها ومفاهيم أساسية حول الأمن الطاقوي. أما المطلب الثاني فتناولنا فيه إنتاج الطاقة، احتياطاتها في العالم، استهلاك الطاقة والطلب العالمي عليها. يعرض المبحث الثاني تحليل بدائل الانتقال الطاقوي بحيث قسمنا هذا المبحث إلى مطلبين درسنا في المطلب الأول تعريف الانتقال الطاقوي وأهميته، أما المطلب الثاني فتناولنا فيه دوافع الانتقال الطاقوي لأجل تحقيق الأمن طاقويا، اقتصاديا وبيئيا.

يخصص الفصل الثاني، الذي يشمل الجانب التطبيقي للدراسة، الإطار النظري لنماذج بيانات البائل والإطار التطبيقي لهذه البيانات. قسم الفصل إلى مبحثين أساسيين، يتناول المبحث الأول لعرض منهجية نماذج بيانات بائل، قمنا بتقسيمه إلى ثلاثة مطالب، تناولنا في المطلب الأول مفهوم بيانات بائل وأنواعها وأهمية نماذجها، أما المطلب الثاني فدرسنا فيه تعريف نماذج بيانات بائل وأنواع هذه النماذج وطريقة المفاضلة بين هذه الأنواع، خصصنا المطلب الثالث لدراسة الاختبارات الإحصائية للبيانات واستقرار البيانات، واختبار التكامل المشترك.

يعرض المبحث الثاني، الإطار القياسي لتحليل بيانات البانل قمنا بتقسيمه إلى مطلبين أساسيين، درسنا في الأول التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة بتعريف المتغيرات والتحليل الوصفي لها. أما في المطلب الثاني فتناولنا التحليل القياسي للعلاقة بين المتغيرات المفسرة واستهلاك الطاقة باختبار الاستقرارية للبيانات المدمجة كمرحلة أولى ثم اختبار التكامل المشترك كمرحلة ثانية، تحديد التأخيرات المثلى للنموذج المقدر كمرحلة ثالثة، ودراسة نتائج التقدير لنموذج الشعاع الذاتي للنماذج المدمجة (PVAR) كمرحلة رابعة، خامسا وأخيرا درسنا تحديد وتفسير العلاقة السببية. (Panel causality test).

الفصل الأول: حوصلة نظرية

حول اقتصاديات الطاقة

## تمهيد الفصل الأول:

تعتبر المبادئ الأساسية لاقتصاديات الطاقة عنصراً أساسياً في عملية الإنتاج، وتعزز النمو الاقتصادي إيجابياً، ومن المعروف أن استغلال كميات كبيرة من الطاقة يكون له آثار إيجابية على الإنتاجية من أوجه متعددة، وهذه الآثار يمكن أن تكون مباشرة أو غير مباشرة. كما يرتبط استهلاك الطاقة إيجابياً مع الإنتاجية بسبب عوامل الإنتاج الأخرى، والتي لا يمكن أن تعمل بشكل فعال في غياب الطاقة.

تطلق كلمة طاقة على كل ما يندرج ضمن مصادر الطاقة، إنتاج الطاقة، واستهلاكها، احتياطاتها، وكذا حفظ موارد الطاقة. وبما أن جميع الفعاليات الاقتصادية تتطلب مصدراً من مصادر الطاقة، فإن توافرها وأسعارها هي ضمن الاهتمامات الأساسية والمفتاحية في شتى دول العالم. في السنوات الأخيرة برزت دراسة استهلاك الطاقة كأهم العوامل المسببة والمتعلقة بالاحترار العلمي، وكقضية أساسية في معظم دول العالم. يقتضي الاقتصاد بدوره الإلمام بموضوع الطاقة والاحاطة به، ومعرفة مختلف المصطلحات المتعلقة به وكذا وحدات القياس وأشكالها، بالإضافة إلى الأمن الطاقوي. لهذا يأتي الفصل الأول متعلقاً بالجانب النظري لاقتصاديات الطاقة، وما يتضمنه من مفاهيم ومصطلحات، ومختلف الجوانب النظرية المتعلقة بالطاقة.

بحيث يعتبر اقتصاد الطاقة من العلوم التطبيقية، وذلك لكونه ينصب البحث فيه على نشاطات الإنسان الرشيدة والمتعلقة بمصادر الطاقة، كالمحروقات أو الوقود الأحفوري، الفحم، البترول، الغاز الطبيعي، والذي يهدف إليه ذلك النشاط الإنساني بإيجاد هذه الثروة وتحويلها إلى منتجات سلعية تشبع وتلبي حاجات الفرد. ومنه تم تقسيم هذا الفصل إلى مبحثين متكاملين وهما:

- المبحث الأول: ندرس فيه المفاهيم النظرية للطاقة.
- المبحث الثاني: ندرس فيه تحليل بدائل الانتقال الطاقوي.

المبحث الأول: المفاهيم الأساسية للطاقة

المطلب الأول: الخلفية النظرية للطاقة

أولاً: تعريف الطاقة

أ. الطاقة كلمة ذات أصل لاتيني وهي تعني قوى "Energeia" ويوناني "Energia" فيزيائية تسمح بالحركة وهي التي تحرك الآلات التي نستعملها في الحياة اليومية لكي تقوم بعمل شاق في مكاننا من أجل الحصول على الراحة اللازمة كالتدفئة، الإنارة و التبريد. وتعرف بأنها مصطلح علمي يعني ترشيد وتنظيم العمليات القاعدية على الطبيعة، ولا نستطيع ملاحظتها أو قياسها مباشرة إنما ندرس تأثيرها على المواد أو هي القدرة على إنجاز عمل. وهي تظهر في أشكال مختلفة مثل الطاقة الحركية أو الكامنة أو على شكل حرارة أو عمل ميكانيكي أو طاقة كهربائية أو طاقة التفاعلات الكيميائية. (Chitour, 2000, P.6)

ب. الطاقة هي التي تعطي القدرة على إنتاج الحركة وتغيير درجة الحرارة وتعديل المادة (qu'est-ce que l'énergie, 2009, P.1) أي أن نقول بطريقة بسيطة أن "هذا هو ما يجعل الآلات التي نستخدمها في الحياة اليومية تعمل للقيام بعمل شاق من أجلنا". بحيث يتم تقديم هذه الطاقة في الطبيعة بأشكال مختلفة، فهي الخشب، والشمس والرياح والنفط والغاز، وتتعكس هذه الطاقة في أشكال مختلفة كالطاقة الميكانيكية، الطاقة الكيميائية و الطاقة الكهربائية. (Chitour, 2000, P.7)

من هذين التعريفين يمكننا أن نستنبط تعريفاً شاملاً هو: الطاقة هي الوسيلة الرئيسية التي يعتمدها الإنسان لتحقيق عالم أفضل وراحة أكبر وسعادة ورفاه أمثل كما أنها تعتبر المفتاح الرئيسي لنمو الحضارة الإنسانية على امتداد الحقب التاريخية لحياة الإنسان على الأرض ومنه يمكن قياس مدى تقدم الإنسان من قدرته على التحكم بالطاقة واستغلال مصادرها بالصورة التي تعطي أفضل النتائج. ( L'Énergie Atomique, 2002, P.16)

ثانياً: أشكال الطاقة

هذه القائمة الموضحة في الجدول رقم (01) أدناه غير كاملة فيوجد أشكال عديدة من الطاقة لم يتم ذكرها، فكلما اكتشف علماء الفيزياء ظاهرة تحقق قانون بقاء الطاقة يتم دراستها واعتبارها شكل من أشكال الطاقة.

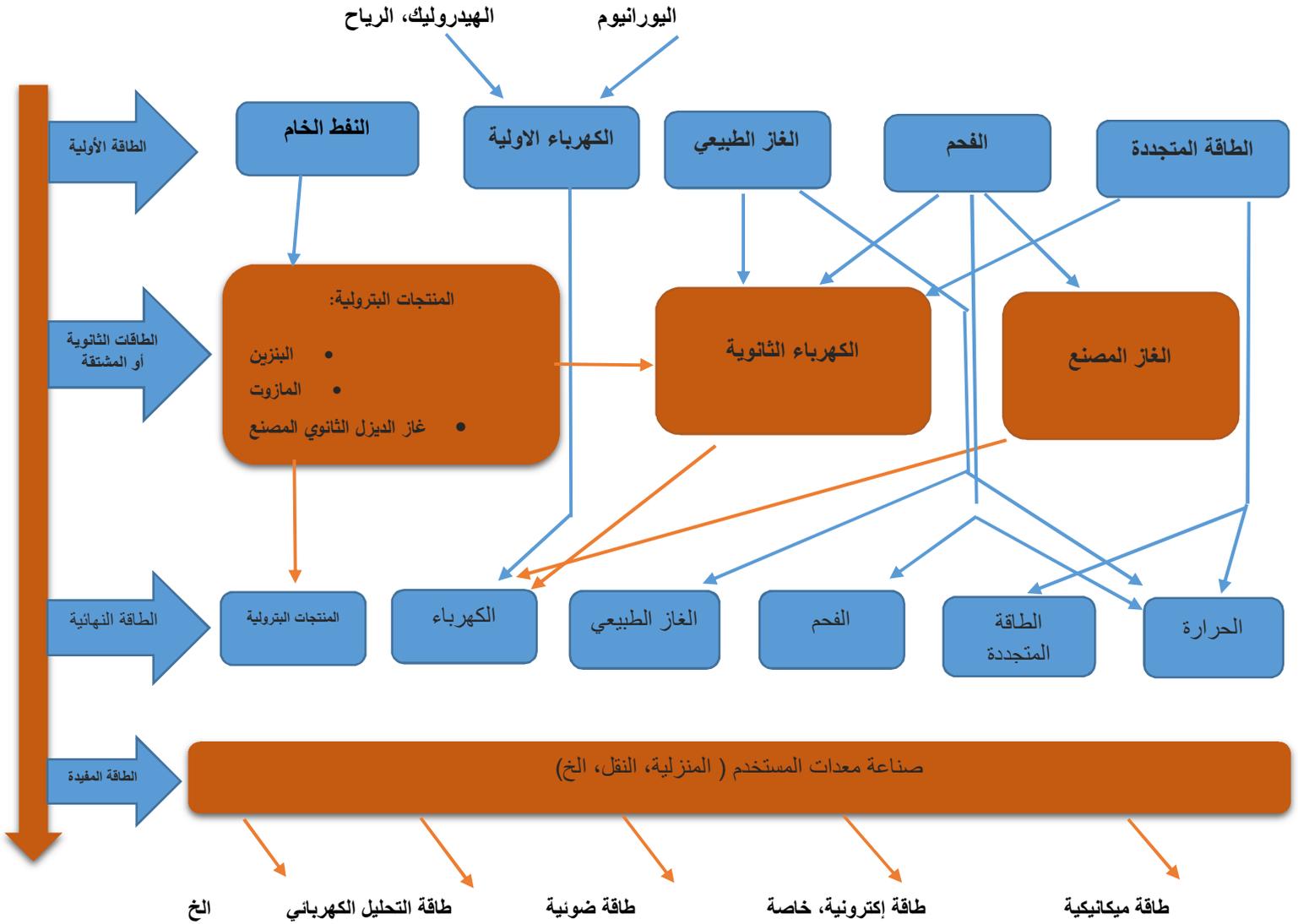
الجدول رقم(01): وصف أشكال الطاقة المختلفة

شكل الطاقة	الوصف
طاقة الحركة	هي الطاقة التي يمتلكها الجسم بسبب حركته.
طاقة الوضع	هي الطاقة التي يكتسبها الجسم نتيجة وقوعه تحت تأثير جاذبية مثل الجاذبية الأرضية، أو مجال ما مثل المجال الكهربائي أو المجال المغناطيسي .
الطاقة الميكانيكية	هو مجموع طاقة الحركة وطاقة الوضع لجسم ما.
الطاقة الكيميائية	هي التي تحدث داخل الجزيئات.
الطاقة الكهربائية	هي التي تحدث نتيجة المجالات الكهربائية.
الطاقة المغناطيسية	هي التي تحدث نتيجة المجالات المغناطيسية.
الطاقة الإشعاعية	هي شكل خاص من الحقل الكهرومغناطيسي تنتج الشحنات المتحركة.
الطاقة النووية	هي طاقة الارتباط والتي تربط الجسيمات النووية في النواة.
طاقة العمل	يشير هذا المصطلح إلى نقل للطاقة يتم تنفيذه من خلال ممارسة قوة تتحرك نقطة عملها.
الطاقة الحرارية	هي التي يتم انتقالها عن طريق التوصيل بإشعاع.
الطاقة المشعة	هي إشعاع الطاقة التي تنقل لنا من الشمس.

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على (seghir guellil, 2015/2016, p.34)

نلاحظ في الشكل المقابل بعض أشكال الطاقة في العالم واستخداماتها المختلفة:

الشكل رقم (01): أشكال الطاقة واستخداماتها الرئيسية



المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على (seghir guellil, 2015/2016, p.36)

إن الحرارة والشغل هي أشكال خاصة من أشكال الطاقة فهي ليست من خصائص النظام ولكنها تعتبر من حالات نقل الطاقة فبشكل عام لا يمكن قياس مقدار الحرارة أو الشغل الموجود في كائن ما. وإنما يتم قياس مقدار الطاقة التي يمكن نقلها بين الأجسام بطرق معينة أثناء وقوع عملية معينة. ويتم إضافة إشارة موجب أو سالب أثناء قياس كل من الحرارة والشغل كإشارة على اتجاه انتقال الحرارة أو أن الجسم قد قام بشغل أم تعرض له.

وتهتم الميكانيك الكلاسيكية بتوضيح الفرق بين الطاقة الحركية وهي الطاقة التي يمتلكها الجسم بسبب حركته وتساوي الشغل اللازم لتسريع جسم ما من حالة السكون إلى سرعة معينة، سواء كانت سرعة مستقيمة أو زاوية، وطاقة الوضع وتسمى أيضا طاقة الارتفاع وهي طاقة كامنة يكتسبها الجسم بسبب وقوعه تحت تأثير الجاذبية مثل الجاذبية الأرضية أو تحت تأثير كهربائي إذا كان له شحنة كهربائية أو تحت تأثير قوة شد مرنة، وتتغير طاقة وضع الجسم بتغير ارتفاعه عن سطح الأرض. والطاقة النووية بأنواعها كالقوة النووية القوية والقوة النووية الضعيفة، والطاقة الكهربائية والتي تحدث نتيجة تعرض الجسم للمجالات الكهربائية، والطاقة المغناطيسية والتي تحدث نتيجة تعرض جسم ما لمجال مغناطيسي.

بينما توجد أنواع لهر من الطاقة عبارة عن مزيج بين طاقة الحركة وطاقة الوضع مثل الطاقة الميكانيكية، وطاقة الوضع المرنة والتي تعتمد على الطاقة الكهربائية الكامنة (بين الذرات والجزيئات)، وتعتمد أيضا على الطاقة الكيميائية. وعند قياس الطاقة يجب ذكر إذا كانت موجبة أو سالبة بمقارنتها بقيمتها في حالة معينة، فمثلا طاقة الموجة الميكانيكية موجبة الضوء أو موجة الصوت، وطاقة الحركة، وطاقة الكتلة الساكنة دائما ما تكون أكبر من أو تساوي الصفر، لأنها يتم مقارنتها مع حالة المادة في وضع السكون والتي تكون طاقة الحركة فيها تساوي صفر. (Marlot, 1979, P.55)

### ثالثا: مصادر الطاقة

#### أ. مصادر الطاقة التقليدية وتأثيرها على البيئة: ❖ مفهوم الطاقة التقليدية:

يطلق اسم مصادر الطاقة التقليدية على مصادر التي وفرت حتى الآن معظم احتياجات المجتمعات الصناعية الحديثة من الطاقة مثل الفحم، البترول، والغاز الطبيعي، وتعتبر كافة مصادر الطاقة التقليدية موارد ناضبة، ويقصد بالموارد الناضب، الموارد التي ينفذ ما يتوفر منها في الطبيعة، أو في مكان معين نتيجة استخراجها أو استخدامه ولا تقتصر ظاهرة النضوب على الموارد التقليدية للطاقة فحسب، بل توجد كذلك موارد جديدة (غير تقليدية) للطاقة تندرج ضمن الطاقة الناضبة، وذلك مثل النفط المستخلص من رمال القار، والصخور الزيتية، والنفط والقار المستخلصان من الفحم، ويطلق على النفط والغاز المستخلصين من هذه المصادر الثلاثة الوقود الصناعي. (السعدي، 1983، ص ص. 4-5)

و أعظم الاكتشافات في مجال الطاقة حدثت منذ ما يقارب من ثلاث مائة عام حينما اكتشف الانسان البخار و اختراعه للآلة البخارية فكانت الثورة الصناعية التي تساهم في ظهورها أيضا اكتشاف الفحم وتسخيره في الطاقة، وكانت إنجلترا مهد الثورة الصناعية لاكتشاف الفحم فيها ثم انتشرت بعدها في فرنسا، ثم ألمانيا والولايات المتحدة، الى ان اكتشف النفط في القرن العشرين وكانت مصر من أوائل الدول في الشرق الأوسط التي اكتشف فيها النفط وبخاصة في دول الشرق الأوسط في إمداد العالم بمصدر جديد ونظيف ورخيص للطاقة، مما كان له أكبر الأثر و الاسهام في الطفرة الاقتصادية التي عرفها العالم الصناعي الغربي. (أحمد مدحت، 1988، ص.1)

### ❖ مصادر الطاقة غير المتجددة

1. **الفحم:** هو أحد المصادر الهامة للطاقة في هذا العصر، يستخرج من باطن الأرض ولا يوجد للفحم تركيب محدد وثابت، فهو مزيج من مواد متعددة، لذا تتعدد أنواع الفحم ودرجة جودته من مكان لآخر، وهو بصفة عامة يحتوي على قدر معين ومتغير من الكربون وعليه يتوقف على نوع الفحم ورتبته، كما يحتوي على بعض المواد المتطايرة، بالإضافة إلى قدر قليل من المواد المعدنية وبعض الشوائب الأخرى . (محمد ايهاب، ص.45)

2. **البتترول:** يعتبر زيت البترول من أهم مصادر الطاقة في هذا العصر، بل يعتبر من مقومات حضارتنا، ويطلق عليه بالذهب الأسود تشبيها له في قيمته وأهميته، ويتم استخدامه في شتى المجالات، فهو يستخدم كوقود في الصناعات المختلفة وتستخدم مقطراته في تسيير وسائل النقل الحديثة مثل السيارات والسفن والطائرات كما يستخدم كمصدر للطاقة في قطاع الزراعة وفي عمليات التدفئة وفي توليد الكهرباء . كذلك تصنع منه ومن بعض منتجاته الثانوية، عشرات من المواد الكيميائية الهامة التي تستخدم بدورها في صناعة الأصباغ والادوية، وفي غيرها من الأغراض، وباعتبار البترول أحد أهم العوامل في الثورة الصناعية وهو ما جعل اسم "الذهب الاسود" أحد أسمائه، وللبتترول عدة أسماء منها، النفط، أو زيت البترول الصخر.... (محمد ايهاب، ص.46)

3. **الغاز الطبيعي:** الغاز الطبيعي النقي لا لون له ولا رائحة، وهو يصلح للاستخدام كوقود بطريقة مباشرة، أي يستعمل بدون معالجة وعادة ما تضاف إلى هذا الغاز إحدى المواد العضوية ذات رائحة مميزة، ويحتوي الغاز الطبيعي على نفس العناصر الرئيسية التي يحتوي عليها البترول باعتباره نوع من الهيدروكربونات العضوية، وإن كان يتخذ صورة غازية وليست سائلة للارتفاع بنسبة عناصره التي

تتطير في درجات عادية، ومن ثم فقد يوجد في الطبيعة مختلطا بالبتترول السائل، فيتكون المكنم البترولي من ثلاثة طبقات، طبقة الماء أسفل المكنم، فوقها طبقة البتترول السائلة، ثم على القمة طبقة الغاز، وذلك تبعا للفاوت بين الثلاث طبقات في درجة الكثافة، وهنا يتم استخراج الغاز وتجمعه أثناء استخراج البتترول من البئر، ويطلق على الغاز في هذه الحالة مسمى الغاز المصاحب ويساعد وجود الغاز على اندفاع البتترول وخروجه من البئر دون معالجات خاصة، وقد يوجد الغاز في حقول غاز لا تحتوى على أي سوائل بترولية. ويتم تجميع الغاز بوضع تجهيزات خاصة على البئر لانتزاع الغاز أثناء خروجه مع البتترول، هذا ما يجعل كميات كبيرة من الغاز تهدر بالحرق أثناء استخراج البتترول. (حسن عبد العزيز، 2003، ص.111)

#### ❖ التأثيرات البيئية لمصادر الطاقة التقليدية: (سهير محمود، 2006، ص.27)

مصادر الطاقة التقليدية تقع في مناطق بعيدة عن أماكن استخدامها واستهلاكها، وبالتالي يتحتم نقلها إلى أماكن استهلاكها. وقد يصاحب هذا النقل العديد من المخاطر متعلقة بالبيئة، مثل غرق ناقلات البتترول، وتسرب السوائل المستخدمة في التعدين للمياه الجوفية، أو تسرب الغازات المصاحبة للاستخراج إلى الجو والمحيط، أو انسكاب البتترول في الموانئ ومنصات التكرير البحرية.

وتصنف التأثيرات البيئية لمصادر الطاقة التقليدية على أساس مدى هذه التأثيرات إقليميا وعالميا. كذلك تصنف هذه التأثيرات على أساس فترة تأثيرها من تأثيرات قصيرة الأجل، ومتوسطة الأجل، وطويلة الأجل. ومن بين التأثيرات طويلة الأجل تدمير البيئة وغطاء التربة النباتي وهجرة بعض الكائنات الحيوانية وانقراض بعض الأجناس الاحيائية.

وتنتج غالبية التأثيرات البيئية من انطلاق العديد من المواد والمركبات الكيميائية والفيزيائية إلى البيئة وتتخذ مسارات خاصة لتصل إلى المياه الجوفية وألى باطن الارض أو تتراكم فوق سطح الارض مسببة العديد من الأضرار للإنسان والحيوان. ويتوقف مدى تأثير هذه الملوثات على كميتها، وقابليتها للانتشار داخل البيئة، وطبيعتها الكيميائية السامة أو غير السامة وقابليتها للتحلل وطبيعية تراكمها البيولوجي داخل الكائنات الحية وتتفاوت المخاطر والأضرار الصحية والبيئية الناتجة عن استخراج واستهلاك مصادر الطاقة التقليدية باختلاف المصدر وباختلاف طرق الاستخراج، والأغراض التي يستخدم فيها لا تلك المصادر.

## ب. ماهية الطاقة المتجددة، مصادرها وتكنولوجياتها:

يتزايد الطلب على الطاقة والخدمات المرتبطة بها لمواكبة التنمية الاجتماعية والاقتصادية وتحسين رفاهية الناس وصحتهم. وتحتاج كل المجتمعات لخدمات الطاقة لتلبية الاحتياجات الإنسانية الأساسية على سبيل المثال: الإضاءة والطهي، وتحقيق الراحة في الأماكن، والتنقل، والاتصال، وخدمة العمليات الإنتاجية. (الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، 2011، ص. 7)

كما يمكن تقسيم الأغراض العملية لإمدادات الطاقة إلى فئتين: (Weir and Twidell, 2006, P.7-8)

### 1) الطاقة المتجددة:

الحصول على الطاقة من التدفقات الطبيعية والمستمرة من الطاقة التي تحدث في البيئة المباشرة، مثال واضح هو الطاقة الشمسية (الشمس المشرقة) الطاقة، حيث "التكرار" يشير إلى فترة كبيرة على مدار 24 ساعة. لاحظ أن الطاقة تمر بالفعل من خلال بيئة التدفق، بغض النظر عن وجود جهاز لاعتراض وتسخير هذه القوة. ويمكن أيضا أن تسمى هذه الطاقة الخضراء أو الطاقة المستدامة.

### 2) الطاقة غير القابلة للتجديد

الحصول على الطاقة من مخازن ثابتة من الطاقة، والتي لا تزال تحت سطح الأرض، ما لم تخرج عن طريق التفاعل البشري، ومن الأمثلة على ذلك: الوقود النووي الأحفوري من الفحم والنفط والغاز الطبيعي. ولاحظ أن الطاقة هي في البداية إمكانات الطاقة المعزولة، ومطلوب العمل الخارجي للشروع في إمدادات الطاقة لأغراض عملية، وتسمى هذه الإمدادات الطاقوية إمدادات محدودة.

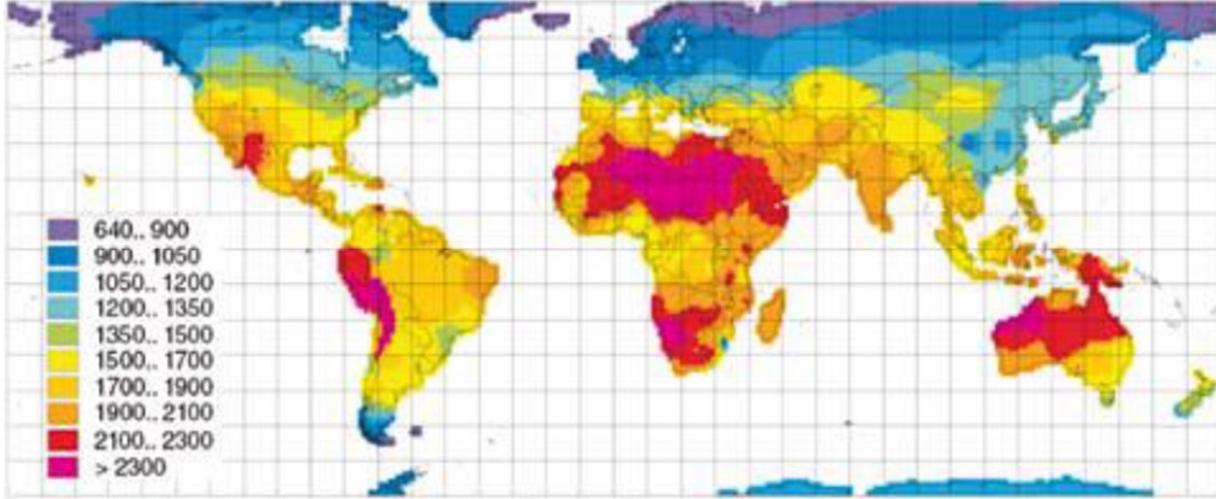
### 3) مصادر الطاقة المتجددة وتكنولوجياتها

❖ **الطاقة الشمسية:** هي الطاقة المنتجة والمتولدة من الشمس والتي تصل الأرض على شكل إشعاع شمسي، تستقبل الطبقات العليا من الفضاء المحيط بالكرة الأرضية ما يساوي 174 بيتاواط (1)

بيتاواط = 1510 واط) من الطاقة الشمسية ينعكس منها 30% ويمتص الباقي والبالغ 122 بيتاواط من قبل الغيوم والبحار والمحيطات وسطح الأرض. إن الطاقة المستلمة من الشمس خلال ساعة واحدة تعادل ماتحتاجة الكرة الأرضية من الطاقة لمدة عام تقريبا، وإن الطاقة المستلمة من الشمس خلال ساعة واحدة تعادل ماتحتاجة الكرة الأرضية من الطاقة لمدة عام تقريبا، وأن الطاقة المستلمة

من الشمس خلال عام واحد تعادل ضعفي المستخدم والمكتشف والمقدر من طاقة الفحم والنفط والغاز وطاقة اليورانيوم النووية. (فرمان، 2011، ص.58) والشكل الموالي يوضح خريطة العالم الجغرافية موزع عليها الحجم الكلي من الإشعاع الشمسي الواصل الى مختلف المناطق مقدرًا ب: الواط/ ساعة لكل متر مربع واحد.

الشكل رقم(02): الحجم الكلي من الإشعاع الشمسي عبر مختلف مناطق العالم (الوحدة: واط/ ساعة)



المصدر: (محمد شريف الاسكندراني، 2011، ص.51).

ما نلاحظه من الشكل السابق أن المنطقة العربية تتمتع بحظ أوفر من هذه الثروة "الفوتونية" التي تغمر المتر المربع الواحد من أراضينا بما يتراوح بين 1900-2300 واط/ساعة، وإذا ما عقدنا مقارنة سريعة مبنية على المساحة الكلية المغطاة بهذه الثروة الفوتونية سنجد تميزا واحتكار نطاقنا العربي لها وذلك على النقيض من مختلف مناطق العالم الأخرى.

❖ **طاقة الرياح:** الرياح هواء متحرك وبذلك فهي تمتلك طاقة حركية يمكن تحويلها إلى طاقة توربينية

دورانية منتظمة بواسطة توربينات الرياح، هذه التوربينات الدوارة يمكن استخدامها في رفع المياه وطحن الحبوب وتوليد الطاقة الكهربائية، ولقد استخدمت توربينات الرياح لعقود من الزمن لضخ المياه وطحن الحبوب وقطع الأخشاب، وتشير المراجع العلمية والمخطوطات التاريخية إلى أن الفرس هم أول من استخدم الرياح في طحن الحبوب وضخ المياه، أما في أوروبا فقد انتشرت طواحين الرياح منذ القرن 12 حتى وصل عددها في عام 1750 م إلى أكثر من 8000 طاحونة في هولندا وأكثر من 10.000 طاحونة في إنجلترا، كان الغرض الرئيسي لعملها هو ضخ المياه من المناطق المنخفضة إلى مناطق الزراعات العالية أو إدارة أحجار الرحي لطحن حبوب القمح والذرة وغيرها،

ولكن استخدامها بدأ يقل منذ اكتشاف مصادر الطاقة التقليدية (الأحفورية) وانتشار الشبكات الكهربائية، كما تراجع أيضا الاعتماد على طواحين الرياح بعد اختراع "James Watt" جيمس وات لآلة البخارية في نهاية القرن 18 م، ثم عاد الاهتمام بها كأحد مصادر الطاقة النظيفة بعد ارتفاع أسعار النفط عام 1973 م وظهور مشاكل بيئية ناتجة عن حرق الوقود الأحفوري، مما دفع بتكنولوجيا تصنيع توربينات الرياح في 25 عاما الأخيرة إلى مستوى عالي من النضج تجلى في ارتفاع جودة وكفاءة التوربينات إلى جانب انخفاض تكلفة الانتاج وبالتالي تزايد الاعتماد عليها. (محمد الخياط، 2007، ص.32)

تعد طاقة الرياح الأسرع نموا على المدى المتوسط كونها أقوى مصادر للطاقة الكهربائية نظرا للدرجة العالية من التطور التقني والاقتصادي التي تتمتع بها والفوائد البيئية التي تميزها، حيث يباع سنويا ما يصل إلى 5000-10.000 طاحونة هواء في العالم وان ما يزيد عن 50 ميجا واط يضاف سنويا إلى شبكات الكهرباء في مختلف بقاع العالم، ويزيد استخدام الوحدات الصغيرة في البلدان النامية وفي المناطق النائية بالذات أين لا تتوفر شبكة كهربائية أو يصعب وصلها. (وكاع، 2009، ص.118)

❖ **الطاقة المائية:** عبارة عن الطاقة المتولدة نتيجة سقوط المياه من علو أو الطاقة المتولدة نتيجة انسياب المياه بسرعة عالية في الأنهار والجداول، وكذلك الاختلاف في درجات الحرارة والكثافة ودرجة الملوحة. (يغطي الماء نحو  $\frac{3}{4}$  سطح الكرة الأرضية حيث تحتوى المحيطات فقط على نحو 97% من كل مياه الكرة الأرضية) لقد استخدمت المياه منذ 2000 عام كمصدر للطاقة وعرفت تطورا ملحوظا بعد أزمة الطاقة لسنة 1973 وكذلك ازدياد القلق من التلوث البيئي. (وكاع، 2009، ص.118)

▪ **تصنيفات مصادر الطاقة المائية:** هناك عدة أنواع من مصادر طاقه المياه ويمكن تصنيفها كما يلي: (وكاع، 2009، ص.117)

- إنتاج الطاقة الكهرومائية من المحطات الكبيرة ويتم ذلك على الأغلب من بناء السدود الضخمة في مجال الأنهار الكبيرة وتمثل أكبر مصدر لإنتاج الطاقة من المياه.
- إنتاج الطاقة الكهرومائية من المحطات الصغيرة، وهي السدود التي تنتج الوحدة الواحدة بحدود 100 كلواط وتتصدر الصين بلدان العالم في إنتاج هذا النوع من الطاقة حيث يوجد فيها حوالي 80.000 وحده توليد هيدروليكية وبمعدل 40 كلواط لكل وحدة.

- طاقة مياه المحيطات والبحار التي تنتج من الأمواج الحركية والتيارات السارية في المحيطات والبحار وكذلك المد والجزر، ويأخذ الفرق في درجات الحرارة بين سطوح وأعماق المحيطات، يمكن لهذه الطاقة أن تغطي 10% من حاجات العالم اذا استخدمت كافة طاقتها الفنية وتستخدم في عدة بلدان متقدمة من العالم مثل: روسيا وأستراليا، فرنسا واليابان، الصين والولايات المتحدة الأمريكية.

- طاقة الوقود الخولي عبارة عن انتاج الهيدروجين من الماء بطريقة تحليل الماء وهو من المواضيع المهمة والحديثة حيث أن الهيدروجين بدأ يحل محل الوقود التقليدي مثل في كثير من الاستعمالات.

ويوجد عدد آخر من الطاقات المتجددة نذكر منها:

- طاقة الحرارة الجوفية.

- الطاقة الهيدروجينية.

- الطاقة النووية.

- طاقة الكتلة الحيوية.

#### رابعاً: الأمن الطاقوي

#### ➤ مفهوم الأمن الطاقوي:

تطورت وجهات النظر اتجاه الطاقة من حيث الاستخدام، فلم يعد للمستهلك خاصة الدول التي تبحث عن مصادر للطاقة فقط بل أصبحت أهدافها مصوبة للموازنة بين الإنتاج الطاقوي والاستهلاك الطاقوي. ظهر مفهوم "أمن الطاقة" خلال السبعينيات وخاصة بعد الصدمتين المتتاليتين اللتين عرفهما العالم، والتي أنهت عصر الطاقة الرخيصة والتوريد المركزي للنفط. منذ ذلك الحين، لم يتوقف ظهور تعبير "أمن الطاقة" في جميع الخطابات والتوجهات السياسية في مجال الطاقة دون أن يعني نفس الشيء في السياقات المختلفة حيث يتم تقديمه. (LIVRE VERT, 2005, p.50-51)

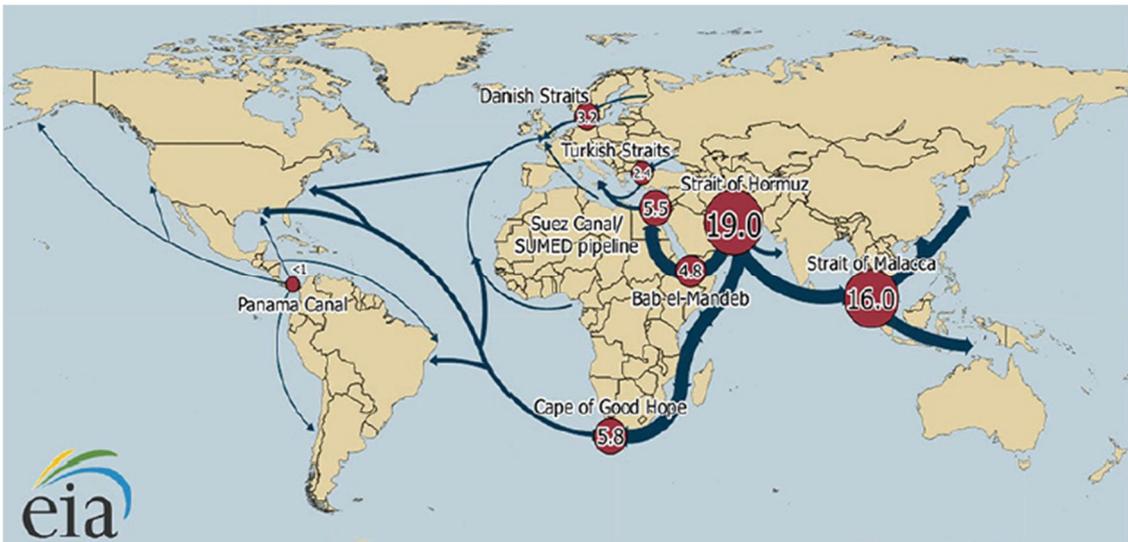
أمن الطاقة هو في الواقع مفهوم معقد إلى حد ما، ولكنه يستخدم بشكل عام بمعنى يقتصر على استقرار إمدادات الطاقة. بهذا المعنى الخاص، يتم الخلط بين أمن الطاقة ومفهوم الاعتماد على الطاقة من الخارج ولكن بالمعنى الواسع، يمكن أن يشمل هذا المفهوم الأمن المتبادل للعرض والطلب من جميع جوانبه، مع مراعاة الديناميكيات الاقتصادية والبيئية والاجتماعية والجيوسياسية.

وبالتالي، لا يوجد تعريف عالمي لأمن الطاقة. إذا كان أمن الطاقة للولايات المتحدة الأمريكية يعني إنتاج الطاقة على المستوى الوطني وتقليل الاعتماد على الخارج في سياق يبدو فيه أمن الطاقة والأمن القومي لا ينفصلان، بالنسبة للصين، يبدو أن هذا المفهوم يريد قول شراء الأسهم في حقول النفط في الخارج، بينما بالنسبة لروسيا تلمح إلى تقييد الاستثمار الأجنبي في قطاعي النفط والغاز على المستوى الوطني. بالنسبة لليابان، ينصب التركيز بدلاً من ذلك على تعويض ندرة الموارد الوطنية من خلال التنويع والتجارة والاستثمار. (LIVRE VERT, 2005, p.50-51)

### ➤ تعريف أمن الطاقة بين الدول المنتجة و المستهلكة: (الزيتوني، 2020، ص ص.5-10)

عملت العديد من دول العالم سواء منها المتقدمة والنامية، وكذلك المنظمات الدولية والتكتلات الإقليمية على صياغة تعريفات خاصة لأمن الطاقة بحسب موقع كل دولة أو مجموعة الدول الأعضاء في المنظمة الدولية أو التكتل الاقليمي على خريطة الطاقة الدولية وتحتوي هذه الصياغات قدرا كبيرا من التباين في تعريف أمن الطاقة بين منظور الدول المستهلكة والمستوردة لمصادر الطاقة التقليدية، ومنظور الدول المنتجة والمصدرة لها، وعلى نحو أخص النفط والغاز الطبيعي، اللذان لا يزالان يمثلان كُبر وأهم مصادر الطاقة حتى الآن ويمثل الشكل رقم (03) أدناه كميات النفط الخام والمنتجات النفطية المنقولة عبر العالم في عام 2016.

الشكل رقم(03): كميات النفط الخام والمنتجات النفطية المنقولة عبر العالم في عام 2016.



المصدر: World oil transit chokepoints, last updated 15 October 2019

فمن جانب الدول المستهلكة يعرف أمن الطاقة بأنه وفرة الإمدادات وفي كل الأوقات وبأسعار معقولة وبذلك يرتبط مفهوم أمن الطاقة لدى الدول المستهلكة والمستوردة للطاقة بأمن العرض مع استقرار الاسعار في مستويات دنيا عبر سياسات خفض الطلب على مصادر الطاقة لجعل المعروض منها أكبر من الطلب وفي المقابل يرتبط تعريف الدول المنتجة والمصدرة لأمن الطاقة بمفهوم ضمان الطلب على مصادر الطاقة بأسعار عادلة عبر بقاء العرض اقل من الطلب بغرض ضمان أسعار مرتفعة تحقق عوائد أعلى قيمة على الاستثمار في مواردها الناضبة.

ولأن الدول الأكثر استيرادا واستهلاكاً للطاقة التقليدية ممثلة في الدول الاعضاء في وكالة الطاقة الدولية وفي مقدمتها الولايات المتحدة والاتحاد الأوروبي واليابان كانت ولا تزال الدول الكبرى والأقوى في العالم فإن منظورها لقضية أمن الطاقة كان المنظور الأقوى والأكثر تأثيراً صياغه ذلك المفهوم طوال فترة القرن العشرين وحتى الآن بدرجة كبيرة كما شاهد بداية القرن الواحد والعشرين صعود الصين والهند ضمن أكبر الدول المستهلكة والمحرك الأساسي لنمو طلب العالم على النفط.

وفي الاتحاد الأوروبي يرتكز مفهوم أمن الطاقة على أربعة عناصر رئيسية تعلق اولها باستمرارية توفر موارد الطاقة وتدفعها بشكل مستدام بالانقطاع نحو دول الاتحاد الأوروبي وثانيا بضمان توفر مصادر طاقة موثوقة من مناطق الانتاج المتمثلة في روسيا وفي الخليج وشمال إفريقيا، وثالثا بضمان أسعار معقولة لمختلف موارد الطاقة وفي مقدمتها الغاز الطبيعي والنفط لشدة الاعتماد عليهما بينما يتعلق العنصر الرابع بضمان حمايه البيئة وعدم إلحاق الضرر بها وعلى الرغم من امتلاك الاتحاد الأوروبي لأحد أكبر الاقتصاديات العالمية فإنه يؤمن جل احتياجاته اللازمة من مصادر الطاقة من روسيا والشرق الأوسط وشمال إفريقيا ومنطقه بحر قزوين. يعد الاعتماد الكبير على روسيا كمصدر رئيسي في مجال الطاقة هاجسا كبيرا للاتحاد الأوروبي حيث يمثل ارتباط دول الاتحاد الأوروبي بالولايات المتحدة من خلال حلف شمال الأطلسي والتباين في الموقع السياسي مع روسيا مصدرا للربح يدفع دول الاتحاد الأوروبي إلى التقليل من اعتمادها على روسيا، وترى أن احتكار روسيا لسوق الطاقة الأوروبية من شأنها أن يجعل دولها رهينة لموسكو وقد تمنعها من اتخاذ سياسات مستقلة في العديد من القضايا فعلى سبيل المثال قامت روسيا الذي ينقل الطاقة الروسية إلى دول أوروبا عبر أوكرانيا بقطع امداداتها من الطاقة ردا على تعاون الاتحاد الأوروبي مع الولايات المتحدة لتوسيع حلف شمال الأطلسي في ضل الحرب الأوكرانية ومحاولات نشر الدرع الصاروخي الأمريكي في بولندا وتشيكوسلوفاكيا.

وفي الصين جاء تعريف الأمن الطاقوي في الخطة الخماسية العاشرة على أنه ضمان وتأمين مصادر الطاقة من الخارج بما يضمن استمرار النمو الاقتصادي والتحديث في الصين، وبذلك تتفق الصين مع الدول المستهلكة التي ركزت على أمن العرض من خلال ضمان الامدادات، وقد تبنت الصين من الناحية العملية استراتيجية لأمن الطاقات تقوم على محورين رئيسيين ركز المحور الأول على ضمان الدخول لأسواق الطاقة وفق مبدأ التنوع واستراتيجية التوجه للخارج عبر أذرع الحكومة المتمثلة في شركات النفط الوطنية التي استخدمتها الصين كأداة لتأمين الدخول لمصادر الطاقة باعتبارها قضية أمن قومي لا يمكن تركها لقوى السوق، بينما ركز المحور الثاني على رفع كفاءة استخدام الطاقة وتنويع مصادرها وحماية أمن إمداداتها من تأثير الأزمات النفطية عبر اتباع المسار ذاته الذي سبقتها الدول المستهلكة الكبرى ببناء مخزون استراتيجي من النفط يكفي لمدة 90 يوما من الاستهلاك. وفي المقابل فإن أكبر الدول المصدرة للنفط والغاز الطبيعي ممثلة في أعضاء كروسيا ودول آسيا الوسطى وهي دول تعتمد في قوتها الاقتصادية بدرجة كبيرة على مواردها من هذه المصادر فيعتمد منظورها لأمن الطاقة على محورين أساسيين، المحور الأول يفعل باستغلال الأمثل للموارد المتاحة وتدبيرها والاستثمار فيها لتعظيم الاستفادة منها داخليا لدعم التنمية الاقتصادية والاجتماعية وخارجيا لدعم مكانتها الدولية عبر السعي للحصول على دور دولي أكبر يتوازى مع تملكه من مصادر الطاقة، بينما يتمثل المحور الثاني في المساهمة في إدارة ومراقبة استقرار أسواق الطاقة والتعاون مع الدول المنتجة الأخرى في الدفاع عن مصالحها المتمثلة بشكل أساسي في ضمان الطلب على النفط والغاز الطبيعي والحفاظ على توازن الاسواق عند مستويات عادلة للأسعار تتجاوز تكلفة استخراجها على الاستثمار في عملية استخراجها بهامش يمثل أجرة النضوب وعند الحدود المرضية والمشجعة للنهوض باستثمارات المطلوبة.

### المطلب الثاني: توفير الطاقة

#### أولاً: إنتاج الطاقة

لقد تسببت الطاقة غير المتجددة في السنوات الأخيرة بأضرار وخيمة على البيئة، وهذا ما أدى الى ابتكار طرق أخرى والتفكير في اقتراحات بديلة، أهمها الاعتماد على الطاقة المتجددة البديلة والمستمدة من المواد الطبيعية، وهذا ما تسعى عليه العديد من الدول كبعد استراتيجي ضمن برامجها وسياساتها التنموية.

(NAUDET et REUSS, 2008, p.52)

بلغ إجمالي إنتاج الطاقة في البلدان العربية المصدرة للطاقة المعروفة بدول الأوبك والدول العربية الأخرى لسنة 2020، تناقص في إجمالي الإنتاج بسبب أزمة فيروس كورونا المستجد الذي أثر على كل المنظومات العالمية، حيث يتراوح إجمالي الإنتاج لهذه السنة بـ 36812.7 ألف برميل مكافئ نفط/ يوم، بالمقارنة لإنتاج السنوات الماضية والموضحة في الجدول رقم (02) والشكل رقم (04) أدناه.

**الجدول رقم(02): إجمالي إنتاج الطاقة في الدول العربية للفترة 2016-2020.**

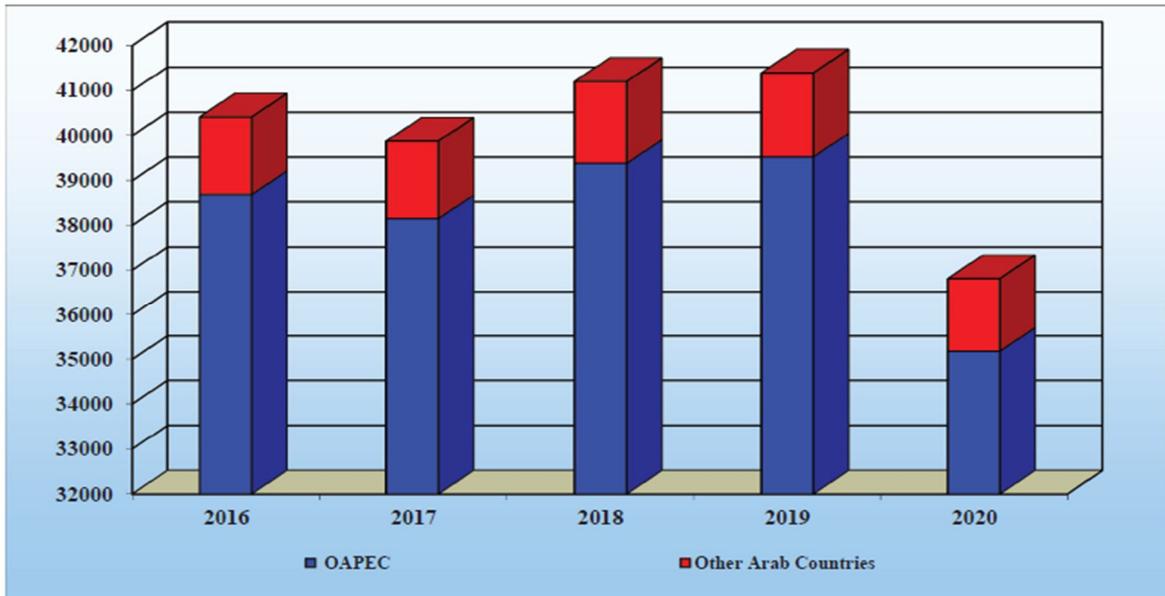
Total Energy Production Thousand boe/day	اجمالي انتاج الطاقة ألف برميل مكافئ نفط / يوم					
	2020	2019	2018	2017	2016	
UAE	4731.0	5005.8	4899.3	4772.1	5149.8	الإمارات
Bahrain	515.2	513.8	476.1	474.3	479.4	البحرين
Tunisia*	55.5	63.0	76.6	74.7	88.5	تونس*
Algeria	2778.8	3016.7	3186.5	3205.6	3212.8	الجزائر
S.Arabia	13218.0	13876.6	14364.1	13952.4	14406.1	السعودية
Syria*	102.6	99.2	91.6	92.5	93.6	سورية*
Iraq	4447.7	5107.7	4900.3	4836.2	4512.1	العراق
Qatar*	3801.2	5124.6	4828.7	4756.2	4939.6	قطر*
Kuwait	3078.7	3354.8	3445.3	3209.7	3577.1	الكويت
Libya*	637.9	1392.9	1232.3	1095.8	681.6	ليبيا*
Egypt	1813.2	1970.9	1881.8	1680.5	1551.9	مصر
<b>OAPEC</b>	<b>35179.8</b>	<b>39526.0</b>	<b>39382.5</b>	<b>38150.1</b>	<b>38692.5</b>	<b>أوبك</b>
Jordan	1.6	1.6	1.6	1.8	2.0	الأردن
Sudan	104.8	117.0	119.8	114.0	120.8	السودان
Oman	1398.6	1622.9	1575.3	1507.3	1545.0	عمان
Lebanon	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	لبنان
Morocco	6.6	7.1	9.0	6.8	7.2	المغرب
Mauritania	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	موريتانيا
Yemen	110.1	110.1	105.1	85.9	34.7	اليمن
Other Arab Countries*	1632.9	1869.8	1821.9	1726.8	1720.8	الدول العربية الأخرى*
<b>Total Arab Countries</b>	<b>36812.7</b>	<b>41395.9</b>	<b>41204.4</b>	<b>39876.9</b>	<b>40413.4</b>	<b>اجمالي الدول العربية</b>

\* Year 2020 estimated.

\* بيانات عام 2020 تقديرية.

المصدر: التقرير الإحصائي السنوي لمنظمة الاقطار العربية المصدرة للبتترول (أوبك)، 2021.

الشكل رقم(04): إجمالي إنتاج الطاقة في الدول العربية للفترة 2016-2020.



المصدر: التقرير الاحصائي السنوي لمنظمة الاقطار العربية المصدرة للبتترول (أوبك) ، 2021.

#### ❖ تكاليف المنتجات النفطية: (NAUDET et REUSS, 2008, p.56)

لتوصيف إمدادات الطاقة، من الضروري أيضاً مراعاة تكاليف التحويل والتوزيع. يثير تحديد تكلفة المنتجات البترولية مسألة تخصيص إجمالي تكاليف المعالجة في المصفاة للمنتجات ذات الصلة، ويوجد بطبيعة الحال عدد لا حصر له من مفاتيح التوزيع التي تجعل من الممكن تحديد متوسط التكاليف. من ناحية أخرى، يتم تسهيل حساب التكاليف الهامشية للمنتجات المختلفة من خلال استخدام النماذج غالباً البرمجة الخطية التي تستخدمها جميع المصافي تقريباً لتحسين برامج التصنيع الخاصة بهم. هذه الاختلافات المزدوجة مرتبطة بمعادلات الطلب. بحيث تعطي نماذج الاستثمار تكاليف هامشية طويلة الأجل. وبالتالي توفر مفاتيح توزيع مناسب بشكل خاص لجميع المصروفات النموذجية.

أخيراً، لاحظ أنه للحد من الإنتاج المكلف "غير الضروري"، فإن إدارة جانب الطلب وسياسات تخطيط الموارد المتكاملة يمكن أن تشجع العملاء على شراء معدات أكثر كفاءة في استخدام الطاقة بأقل التكاليف.

أ. مؤشرات الطاقة ذات البعد الاقتصادي الكلي: (Analyse des indicateurs énergétique, 2013)

يمكن حساب كثافة الطاقة في الناتج المحلي الإجمالي إما من خلال النظر في استهلاك الطاقة الأولية السنوية لبلد ما إلى الناتج المحلي الإجمالي المقدر بالعملة لهذا البلد، إما عن طريق مراعاة الطاقة النهائية التي يتم الحصول عليها من خلال خصم الاستهلاك الذاتي لقطاع الطاقة من الطاقة الأولية والخسائر المرتبطة بتحويل الطاقة الأولية إلى طاقة نهائية. بحيث تعكس العلاقة الموجودة في لحظة معينة بين الطاقة الأولية والطاقة النهائية كفاءة نظام الطاقة في الدولة. فيما يلي عرض لبعض مؤشرات الطاقة ذات البعد الاقتصادي الكلي.

### ➤ كثافة الطاقة الأولية IEP:

كثافة الطاقة الأولية هي مؤشر يقيس كفاءة استخدام الطاقة في اقتصادنا. إنه يلخص المعلومات المتعلقة بالطاقة المستهلكة لكل وحدة ذات قيمة مضافة في أراضينا، لذا فإن الزيادة في هذا المؤشر تعني أننا نستهلك أكثر لإنتاج وحدة القيمة المضافة. (UM 1998) يعطي فكرة عن مستوى نهب الطاقة في عملية إنتاج القيمة المضافة. وهي نسبة من إجمالي الاستهلاك المحلي مقسمة على الناتج المحلي الإجمالي بالأسعار الثابتة (1998 MU)، وهي معطاة  $TEP / MU$

$$IEP = \frac{\text{Consommation Intérieure Brute}}{\text{PIB (U.M 1998)}}$$

وحدة العملة معبر عنها بالعملة المحلية للدولة، بشكل عام بالدولار .

### ➤ شدة الطاقة النهائية:

كثافة الطاقة النهائية هي مؤشر يقيس كفاءة الطاقة في اقتصادنا فيما يتعلق باستهلاك الطاقة النهائي ثم يتم إرساله إلى القطاعات الاقتصادية. وهي تلخص المعلومات المتعلقة بالطاقة النهائية المستهلكة لكل وحدة ذات قيمة مضافة في أراضينا، لذا فإن الزيادة في هذا المؤشر تعني

أن القطاعات تستهلك أكثر لإنتاج وحدة ذات قيمة مضافة (UM 1998). وهي تأخذ الشكل التالي:

$$IEF = \frac{\text{Consommation finale de l'énergie}}{\text{PIB (U.M 1998)}}$$

وحدة العملة معبر عنها بالعملة المحلية للدولة ، بشكل عام بالدولار .

### ➤ نسبة استهلاك الطاقة النهائي للطاقة الأولية:

تتوافق هذه النسبة مع نسبة استهلاك الطاقة النهائي إلى إجمالي الاستهلاك المحلي (الإنتاج الأولي + الواردات - الصادرات + التغيير في المخزونات - المخابئ البحرية الدولية)، فهي تسمح بمقارنتها بأي درجة يكون التحول مربحاً 1.

$$RCEFEP = \frac{\text{Consommation finale de l'énergie}}{\text{Consommation Intérieure Brute}}$$

كلما اقترب هذا المؤشر من 1، قلت الخسائر في تحويل الطاقة لدينا .

### ➤ نصيب فاتورة الطاقة في الناتج المحلي الإجمالي:

تمثل نسبة حصة فاتورة الطاقة في الناتج المحلي الإجمالي كنسبة مئوية حصة إنفاق الطاقة بالنسبة إلى الناتج المحلي الإجمالي (السعر الحالي). يتم إعطاء الصيغة على النحو التالي:

$$PFE = \frac{\text{Montant de la facture énergétique ( U.M Courante)}}{\text{PIB ( U.M Courante)}}$$

## ثانياً: احتياطات الطاقة في العالم

مسألة الاحتياطات المتبقية ليتم اكتشافها مثيرة للجدل للغاية، لها أهمية خاصة بالنسبة للنفط، بالنظر إلى المستوى النسبي للاحتياطات المؤكدة واعتماد الاقتصادات المعاصرة على التوافر، وبدرجة أقل في أسعار المنتجات البترولية.

يرى "المتشائمون" أن تجديد الاحتياطات في العقود الأخيرة يعود بشكل رئيسي إلى إعادة تقييم الاكتشافات القديمة، التي تمت في بعض الحالات بشكل تعسفي لأسباب سياسية، لأنها تستخدم داخل منظمة الدول المصدرة للنفط (أوبك) لتحديد حصص الإنتاج. من ناحية أخرى، يتناقص عدد وحجم الاكتشافات الجديدة بشكل حاد. من خلال الاستقراء، قدروا أن ذروة إنتاج النفط التقليدي (هي تلك التي يمكن إنتاجها بالتقنيات التقليدية).

يرى "المقائلون" من جانبهم، أنه في الماضي لم يكن هناك ما يبهر مخاوف الإرهاق مثل تلك المتعلقة بالفحم في القرن التاسع عشر، وأن نسبة احتياطي الإنتاج على المستوى العالمي كانت تتأرجح دائماً بين عشرين وواحد وعشرون عاماً<sup>1</sup>. أخيراً وقبل كل شيء، فإن تطور التقنيات (الزلزالية ثلاثية الأبعاد، والحفر الأفقي، وما إلى ذلك) يجعل من الممكن العثور على الرواسب التي يصعب اكتشافها ويؤدي إلى تحسينات كبيرة في معدلات الاسترداد. (NAUDET et REUSS, 2008, p.54-55)

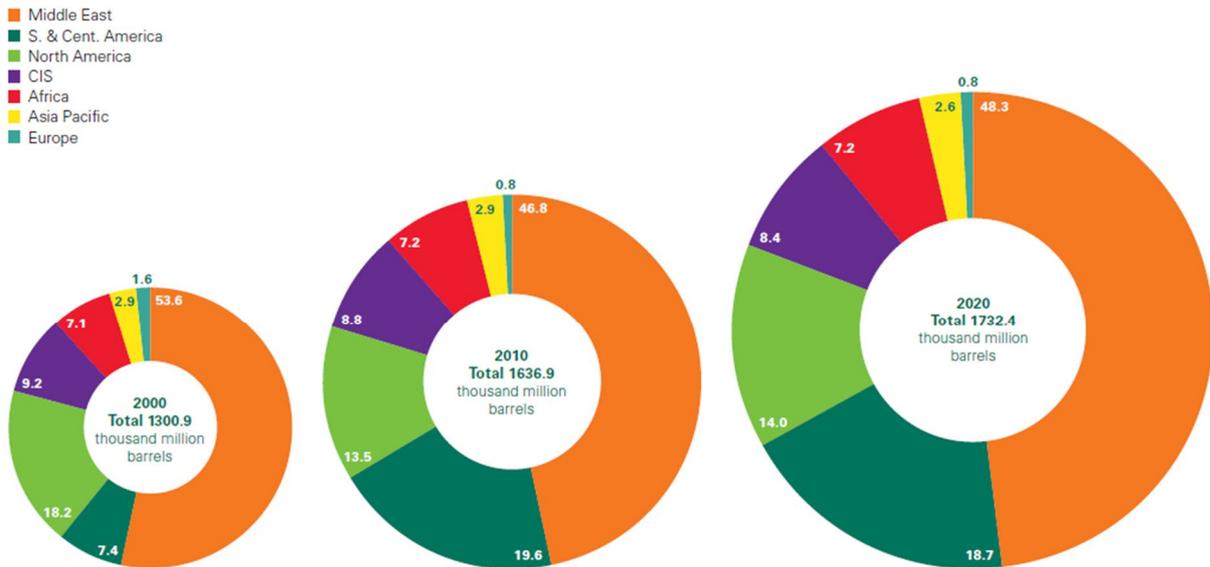
على أي حال من أجل التمكن من تلبية الطلب، قد يكون من الضروري منذ العقود الأولى من القرن الحادي والعشرين استدعاء مصادر النفط "غير التقليدية". لاحظ أن الحدود بين "التقليدية" و "غير التقليدية" أصبحت بفضل التقدم التقني، أقل وضوحاً<sup>1</sup>. كمثال يتم حل مشكلة قسم المياه البحرية العميقة عن طريق التحسين المستمر للتقنيات. بحيث يتضاءل الفرق بين تكاليف الإنتاج في البحر وعلى الأرض.

تعتبر إجمالي الاحتياطات المؤكدة من النفط بشكل عام تلك الكميات التي تشير المعلومات الجيولوجية والهندسية إلى إمكانية استردادها في المستقبل من الخزانات المعروفة في ظل الظروف الاقتصادية والتشغيلية الحالية. بحيث لا تتوافق سلسلة البيانات الخاصة بإجمالي احتياطات النفط المؤكدة الموضحة في الجدول رقم (03) أدناه بالضرورة مع التعريفات والمبادئ التوجيهية

والممارسات المستخدمة لتحديد الاحتياطيات المؤكدة على مستوى الشركة، على سبيل المثال كما نشرتها لجنة الأوراق المالية والبورصات الأمريكية، ولا تمثل بالضرورة وجهة نظر شركة بريتيش بتروليوم للاحتياطيات المؤكدة من قبل نسبة احتياطيات الدولة إلى الإنتاج. إذا تم تقسيم الاحتياطيات المتبقية في نهاية أي عام على الإنتاج في تلك السنة، فإن النتيجة هي طول الفترة الزمنية التي ستستمر فيها تلك الاحتياطيات المتبقية إذا استمر الإنتاج على هذا المعدل. وتعتبر الرمال النفطية الكندية قيد التطوير النشط تقديراً رسمياً، وتستند احتياطيات حزام أورينوكو الفنزويلي إلى أمانة أوبك والإعلانات الحكومية، وتشمل الاحتياطيات:

- نسبة R / P لكندا تشمل الرمال النفطية الكندية.
- الاحتياطيات ونسبة R / P لفنزويلا تشمل حزام أورينوكو.
- احتياطيات النفط في المملكة العربية السعودية سوائل الغاز الطبيعي من عام 2017.
- الاحتياطيات مكثفات الغاز وسوائل الغاز الطبيعي وكذلك النفط الخام.
- يتم احتساب الأسهم من إجمالي ونسب R / P باستخدام أرقام ألف مليون برميل.

الشكل رقم(05): توزيع الاحتياطيات المؤكدة في الأعوام: 2000-2010-2020.



المصدر: bp Statistical Review of World Energy 2021, p17

جدول رقم(03): إجمالي احتياطات النفط في العالم للفترة 2000-2020

	At end 2000	At end 2010	At end 2019	At end 2020			
	Thousand million barrels	Thousand million barrels	Thousand million barrels	Thousand million barrels	Thousand million tonnes	Share of total	R/P ratio
Canada	181.5	174.8	169.1	168.1	27.1	9.7%	89.4
Mexico	24.6	10.4	6.1	6.1	0.9	0.4%	8.7
US	30.4	35.0	68.8	68.8	8.2	4.0%	11.4
<b>Total North America</b>	<b>236.5</b>	<b>220.3</b>	<b>243.9</b>	<b>242.9</b>	<b>36.1</b>	<b>14.0%</b>	<b>28.2</b>
Argentina	3.0	2.5	2.5	2.5	0.3	0.1%	11.3
Brazil	8.5	14.2	12.7	11.9	1.7	0.7%	10.8
Colombia	2.0	1.9	2.0	2.0	0.3	0.1%	7.1
Ecuador	2.7	2.1	1.3	1.3	0.2	0.1%	7.4
Peru	0.9	1.2	0.8	0.7	0.1	*	15.5
Trinidad & Tobago	0.9	0.8	0.2	0.2	†	*	8.7
Venezuela	76.8	296.5	303.8	303.8	48.0	17.5%	*
Other S. & Cent. America	1.3	0.8	0.7	0.8	0.1	*	10.9
<b>Total S. &amp; Cent. America</b>	<b>96.0</b>	<b>320.1</b>	<b>324.0</b>	<b>323.4</b>	<b>50.8</b>	<b>18.7%</b>	<b>151.3</b>
Denmark	1.1	0.9	0.4	0.4	0.1	*	16.2
Italy	0.6	0.6	0.6	0.6	0.1	*	14.7
Norway	11.4	6.8	8.5	7.9	1.0	0.5%	10.8
Romania	1.2	0.6	0.6	0.6	0.1	*	22.7
United Kingdom	4.7	2.8	2.5	2.5	0.3	0.1%	6.6
Other Europe	2.1	1.9	1.6	1.6	0.2	0.1%	14.9
<b>Total Europe</b>	<b>21.0</b>	<b>13.6</b>	<b>14.2</b>	<b>13.6</b>	<b>1.8</b>	<b>0.8%</b>	<b>10.4</b>
Azerbaijan	1.2	7.0	7.0	7.0	1.0	0.4%	26.7
Kazakhstan	5.4	30.0	30.0	30.0	3.9	1.7%	45.3
Russian Federation	112.1	105.8	107.8	107.8	14.8	6.2%	27.6
Turkmenistan	0.5	0.6	0.6	0.6	0.1	*	7.6
Uzbekistan	0.6	0.6	0.6	0.6	0.1	*	34.7
Other CIS	0.3	0.3	0.3	0.3	†	*	17.3
<b>Total CIS</b>	<b>120.1</b>	<b>144.2</b>	<b>146.2</b>	<b>146.2</b>	<b>19.9</b>	<b>8.4%</b>	<b>29.6</b>
Iran	99.5	151.2	157.8	157.8	21.7	9.1%	139.8
Iraq	112.5	115.0	145.0	145.0	19.6	8.4%	96.3
Kuwait	96.5	101.5	101.5	101.5	14.0	5.9%	103.2
Oman	5.8	5.5	5.4	5.4	0.7	0.3%	15.4
Qatar	16.9	24.7	25.2	25.2	2.6	1.5%	38.1
Saudi Arabia	262.8	264.5	297.6	297.5	40.9	17.2%	73.6
Syria	2.3	2.5	2.5	2.5	0.3	0.1%	158.8
United Arab Emirates	97.8	97.8	97.8	97.8	13.0	5.6%	73.1
Yemen	2.4	3.0	3.0	3.0	0.4	0.2%	86.7
Other Middle East	0.2	0.3	0.2	0.2	†	*	2.6
<b>Total Middle East</b>	<b>696.7</b>	<b>765.9</b>	<b>836.0</b>	<b>835.9</b>	<b>113.2</b>	<b>48.3%</b>	<b>82.6</b>
Algeria	11.3	12.2	12.2	12.2	1.5	0.7%	25.0
Angola	6.0	9.1	7.8	7.8	1.1	0.4%	16.1
Chad	0.9	1.5	1.5	1.5	0.2	0.1%	32.5
Republic of Congo	1.5	2.0	2.9	2.9	0.4	0.2%	25.7
Egypt	3.6	4.5	3.1	3.1	0.4	0.2%	14.0
Equatorial Guinea	0.8	1.7	1.1	1.1	0.1	0.1%	18.7
Gabon	2.4	2.0	2.0	2.0	0.3	0.1%	26.4
Libya	36.0	47.1	48.4	48.4	6.3	2.8%	339.2
Nigeria	29.0	37.2	36.9	36.9	5.0	2.1%	56.1
South Sudan	n/a	n/a	3.5	3.5	0.5	0.2%	56.4
Sudan	0.3	5.0	1.5	1.5	0.2	0.1%	47.9
Tunisia	0.4	0.4	0.4	0.4	0.1	*	32.7
Other Africa	0.7	2.3	3.7	3.8	0.5	0.2%	33.2
<b>Total Africa</b>	<b>92.9</b>	<b>124.9</b>	<b>125.0</b>	<b>125.1</b>	<b>16.6</b>	<b>7.2%</b>	<b>49.8</b>
Australia	4.9	3.8	2.4	2.4	0.3	0.1%	13.9
Brunei	1.2	1.1	1.1	1.1	0.1	0.1%	27.3
China	15.2	23.3	26.0	26.0	3.5	1.5%	18.2
India	5.3	5.8	4.7	4.5	0.6	0.3%	16.1
Indonesia	5.1	4.2	2.5	2.4	0.3	0.1%	9.0
Malaysia	2.1	3.6	2.7	2.7	0.4	0.2%	12.5
Thailand	0.5	0.4	0.3	0.3	†	*	1.7
Vietnam	2.0	4.4	4.4	4.4	0.6	0.3%	58.1
Other Asia Pacific	1.3	1.1	1.4	1.3	0.2	0.1%	17.4
<b>Total Asia Pacific</b>	<b>37.7</b>	<b>47.8</b>	<b>45.3</b>	<b>45.2</b>	<b>6.1</b>	<b>2.6%</b>	<b>16.6</b>
<b>Total World</b>	<b>1300.9</b>	<b>1636.9</b>	<b>1734.8</b>	<b>1732.4</b>	<b>244.4</b>	<b>100.0%</b>	<b>53.5</b>
of which: OECD	262.7	238.5	261.5	260.0	38.3	15.0%	25.2
Non-OECD	1038.2	1398.3	1473.3	1472.4	206.1	85.0%	66.9
OPEC	833.0	1137.7	1214.7	1214.7	171.8	70.1%	108.3
Non-OPEC	468.0	499.1	520.1	517.7	72.6	29.9%	24.5
European Union	3.9	3.2	2.4	2.4	0.3	0.1%	16.8
Canadian oil sands: Total	174.9	169.2	162.4	161.4	26.2	9.3%	
of which: Under active development	11.7	25.9	19.9	18.9	3.1	1.1%	
Venezuela: Orinoco Belt	-	220.0	261.8	261.8	42.0	15.1%	

المصدر: bp Statistical Review of World Energy 2021, P.16

ثالثاً: استهلاك الطاقة

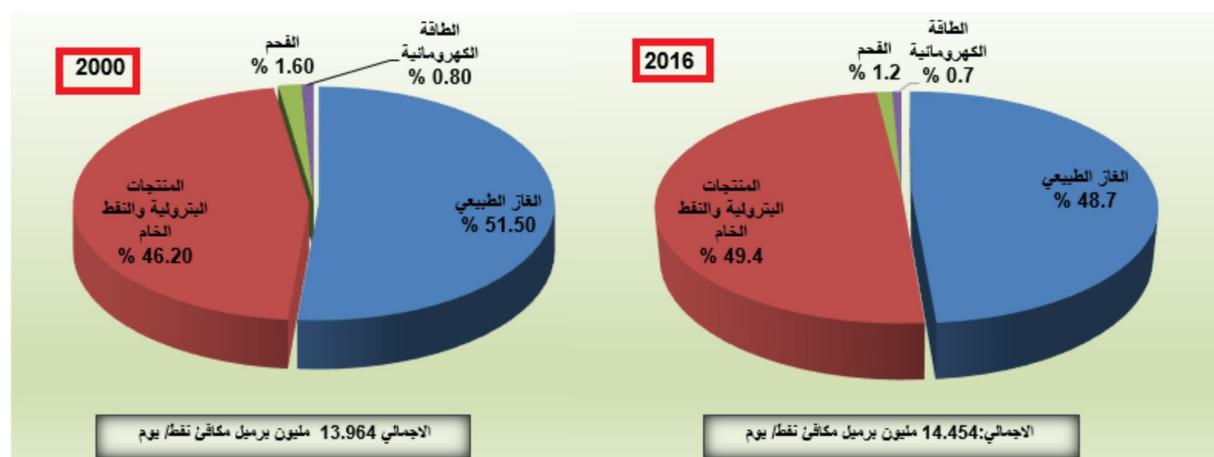
شهد إجمالي استهلاك الطاقة في الدول العربية تطورات متباينة خلال الفترة 2016-2020 حيث ارتفع هذا الاستهلاك العام 2016 بمعدل 1.8 % ليبلغ 14453.9 ألف برميل مكافئ نفط يوميا (ب م ن ي) ، ثم ما لبث أن تراجع في عام 2017 بمعدل 1.3 % ليصل إلى 14262.3 ألف ب م ن ي، وعاد

بعدها للارتفاع بمعدل 3.2 % في عام 2018 ليبلغ 14721.4 ألف ب م ن ي، ثم تراجع مرة أخرى بمعدل 0.1 % في عام 2019 ليبلغ 14707 ألف ب م ن ي. وجاءت بعدها جائحة كوفيد -19 في العام 2020 وما خلفته من انعكاسات سلبية على الاقتصاد العالمي، ومن ضمنه اقتصادات الدول العربية، وبالتالي على الطلب على الطاقة. ويتوقع أن يهبط إجمالي استهلاك الطاقة في الدول العربية في العام 2020 بمعدل 5.1 % ليصل إلى 13964 ألف ب م ن ي. وعليه فسيصل هذا الاستهلاك إلى 96.6 % من إجمالي المستوى الذي بلغه في عام 2016.

تعتمد الدول العربية اعتمادا شبة كامل على المصادر البترولية ( النفط والغاز الطبيعي ) حيث يتوقع أن تصل حصة هذه المصادر إلى 97.7 % من إجمالي استهلاك الطاقة في هذه الدول في العام 2020. واعتبارا من العام 2018 أصبح الغاز الطبيعي يحتل المرتبة الأولى من ناحية حصته في إجمالي استهلاك الطاقة في الدول العربية، كما تجاوزت حصته أكثر من نصف ( 50.9 % ) إجمالي استهلاك الطاقة في الدول العربية في عام 2019، ويتوقع أن تبلغ حصته 51.5 % في العام 2020. وتراجعت حصة المنتجات البترولية والنفط الخام في إجمالي استهلاك الطاقة بصورة مستمرة خلال الفترة 2016-2020 إذ انخفضت هذه الحصة من 49.4 % في العام 2016 إلى 46.8 % في العام 2019، ويتوقع أن تنخفض في العام 2020 لتصل إلى 46.2 %. ويساهم الفحم والطاقة الكهرومائية مساهمة صغيرة في تلبية استهلاك الطاقة إذ بلغت حصة الفحم 1.6 % في عام 2019، ويتوقع أن تستقر عند هذا المستوى في العام 2020. وتساهم الطاقة الكهرومائية مساهمة طفيفة لم تتجاوز 0.8 % خلال الفترة 2016-2020. وفي الدول الأعضاء تنامت حصة الغاز الطبيعي في إجمالي استهلاك الطاقة بصورة مستمرة حيث ارتفعت هذه الحصة من 51.4 % في العام 2016 إلى 54 % العام 2019 ، ويتوقع أن تصل إلى 54.6 % في العام 2020. وفي الوقت نفسه تراجعت حصة المنتجات البترولية والنفط الخام من 47.4 % في العام 2016 إلى 44.6 % في العام 2019 ، ويتوقع أن تنخفض في العام 2020 لتصل إلى 44 %. ويلبي الفحم والطاقة الكهرومائية معا حصة تصل إلى 1.4 % من إجمالي استهلاك الطاقة في الدول الأعضاء، وما تزال المنتجات البترولية والنفط الخام تلبى حصة كبيرة لكنها متناقصة من استهلاك الطاقة في الدول العربية غير الأعضاء في منظمة أوبك، إذ تراجعت حصتهما من 64.6 % في عام 2016 إلى 63.1 % في عام 2019، ويتوقع أن تصل إلى 62.2 % في عام 2020. وفي المقابل ارتفعت حصة الغاز الطبيعي في إجمالي استهلاك الطاقة في هذه الدول من 28 % في عام

2016 إلى 28.3 % في عام 2019، ويتوقع أن ترتفع هذه الحصة إلى 28.8 % في العام 2020. وبلغت حصة كل من الفحم والطاقة الكهرومائية في إجمالي استهلاك الطاقة في هذه الدول 6.9 % و1.7 % على التوالي في عام 2019، ويتوقع أن ترتفع هذه الحصة في العام 2020 إلى 7.3 % و1.8 % على التوالي، وذلك نظرا لاستقرار حجم استهلاكهما في الوقت الذي انخفض فيه إجمالي استهلاك الطاقة في هذه الدول، كما يوضح الشكل رقم (06) والجدول رقم (04).

الشكل رقم (06): هيكل استهلاك الطاقة في الدول العربية في العام 2016-2020، (%)



المصدر: منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول (اوباك)، بنك المعلومات.

الجدول رقم (04): استهلاك الطاقة في الدول العربية في عام 2016-2020، (ألف برميل مكافئ نفط/ يوم)

معدل النمو	2020	2019	2018	2017	2016	
						الغاز الطبيعي
0.5	6700	6977.6	6803.8	6492.6	6567.8	الدول الاعضاء
0.8	486	507.0	477.3	439.4	470.5	الدول العربية الاخرى
0.5	<b>7186</b>	<b>7484.6</b>	<b>7281.1</b>	<b>6932</b>	<b>7038.3</b>	اجمالي الدول العربية
						المنتجات البترولية والنفط الخام
-2.8	5400	5758.2	6002.7	5960.5	6054.3	الدول الاعضاء
-0.9	1050	1130	1111.8	1091.3	1087.6	الدول العربية الاخرى
-2.5	<b>6450</b>	<b>6888.2</b>	<b>7114.5</b>	<b>7051.7</b>	<b>7139.9</b>	اجمالي الدول العربية

						الطاقة الكهرومائية
-1.7	76	76.1	73.4	74.1	81.4	الدول الاعضاء
3.1	30	30	28.6	26.4	26.6	الدول العربية الاخرى
-0.5	106	106.1	101.9	100.5	107.9	اجمالي الدول العربية
						الفحم
9.3	99	105.1	107.6	76.5	69.3	الدول الاعضاء
5.7	123	123	116.3	101.5	98.4	الدول العربية الاخرى
7.3	222	228.1	223.8	178	167.7	اجمالي الدول العربية
						اجمالي استهلاك الطاقة
-1.0	12275	12917	12987.4	12603.7	12770.9	الدول الاعضاء
0.1	1689	1790	1733.9	1658.6	1683	الدول العربية الاخرى
-0.9	13964	14707	14721.4	14262.3	14453.9	اجمالي الدول العربية

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوبك)، بنك المعلومات.

#### رابعاً: الطلب العالمي على الطاقة

إن زيادة عدد سكان العالم بملياري نسمة بحلول العام 2040 ستؤدي إلى المزيد من متطلبات القدرة على التنقل وازدياد الطلب على الكهرباء في المنازل والأبنية الأخرى، والمزيد من إمدادات الطاقة لتغذية القطاع الصناعي، ومن المتوقع نمو الاقتصاد العالمي بمعدل سنوي يبلغ 2.8% بين سنتي 2010 و2040، وسيطلب النمو الاقتصادي وارتفاع مستوى المعايير المعيشية والمرافق له المزيد من إمدادات الطاقة. وستستمر كفاءة الطاقة بلعب دور أساسي في التصدي لتحديات الطاقة وستساعد ممارسات وتكنولوجيا توفير الطاقة دول منظمة التنمية والتعاون الاقتصادي على المحافظة على موازنة استهلاك الطاقة حتى مع نمو الناتج الاقتصادي لدول منظمة التنمية الاقتصادية بمعدل 80%، وسيترفع الطلب على الطاقة في الدول النامية (خارج منظمه التنمية والتعاون الاقتصادي) بمعدل 65% بحلول سنة 2040، مقارنة بسنة 2010، ما يعكس ازدهار وتوسع الاقتصاديات. (بن أحمد، 2022، ص.12)

و في الجدول التالي، يمكننا توضيح بالأرقام التوقعات المستقبلية للطاقة في أفق 2030:

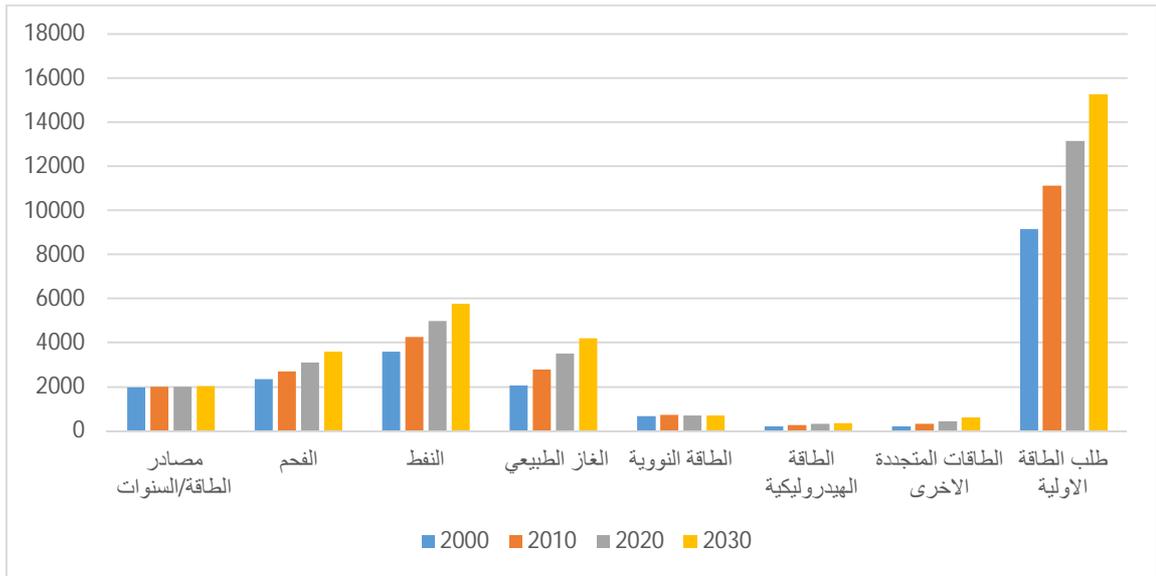
الجدول رقم (05): التوقعات المستقبلية للطلب على الطاقة الوحدة: (مليون طن مكافئ نفط)

مصادر الطاقة/السنوات	2000	2010	2020	2030
الفحم	2355	2702	3128	3606
النفط	3604	4272	5003	5769
الغاز الطبيعي	2085	2794	3531	4203
الطاقة النووية	674	753	719	703
الطاقة الهيدروليكية	228	274	327	366
الطاقات المتجددة الآخري	233	336	457	618
طلب الطاقة الاولية	9179	11131	13165	15265

المصدر: (International energy agency, 2010, p.410.)

ويمكن توضيح توقعات الطلب العالمي على الطاقة في آفاق 2030، في الشكل التالي:

الشكل رقم (07): توقعات الطلب العالمي على الطاقة. (مليون طن مكافئ نفط)



المصدر: من إعداد الباحثة باستعمال بيانات الجدول رقم (05)

## المبحث الثاني: تحليل بدائل الانتقال الطاقوي

## المطلب الاول: التأسيس النظري للانتقال الطاقوي

## أولاً: السياق التاريخي للانتقال الطاقوي

لم يكن خيار الانتقال الطاقوي نحو الاعتماد على بدائل طاقوية للوقود الأحفوري لاسيما الطاقات المتجددة وليدا للصدفة أو مجرد خيار وإنما تولد نتيجة للعديد من التراكمات والأوضاع الاقتصادية، السياسية والبيئية، حيث تواجه حتمية الحفاظ على البيئة التي تأثرت بشكل كبير بتغير المناخ نتيجة للاحتباس الحراري معضلة أخرى تتمثل في ثلاثية الخيارات الطاقوية (احترام البيئة أمن الطاقة - المساواة في الحصول على الطاقة)، و في هذا السياق يجب التنكير بأنه لطالما أبدت جميع دول العالم اهتماما وقلقا بشأن ضرورة ضمان أمن طاقوي كاف، غير أن هذه الحتمية ليست بالأمر المستجد، فخلال أزمة النفط التي عرفها السوق العالمي سنة 1973 سطرت كافة الدول الصناعية برامج بحث قصد التخلي عن التبعية للطاقات الأحفورية. كما عرف سوق الطاقة العالمي في سبعينيات القرن الماضي نكستين، و شهد الاقتصاد العالمي بسبب تداعياتهما أزميتين رئيسيتين في هذا الشأن، حيث أدى الارتفاع الكبير لأسعار النفط في سنة 1973 والذي اعتبره المختصون بداية لأزمة سنة 1979 إلى زعزعة الوعي العالمي فيما يخص تبعية الاقتصاد العالمي للموارد الأحفورية، فقد ارتفع سعر برميل البترول الخام آنذاك بثلاثة أضعاف ما سجله في العامين السابقين، علاوة على ذلك فقد أظهرت الأبحاث أن النفط لم يعد يعتبر موردا وفيرا والوصول إليه ليس بالأمر الهين، وأمام هذا الوضع اضطرت بعض البلدان إلى البحث عن حلول مبتكرة تحت شعار موحد مفاده الرصانة فيما يتعلق بالمحروقات والطاقات البديلة، فخلال ثمانينيات القرن الماضي اعتبرت الطاقة الشمسية موردا مجانيا لا ينضب وأحد أهم المصادر البديلة الواعدة. (حمام، 2021، ص.5)

لقد لعبت الظروف الاقتصادية في ذلك الوقت دورا بارزا في بروز بوادر التحول نحو نظام طاقوي بديل يخفف التبعية لنظام الوقود الأحفوري، وما عزز هذا الخيار أكثر هو زيادة الاستهلاك العالمي للطاقة بشكل جعل من سعي الدول لتحقيق أمنها الطاقوي أمرا لا مناص منه يجب العمل على تحقيقه من خلال وضع جميع الخيارات والاستراتيجيات المتاحة، كما عرفت أسواق النفط مؤخرا تقلبات كثيرة وانهايار لأسعار البترول جعل من المراهنه عليه انتحارا اقتصاديا بالنسبة للدول المنتجة، يقابل ذلك التلوث البيئي

الكبير جراء استغلال الوقود الأحفوري والذي بات يشكل أكبر تهديد لسلامة البيئة وما يعرف بالاحتباس الحراري، كل هذه العوامل وغيرها فرضت خيار التوجه نحو الاعتماد على نظام طاقي بديل فعال ونظيف ومستدام ويخفف التبعية المفرطة للطاقات الأحفورية التقليدية التي تشكل أولوية دولية في عالمنا المعاصر، يترجمها العمل الجبار والسعي الدؤوب لمختلف الدول على توفير جميع الظروف التي تساعد على تسريع هذا المسار أكثر من أي وقت مضى. ( حمام، 2021، ص.6)

### ثانياً: تعريف الانتقال الطاقي

هو عنصر أساسي للانتقال البيئي، فهو يشير إلى المرور من نظام الطاقة الحالي (استخدام الموارد غير المتجددة) إلى مزيج الطاقة التي تقوم أساساً على الموارد المتجددة وهو ما يعني ضمناً تطوير بدائل للوقود الأحفوري، والذي يعتبر من الموارد المحدودة وغير المتجددة (ناضبة) بالإضافة إلى بعض أنواع الوقود الانشطارية (المواد المشعة مثل اليورانيوم والبلوتونيوم) ويوفر الانتقال الطاقي استبدال الطاقة التقليدية تدريجياً عن طريق مصادر الطاقة المتجددة وبالتالي الانتقال الطاقي هو الانتقال من الطاقات التقليدية (الأحفورية) إلى صناعة الطاقات المتجددة التي تتميز بوفرتها وديمومتها، وهذا حفاظاً على البيئة والاحتياجات المستقبلية للأجيال، دون المساس بمتطلبات الأجيال الحالية من الطاقة. (سنوسي و آخرون، 2018، ص.38)

يقصد به أيضاً بـ: الانتقال من نمط معين لإنتاج واستهلاك الطاقة إلى نمط استهلاك طاقي أكثر نجاعة وفعالية، هذا النمط مبني على توفر المصادر الطاقوية الخاصة بكل بلد قصد المحافظة على البيئة، كما يقصد بالانتقال الطاقي أيضاً الانتقال من نظام إنتاج واستهلاك للطاقة يركز على الطاقة الأحفورية غير المتجددة إلى خليط طاقي بكثافة كربونية أقل و نسب متزايدة للطاقات المتجددة. (روشو، 2018، ص.131)

### ثالثاً: أهمية الانتقال الطاقي

لعملية الانتقال الطاقي أهمية بالغة تكمن بالأساس في ضمان الدول لأمنها الطاقي وتخفيف تبعيتها للطاقات التقليدية (الوقود الأحفوري) بالدرجة الأولى، بالإضافة إلى تحقيق تنمية على جميع المستويات مع تخفيض نسب التلوث وعدم الإضرار بالبيئة، وهذا من شأنه أن يؤدي إلى تحقيق تنمية مستدامة منشودة. (روشو، 2018، ص.135)

حيث تعتبر سياسة الانتقال الطاقوي استراتيجية واضحة المعالم، ولها دور فعال في تحقيق أمن الإمدادات الطاقوية خاصة في ظل المستجدات الدولية من تغير لأسعار الوقود الأحفوري وتأثيراتها السلبية على البيئة بالإضافة إلى مشكلة نضوبها وذلك من خلال: (توات، ص.3)

➤ الاستخدام التدريجي والمرحلي للطاقات المتجددة كبديل دائم عن الوقود الأحفوري في مجال توليد الكهرباء، خاصة من عملية تحويل طاقة الرياح والطاقة الشمسية لسهولة استغلالها وتوفير التكنولوجيا اللازمة لذلك.

➤ تشجيع المنظمات الدولية لمثل هذا النوع من المبادرات (الانتقال نحو الطاقات المتجددة) من خلال تقديم الإعانات والاستشارات.

➤ العمل على فتح أسواق خاصة بمنتجات الطاقة المتجددة عن طريق الانتقال الطاقوي ما يساهم في تسويق هذه المنتجات وانخفاض تكلفتها، وبالتالي تصبح قادرة على منافسة الطاقات التقليدية.

➤ انتقال تكنولوجيا الانتقال الطاقوي بشكل سريع وعلى كافة المستويات يساهم في انخفاض سعرها، وبالتالي تمكن جميع الدول من اقتنائها، ما يبرح الكفة لصالح الطاقات المتجددة من ناحية التكاليف.

كما أن لتنفيذ عملية الانتقال الطاقوي نحو الاعتماد على الطاقات المتجددة وما يتميز به هذا النوع من الطاقات من مزايا وفوائد يضمن ما يلي: (توات، ص.5-6)

1. إمكانية الاستخدام المحلي لمصادر الطاقة المتجددة ما يضمن الأمن الطاقوي.
2. مصدر الطاقة المتجددة لا يمكن أن ينضب أو يدمر البيئة المحلية أو الإقليمية أو العالمية.
3. إمكانية الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة في نظم توليد الكهرباء غير المركزية باعتبار أنها منظومة طااقوية فعالة أقل عرضة لانقطاع التيار من الأنظمة المركزية.
4. لا تتسبب في تلويث الجو أو الأرض أو البحار، في حين أن تلوث الهواء الناجم عن قطاعات النقل و الطاقة جعل من المدن أماكن خطر على الصحة العامة.
5. التخفيف عن الاقتصاديات مصاعب تذبذب أسعار الوقود التقليدي، فالاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة المحلية يحمي الاقتصادات المحلية من الصدمات الناتجة عن تأرجح أسعار مشتقات المضاربة في أسواق السلع العالمية.
6. نظام توزيع منظومات توليد الكهرباء من الطاقة المتجددة أكثر أمنا في حال استهدافها وإن حدث ذلك ستكون الأضرار البيئية محدودة جدا.

7. تؤمن نظم الطاقة المتجددة فرص عمل جديدة للعاملين المؤهلين على نحو متسارع .
8. تعتبر عامل رئيس في تخفيف الفقر في المجتمعات النائية، حيث تمثل حلا نموذجيا لحاجات الطاقة الأساسية.
9. تعزيز إمدادات الطاقة للسكان.
10. تنويع مصادر الطاقة.

### المطلب الثاني: دوافع الانتقال الطاقوي

توجد ثلاث دوافع رئيسية تشجع الدول وتحفزها إلى الانتقال نحو الاعتماد على الطاقات المتجددة وهي:

#### أولا : تحقيق الأمن الطاقوي :

يعتبر هذا الدافع من بين أهم العناصر التي تلعب دورا هاما في توجه الدول نحو الاعتماد على الطاقات المتجددة خاصة مع بروز الإحصائيات التي تشير إلى تضاؤل الاحتياطيات المتبقية من الطاقات الأحفورية ومحدوديتها الزمنية يقابلها تزايد الاستهلاك العالمي. لقد عرفت الوكالة الدولية للطاقة الأمن الطاقوي على أنه " تواصل الاستقرار في الأسعار المقبولة التي هي في المتناول مع استمرار الاهتمام بقضايا البيئة " وباعتبار أن الطاقة تحتل صدارة اهتمام الدول على المستوى العالمي والوطني، فقد سعت الوكالة الدولية للطاقة إلى تعزيز الأمن الطاقوي في الدول الأعضاء بالوكالة. ( لعجال، 2020، ص. 165)

يعرف أيضا أمن الطاقة من خلال ثلاثة مظاهر، فالمظهر الأول يقوم على تقليص أو تحديد إمكانيات التعرض في دولة أو منطقة ما لانقطاع في توافر الطاقة من مصدرها وهو بعد قصير المدى، والمظهر الثاني للمفهوم هو العمل على تأمين الطاقة على المدى الطويل بضمان سريان النظام العالمي للطاقة وتوافر الكمية المطلوبة منها سواء كانت نفطا أو غازا وغيرهما مع تزايد الطلب، وثالث المظاهر هو العمل على تطوير أشكال استهلاك الطاقة وترشيده تقنيا لتقليل الضرر بالبيئة من أجل تنمية متوازنة. ( لعجال، 2020، ص. 165)

**ثانيا : تحقيق الأمن الاقتصادي**

يرتبط بشكل وثيق بتحقيق الدول لأمنها الطاقوي من خلال انتهاج سياسة الانتقال نحو الاعتماد أكثر على الطاقات المتجددة بدلا من الطاقات التقليدية التي يتطلب إنتاجها جهدا أكبر وتكلفة أكثر، حيث يتميز الاستثمار في مجال الطاقات المتجددة بأنه أقل تكلفة من نظيره في الطاقات الأحفورية، وهذا راجع بالأساس إلى تحسن وتطور التكنولوجيا والتقنية المستعملة في إنتاج الطاقة المتجددة وعدم تكلفتها، كما من شأن فتح باب الاستثمار في الطاقات المتجددة جلب المستثمر الأجنبي مما يوفر فرصة الحصول على التكنولوجيا المتطورة في هذا المجال بالإضافة إلى الموارد البشرية للتحكم في استغلال هذه التكنولوجيا، كما أن لاستغلال الطاقات المتجددة أثرا إيجابيا على ميزانية الدولة والاقتصاد الوطني ككل من خلال توفير الطاقة و تقليل العبء المالي المترتب على الاستغلال كما يتيح لها فرصة أكبر للتصدير، هذا كله من شأنه المساعدة على تحقيق الاستقرار الاقتصادي للبلد وتقادي الوقوع في أزمات اقتصادية أو على الأقل تخفيف تبعاتها. ( لعجال، 2020، ص. 166)

**ثالثا: تحقيق الأمن البيئي**

مع أن هذا العنصر يحظى باهتمام أكبر لدى الدول المتقدمة إلا أنه يعتبر دافع جد مهم من أجل تحقيق تنمية مستدامة باعتبار الطاقات المتجددة طاقات نظيفة وصديقة للبيئة وبإمكانها أن تساهم في تقليل الانبعاثات الكربونية المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري. حيث بإمكان الحد من الاعتماد على مصادر الطاقة الأحفورية الملوثة للبيئة والاعتماد أكثر على الطاقات المتجددة أن يضمن لنا بيئة نظيفة ملائمة لحياة الأفراد والأنظمة الحية، لذا يعتبر استغلال الطاقات المتجددة البديل المستقبلي الحتمي والأمن للطاقات التقليدية ويجب العمل على تحقيقه في سبيل تحقيق تنمية مستدامة في ظل نظام بيئي نظيف وسليم. ( لعجال، 2020، ص. 167)

## خلاصة الفصل الأول:

حاولنا في هذا الفصل تلخيص أهم المفاهيم النظرية للطاقة، وقدرة توفيرها في العالم. فيعتبر الحصول على الطاقة الشغل الشاغل للتنمية في الوقت الأخير، بحيث لا يتمتع جزء كبير من الأفراد بإمكانية الوصول إلى الجوانب الحديثة للطاقة مثل الكهرباء أو البترول المسال أو الطاقات المتجددة، بحيث يلبي غالبية الطلب على الطاقة. وهذه الأنواع من الطاقة التي للأسف غير فعالة للغاية، وقبل كل شيء تنتج مشاكل صحية كبيرة وتلوث الغلاف الجوي.

تكمن العلاقة بين كمية الطاقة والمؤشرات الاجتماعية مميزة لغالبية دول العالم. فمن المؤكد أن زيادة استخدام الطاقة سيحسن الظروف الصحية والتعليم والبيئة في البلدان النامية، ولاسيما في المناطق الريفية. ومن أجل ضمان انتقال الطاقة، ومن الضروري أن يكون هناك تبادل للخيرات المكتسبة من قبل البلدان الصناعية فيما يتعلق بالطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة من أجل إفادة للبلدان النامية. لهذا يجب وضع سياسات استباقية يجب من خلالها انشاء آليات المساعدة المالية، على مستوى الاقتصاد الكلي وعلى مستوى المستهلك النهائي.

الفصل الثاني: دراسة قياسية

لمسار الانتقال الطاقوي في

الدول العربية

## تمهيد الفصل الثاني:

يعد الناتج المحلي الإجمالي وسعر الصرف للعملة المحلية وعدد السكان والأسعار الفورية السنوية للخدمات المختارة وتوليد الطاقة الكهربائية وإنتاج الطاقة كأحد المؤشرات التي تستخدم لقياس تطور استهلاك الطاقة في الأدبيات الاقتصادية، فمنذ القدم سعت المجتمعات لتحقيق مستوى معيشي مرتفع وذلك من خلال البحث عن الوسائل والعوامل الكفيلة برفعه، والتي بالطبع ستعكس على الرفع من معدل مستوى النمو الاجتماعي والاقتصادي للفرد والمجتمع ككل. ولهذا عكفت النظرية الاقتصادية على دراسة العديد من النماذج الاقتصادية وتحليلها على المستوى النظري والتطبيقي المؤثرة في إجمالي استهلاك الطاقة، وذلك للوصول إلى صياغة وتحديد الدوال ذات المقدرة التفسيرية لطبيعة واتجاه العلاقة بين استهلاك الطاقة والمتغيرات الأخرى.

يتناول هذا الفصل دراسة الجانب التطبيقي لدراسة العلاقة الديناميكية لمسار الانتقال الطاقوي وتحليل هذه العلاقة السببية، باستخدام كل من الناتج المحلي الإجمالي وسعر الصرف للعملة المحلية وعدد السكان والأسعار الفورية السنوية للخدمات المختارة وتوليد الطاقة الكهربائية وإنتاج الطاقة كمتغيرات مستقلة (تفسيرية) وإجمالي استهلاك الطاقة كمتغير تابع لبعض الدول العربية المتمثلة في الجزائر، البحرين، مصر، العراق، الأردن، الكويت، لبنان، ليبيا، موريتانيا، المغرب، عمان، قطر، السعودية، السودان، سوريا، تونس، الإمارات العربية المتحدة واليمن للفترة (1990-2020).

لتحقيق أهداف البحث تم تقسيم هذا الفصل إلى مبحثين رئيسيين يتمثلان في الإطار النظري لنماذج بيانات بانل والإطار التطبيقي المتمثل في التحليل الإحصائي والاقتصادي باستخدام نتائج منهجية التكامل المشترك للبيانات المدمجة المستخرجة باستعمال برنامج Eviews12.

**المبحث الأول: الإطار النظري لنماذج بيانات بانل****المطلب الأول: حوصلة نظرية حول بيانات بانل****أولاً: مفهوم بيانات بانل**

تعرف قاعدة بيانات بانل لمقطع عرضي وسلاسل زمنية بمجموعة البيانات التي تجمع بين خصائص كل من البيانات المقطعية والسلاسل الزمنية. فالبيانات المقطعية تصف سلوك عدد المفردات و الوحدات المقطعية عند فترة زمنية واحدة. بينما بيانات السلاسل الزمنية تصف سلوك مفردة واحدة خلال فترة زمنية معينة.(جبوري، 2012-2013 ، ص.326) تطلق تسميات عدة على هذا النوع من البيانات، فمنهم يطلق عليها "البيانات المدمجة" ومنهم من يطلق عليها "البيانات الطويلة" (Longitudinal Data). (عبد الله معطي، 2019، ص.262)

**ثانياً: أنواع بيانات بانل**

عندما تكون الفترة الزمنية نفسها لكل المشاهدات المقطعية يطلق على بيانات بانل بأنها بيانات متزنة (Balanced Panel Data). أما إذا اختلفت الفترة الزمنية من مشاهدة مقطعية إلى أخرى يطلق عليها بأنها بيانات بانل غير متزنة (Unbalanced Panel Data). في حين عندما يكون عدد المقاطع (N) أقل من عدد الفترات الزمنية (T) يطلق عليها البيانات المقطعية الطويلة (Long Panel Data). أما إذا كان عدد المقاطع (N) أكبر من عدد الفترات الزمنية (T) يطلق عليها البيانات المقطعية القصيرة (Short Panel Data). (بلعباس، 2018، ص.18)

**ثالثاً: أهمية نماذج بانل**

تعتبر بيانات بانل الإطار الملائم لتطور تقنيات التقدير والنتائج النظرية. والتقدير حسب هذا النوع من النماذج له مزايا مهمة ويعطي نتائج أكثر دقة لأنها تأخذ بعين الاعتبار المعلومات ذات البعد الزمني في السلسلة الزمنية وكذلك البعد المقطعي في الوحدات المختلفة، وبالتالي هي تكتسي أهمية بالغة يمكن تلخيصها في النقاط التالية: (رتبعة، 2014، ص.155)

- الأخذ بعين الاعتبار تأثير الخصائص غير المشاهدة لأفراد على سلوكياتهم مثل: تأثير الخصائص الاجتماعية، السياسية أو الدينية للبلدان على الأداء الاقتصادي، أي أن بيانات بانل ببعدها الثنائي لتأخذ بعين الاعتبار تصرفات أو سلوكيات الأفراد عبر الزمن.
- القدرة على تحديد بعض الظواهر الاقتصادية مثل التقدم التقني واقتصاديات الحجم، وبالتالي علاج مشكل عدم قابلية تقسيم اقتصاديات الحجم والتقدم التقني في تحليل دوال الإنتاج.
- يسمح هذا النوع من البيانات بدراسة الاختلافات والفوارق في سلوك الأفراد، بحيث أن البعد المضاعف الذي تتمتع به بيانات بانل يمكن ترجمته على أنه بعد مضاعف للمعلومة المتوفرة أكثر من تلك المقطعية او الزمنية. وبالتالي إمكانية الحصول على تقديرات ذات ثقة أعلى، كما أن مشكلة الارتباط المشترك بين المتغيرات تكون أقل حدة من بيانات السلاسل الزمنية.
- تتميز من غيرها بعدد أكبر من درجات الحرية وكذلك بكفاءة أفضل، وهذا ما يؤثر ايجابيا على دقة المقدرات.

### المطلب الثاني: تعريف بنماذج الدراسة

#### أولاً: تعريف نماذج بيانات بانل

تأخذ بعين الاعتبار ما يسمى بعدم التجانس او الاختلاف غير الملحوظ الخاص بمفردات العينة سواء المقطعية او الزمنية. كما تتيح التخفيف من مشكلة التعدد الخطي.

هي عبارة عن الدمج بين نماذج لبيانات مقطعية ونماذج لبيانات السلاسل الزمنية المعرفتان أدناه. وذلك

كما يلي: (صحراوي، ص ص. 1-2)

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \varepsilon_{it} \dots \dots \dots (1)$$

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \dots + \varepsilon_{it} \dots \dots \dots (2)$$

$$Y_{it} = \beta_{0(i)} + \sum_{j=1}^k \beta_j X_j(it) + \varepsilon_{it} \dots \dots \dots (3)$$

حيث: المعادلة رقم (1) تمثل نماذج بيانات مقطعية (Cross section data model)، المعادلة رقم (2) تمثل نماذج بيانات سلاسل زمنية (Time series data model)، المعادلة رقم (3) تمثل نماذج بيانات بانل (Panel data model).

$Y_{it}$  تمثل قيمة متغير الاستجابة في المشاهدة  $i$  عند الفترة الزمنية  $t$ ،  $\beta_0(i)$  تمثل قيمة نقطة التقاطع في المشاهدة  $i$ ،  $\beta_j$  تمثل ميل خط الانحدار،  $X_j(it)$  قيمة المتغير التفسيري  $j$  هي المشاهدة  $i$  عند الفترة الزمنية  $t$ ،  $\varepsilon_{it}$  تمثل قيمة الخطأ في المشاهدة  $i$  عند الفترة الزمنية  $t$ .

### ثانياً: أنواع نماذج بيانات بانل

تأخذ نماذج بيانات بانل ثلاث أشكال رئيسية: (رتيبة، 2014، ص ص 156-157)

- نموذج الانحدار التجميعي (Pooled Regression Model) (PRM): يعتبر هذا النموذج من أبسط نماذج بيانات بانل حيث تكون فيه جميع المعاملات ثابتة لجميع الفترات الزمنية، بحيث يهمل أ تأثير للزمن. بإعادة كتابة المعادلة رقم (3) الموضحة اعلاه نتحصل على نموذج الانحدار التجميعي بالصيغة الآتية:

$$Y_{it} = \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j X_j(it) + \varepsilon_{it} \dots \dots \dots (4)$$

خواص النموذج:

$$\text{var}(\varepsilon_{it}) = \sigma_{\varepsilon}^2; E(\varepsilon_{it}) = 0$$

- نموذج التأثيرات الثابتة (Fixed Effects Model) (FEM): هذا النموذج يأخذ بعين الاعتبار تغير الميل والمقطع من وحدة الى أخرى لمشاهدات المقطع العرضي ضمن العينة المدروسة. بحيث سيتم افتراض أن المعلمات تتغير بأسلوب ثابت، وعلى هذا الأساس تمت تسميتها بنماذج التأثيرات الثابتة. إذن فهي تمثل البعد الفردي والزمني معاً لنموذج بيانات بانل لذلك يمكن تقدير النموذج بمقارنة الأفراد مع الزمن. يكون هذا النموذج وفق الصيغة التالية:

$$Y_{it} = \beta_0(i) + \sum_{j=1}^k \beta_j X_j(it) + \varepsilon_{it} \dots \dots \dots (5)$$

خواص النموذج:

$$var(\varepsilon_{it}) = \sigma_{\varepsilon}^2 ; E(\varepsilon_{it}) = 0$$

لغرض تقدير معاملات النموذج في المعادلة رقم (5) الموضحة أعلاه السماح للمعلمة بالتغير بين المجاميع المقطعية عادة ما تستخدم متغيرات وهمية لتجنب العدديّة الخطية التامة، ثم تستخدم طريقة المربعات الصغرى العادية. ليأخذ نموذج التأثيرات الثابتة الصيغة التالية:

$$Y_{it} = \sum_{d=2}^N \alpha_d D_d + \sum_{j=1}^k \beta_j X_{j(it)} + \varepsilon_{it} \dots \dots \dots (6)$$

حيث:  $\sum_{d=2}^N \alpha_d D_d$  التغير في المجاميع المقطعية لمعلمة القطع  $\beta_0$ .

• نموذج التأثيرات العشوائية (REM) (Random Effects Model):

يتمثل النموذج ذو الأثر العشوائي في كون أن الثابت يتغير عشوائياً، وإذا تم العثور على الأثر العشوائي في كل من العامل الفردي والزمني. تتمثل طريقة التقدير الملائمة في هذا النوع من النماذج في طريقة المربعات الصغرى المعممة (GLS) أو عن طريقة تربط بين التقدير ما بين الافراد (Between) والتقدير داخل الأفراد (Within). ويأخذ النموذج الصيغة التالية:

$$Y_{it} = \sum_{j=1}^k \beta_j X_{j(it)} + V_i + \varepsilon_{it} \dots \dots \dots (7)$$

حيث:  $V_i$  يمثل حد من الخطأ في مجموعة البيانات المقطعية أ. لهذا السبب يطلق على نموذج التأثيرات العشوائية أحيانا نموذج مكونات الخطأ المركب.

حيث: يعامل معامل القطع  $\mu(i)$  كمتغير عشوائي له معدل مقداره  $\mu$ .

خواص النموذج:

$$var(\varepsilon_{it}) = \sigma_{\varepsilon}^2 ; E(\varepsilon_{it}) = 0$$

$$var(v_{it}) = \sigma_v^2 ; E(v_{it}) = 0$$

### ثالثا: المفاضلة بين الأنواع الثلاث لنماذج بيانات بانل

وذلك باستخدام الاختبارات التالية:

- اختبار F-Fisher: يقوم هذا الاختبار بالمفاضلة بين نموذج الانحدار التجميعي (PRM) ونموذج التأثيرات الثابتة (FEM). فإذا كانت القيمة الإحصائية F المحسوبة أكبر من القيمة الإحصائية الجدولة فإنه يتم رفض فرضية العدم والتي تنص على أن نموذج الانحدار التجميعي هو النموذج المناسب وقبول الفرضية البديلة التي تنص على أن نموذج التأثيرات الثابتة هو النموذج المناسب. والعكس صحيح.
- اختبار Hausman: يقوم هذا الاختبار بالمفاضلة بين نموذج التأثيرات الثابتة (FEM) ونموذج التأثيرات العشوائية (REM). فإذا كانت قيمة P-Value المقابلة للقيمة الإحصائية Chi-square أقل من مستوى المعنوية المحدد فإنه يتم رفض فرضية العدم والتي تنص على أن نموذج التأثيرات العشوائية هو النموذج المناسب وقبول الفرضية البديلة والتي تنص على أن نموذج التأثيرات الثابتة هو النموذج المناسب. والعكس صحيح.

فاذا أشارت نتائج اختبار F-Fisher لملائمة نموذج الانحدار التجميعي للبيانات يتم التوقف عند هذه المرحلة. بينما إذا أشارت نتائجه لملائمة نموذج التأثيرات الثابتة للبيانات يتم بعد ذلك إجراء الاختبار الثاني المتمثل في اختبار Hausman.

### المطلب الثالث: الاختبارات الإحصائية للبيانات

#### أولاً: اختبار استقرار البيانات (Stationary Test)

تشكل السلاسل الزمنية غير مستقرة مشكلة في التحليل الاقتصادي القياسي، كون الخواص الإحصائية لتحليل الانحدار تفقد عند استخدام سلاسل غير ساكنة، (Dimitrios and Stephen, 2007, p.344) ويعطي انحدارا وهميا للعلاقات تحت التقدير. وتعد اختبارات جذور الوحدة أهم طريقة في تحديد مدى استقرارية السلاسل الزمنية، ومعرفة الخصائص الإحصائية، وخصائص السلاسل الزمنية محل الدراسة من حيث درجة تكاملها. زاد اهتمام الأدب المتخصص في الاقتصاد القياسي في السنوات الأخيرة بدراسة الاستقرارية، لأنها تعطينا أفضل السلاسل الزمنية الفردية، ذلك لأن قوة الاختبار تزداد مع تزايد حجم العينة، بحيث تعد إضافة البعد الفردي إلى البعد الزمني ذات

أهمية في تحليل السلاسل غير المستقرة ومعالجتها بمساعدة طرق السلاسل الزمنية وزيادة عدد المعطيات وقوة الاختبارات. (عززي، 2018، ص ص.357-359)

وقد ظهر حديثاً عدد من الاختبارات المطورة لتحليل جذر الوحدة لبيانات بانل وفحصها ( root tests panel unit). وتمتاز اختبارات جذر الوحدة لبيانات بانل بأنها تتفوق على اختبارات جذر الوحدة للسلاسل الزمنية الفردية لأنها تتضمن محتوى معلوماتياً مقطوعياً وزمنياً معاً، والذي بدوره ينعكس في الحصول على نتائج أكثر دقة من اختبارات السلاسل الزمنية الفردية، إلا أن هناك مشكلة تختص بها معطيات بانل، ويتعلق الأمر بالارتباط بين الأفراد بحيث أن السؤال المطروح فيما إذا كان يمكن السماح بوجود الارتباط بين بقية مختلف الأفراد في بانل. ويمكن التمييز بين جيلين من الاختبارات، هما: (Green, 2003, p.10.)

❖ اختبارات الجيل الأول: تركز على الأخذ بعين الاعتبار عدم التجانس الفردي (عدم تجانس معلمات النموذج).

❖ اختبارات الجيل الثاني: تتطرق بقدر الامكان إلى الخصوصيات الأكثر عمومية، لتشمل الحالات متعددة الارتباط بين المفردات (بشكل خاص نماذج المشتركة).

وستقتصر هذه الدراسة على بعض اختبارات الجيل الأول، وهي على النحو التالي:

• اختبار **Levin, Lin and Chu (LLC) (2002)**: (عززي، 2018، ص.360)

ينبثق من اختبار ديكي فولر ADF، حيث كانت انطلاقة Levin و Lin في تحليل بيانات البانل غير المستقرة من اختبارات جذر الوحدة في السلاسل الزمنية من نوع Dickey-Fuller الصاعدة. ومن أجل إجراء هذا الاختبار تم وضع ثلاثة نماذج لاختبار وجود جذر الوحدة، كما تم بناء عليها وضع مقترح من قبل Levin, Lin and Chu لاختبار الفرضيات وفقاً لما هو وارد في الجدول (06) أدناه.

ويلاحظ مما ورد في الجدول ما يلي:

❖ أن النماذج الثلاث تفرض استقلالية حدود الخطأ في البعد الفردي، وهي فرضية مقبولة في كل اختبارات جذر الوحدة لمعطيات البانل الخاصة بالجيل الأول من الاختبارات، كما تسمح باستعمال نظرية النهائية المركزية للحصول على توزيعات مقارنة.

الجدول رقم(06): ملخص نماذج اختبار جذر الوحدة والفرضيات المقترحة ل (Levin, Lin and Chu)

النموذج	اختبارات جذر الوحدة	مقترح اختيار الفرضيات
الاول	$\Delta Y_{i,t} = PY_{i,(t-1)} + \varepsilon_{i,t}$	$H_0: P = 0$ $H_1: P < 0$
الثاني	$\Delta Y_{i,t} = \alpha_i + PY_{i,(t-1)} + \varepsilon_{i,t}$ $i = 1, 2, \dots, n$ $t = 1, 2, \dots, T$	$H_0: P = 0, \alpha_i = 0 \quad i = 1, 2, \dots, n$ $H_1: P < 0, \alpha_i \in R \quad i = 1, 2, \dots, n$
الثالث	$\Delta Y_{i,t} = \alpha_i + \beta_{i,t} + PY_{i,(t-1)} + \varepsilon_{i,t}$ $i = 1, 2, \dots, n$ $t = 1, 2, \dots, T$	$H_0: P = 0, \beta_i = 0 \quad i = 1, 2, \dots, n$ $H_1: P < 0, \beta_i \in R \quad i = 1, 2, \dots, n$

المصدر: (عززي، 2018، ص.360)

❖ عدم تجانس السلاسل المولدة للمعطيات، وهي مشكلة أساسية في الاقتصاد القياسي لبيانات البانل، وفي هذه الحالة يفترض الاقتصاديون Levin, Lin and Chu تجانس جذر الانحدار الذاتي، وبالتالي عندما يكون هناك جذر الوحدة في حركية المتغيرة Y فإما أن نقبل فرضية الجذر الأحادي لمجموع الفرديات، أو نرفض الفرضية من أجل مجموع الفرديات، وهذا بالضبط الحد الرئيسي لهذا الاختبار.

❖ فرضية العدم في النموذجين الثاني والثالث هي فرضيات مترافقة، بمعنى أن في النموذج الثاني فرضية العدم هي فرضية جذر الوحدة لكل مفردات البانل ( $\rho_i = \rho = 0$ ) متوافقة مع فرضية غياب الأثر الفردي وبالتحديد انعدام كل الحدود الثابتة ( $\alpha_i = 0$ )، أما النموذج الثالث فإن فرضية العدم تقتضي اختبار فرضية جذر الوحدة كما في النموذج الثاني مع فرضية غياب مركبة الاتجاه العام من أجل كل مفردات البانل ( $\beta_i = 0$ ).

❖ عند إجراء اختبارات الاستقرار يجب مراعاة أن هذا الاختبار يعتبر المتغيرات مستقرة إذا كانت  $t$ -statistics <  $t$ -critical حيث  $p$ -value < 0.05 وتصاغ الفرضيات على النحو التالي:

البيانات المقطعية فيها جذر وحدة:  $H_0$

البيانات المقطعية ليست فيها جذر وحدة:  $H_1$

• اختبار (Im, Pesaram and Shin)(IPS) (عزازي، 2018، ص.361)

جاءت بعد ذلك الأعمال المشتركة لعلماء الاقتصاد Im, Pesaram and Shin في السنوات (1997،2002،2003) لمعالجة المشكلة الأساسية التي تقف أمام اختبار Levin, Lin and Chu والتي تكمن في فرضية تجانس جذر الانحدار الذاتي تحت الفرضية البديلة، والتي تقتضي بوجود انحدار ذاتي مشترك لكل الأفراد، فقد سمح اختبار Im, Pesaram and Shin بمعالجة هذه الفرضية، وهذا الاختبار أيضا يندرج ضمن نماذج الجيل الأول. ويعد هؤلاء الاقتصاديون أول من قاموا بتطوير اختبار التجانس تحت الفرضية البديلة مع اختلاف جذر الانحدار الذاتي. إن النموذج المقدم في هذه الحالة هو نموذج بآثار فردية ودون اتجاه عام والمطابق للنموذج الثاني الخاص بكل من (LLC) وغياب ارتباط بين البقية، ويكتب بالصيغة والفرضيات بحسب ما هو موضح على النحو الآتي في الجدول رقم(07):

الجدول رقم (07): ملخص نماذج اختبار جذر الوحدة والفرضيات المقترحة (Im, Pesaram and Shin)

مقترح اختبار الفرضيات	اختبار جذر الوحدة
$H_0: P = 0, i = 1, 2, \dots, n$ $H_1: P < 0, i = 1, 2, \dots, n$ $H_1: P = 0, i = n_1 + 1, n_1 \dots, n$	$\Delta Y_{i,t} = \alpha_i + PY_{i,(t-1)} + \varepsilon_{i,t}$ $i = 1, 2, \dots, n$ $t = 1, 2, \dots, T$

المصدر: (عزازي، 2018، ص.361)

ثانيا: اختبار التكامل المشترك: (عزازي، 2018، ص ص.361-362)

بعد التأكد من استقرار السلاسل الزمنية للمتغيرات وأنها متكاملة من نفس الدرجة يتم اختبار وجود علاقة توازنية بين السلاسل الزمنية على الأجل الطويلة عن طريق اختبارات التكامل المشترك حيث تختلف هذه الأخيرة، عن مثيلتها في سلاسل الزمنية العادية وتعرف علاقات التكامل المتوازن من قبل pedroni و kao باختبار فرضية جذر الوحدة لبواقي التكامل.

❖ اختبار **pedroni test**: اقترح هذا الاختبار سنة 1999 وطوره سنة 2004 حيث قسمه إلى 7

اختبارات جزئية لكشف وإثبات فرضية التكامل المترامن، حيث يستدعي تطبيقها تقديرا مسبقا للعلاقة على المدى الطويل وتصاغ فرضيته على النحو التالي:

عدم وجود تكامل مشترك:  $H_0$

وجود تكامل مشترك:  $H_1$

ترفض فرضية العدم أو تقبل من خلال نتائج أغلبية الاختبارات الجزئية، فإذا تجاوز احتمال  $p$ -value الكل اختبار 5% ترفض الفرضية الصفرية، وبالتالي وجود تكامل مشترك والعكس بالعكس.

❖ اختبار **kao test**: قدم kao سنة 1999 اختبار عدم التكامل المتزامن انطلاقاً من اختبارات ديكي فولر المطور **adf** معتبراً إياها لا تأخذ بالحسبان عدم التجانس الفردي في ظل الفرضية البديلة واستنتج هو أيضاً أن إحصائياته تخضع للتوزيع الطبيعي المختصر المركز.

## المبحث الثاني: الإطار التطبيقي لتحليل بيانات البانل

### المطلب الأول: التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة

#### أولاً: تعريف متغيرات الدراسة

يتمثل موضوع الدراسة القياسية في تحليل أثر التطور في إجمالي استهلاك الطاقة ( $TEC$ ) كمتغير تابع، بناء على مجموعة من المتغيرات الاقتصادية، النقدية والاجتماعية المفسرة؛ تتمثل هذه المتغيرات أساساً في: الناتج المحلي الإجمالي ( $GDP$ )، سعر الصرف للعملة المحلية ( $NER$ )، عدد السكان ( $POP$ )، الأسعار الفورية السنوية للخدمات المختارة ( $ASPFSC$ )، توليد الطاقة الكهربائية ( $EEG$ )، إنتاج الطاقة ( $EP$ ).

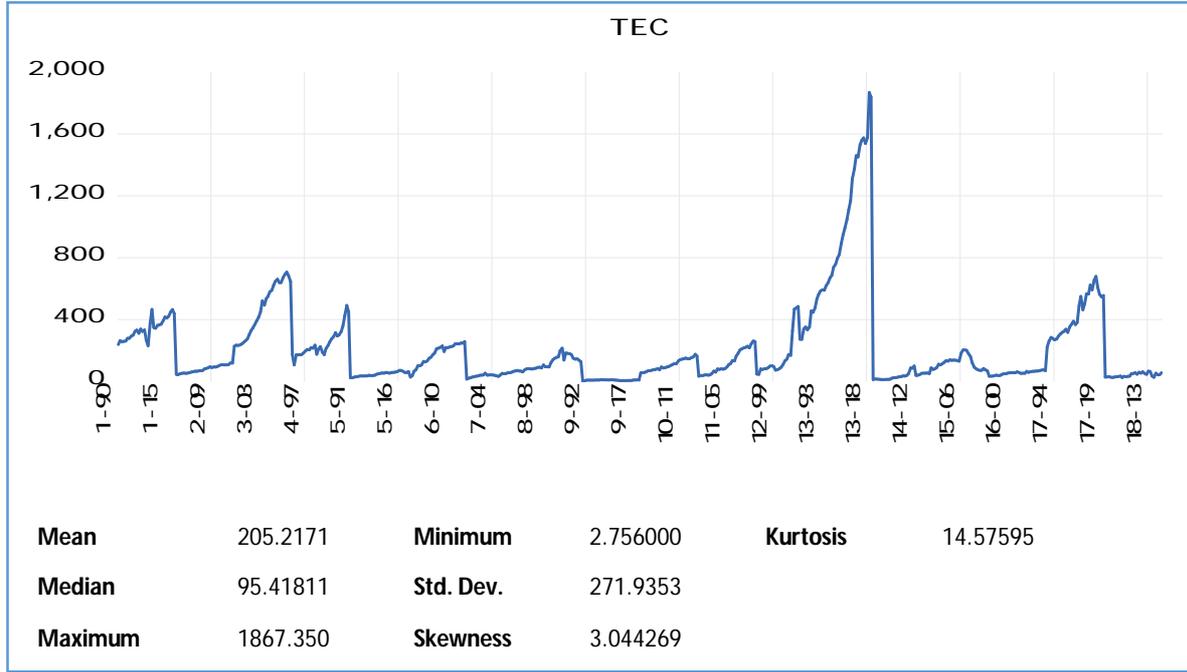
تتركز الدراسة الحالية على قاعدة بيانات سنوية للفترة 1990-2020، تخص مجموعة من المؤشرات الاقتصادية والاجتماعية، لعينة تتكون من 18 دولة من الدول العربية، وهي: الجزائر، البحرين، مصر، العراق، الأردن، الكويت، لبنان، ليبيا، موريتانيا، المغرب، عمان، قطر، السعودية، السودان، سوريا، تونس، الإمارات العربية المتحدة واليمن. أخذت البيانات الخاصة بمتغيرات الدراسة من قاعدة بيانات الدول العربية المصدرة للنفط أو ابيك ( $OAPEC$ ).

## ثانيا: التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة

## أ. بالنسبة لإجمالي استهلاك الطاقة (TEC)

للتعبير عن هذا المتغير تم استخدام إجمالي استهلاك الطاقة في البلدان العربية الثمانية عشر معبرا عنه بمليون برميل نفط مكافئ للسنة الواحدة. ورمزنا له بالرمز (TEC).

الشكل رقم (08): التطور في إجمالي استهلاك الطاقة للمنطقة العربية خلال الفترة 2020-1990



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على النتائج المستخرجة من برنامج Eviews12

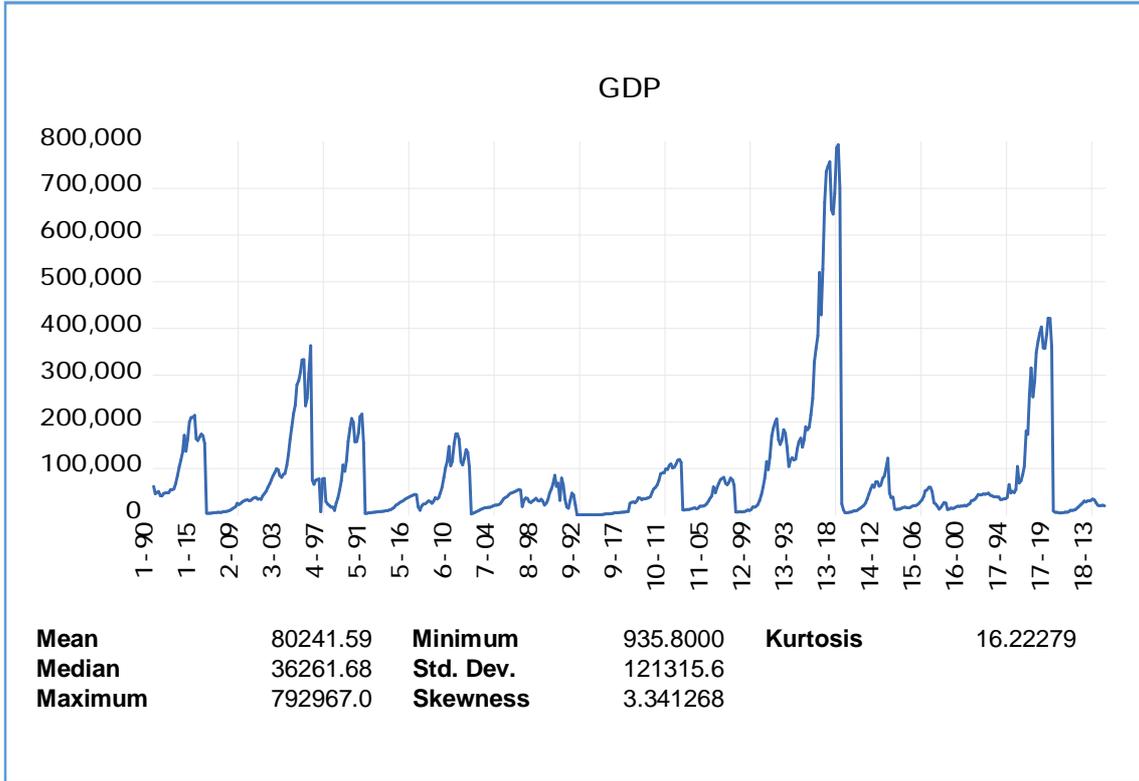
يتميز إجمالي استهلاك الطاقة فيه بعدم الاستقرار والتذبذب وهو ما عكسه الشكل (08) أعلاه، بحيث شهدت هذه البلدان إجمالي قيمة استهلاك الطاقة تتراوح بين 2.756000 مليون برميل نفط مكافئ للسنة واحدة كحد أدنى و 1867.350 م ب ن ل وكحد أقصى، بمتوسط يقدر ب 95.41811 مليون برميل نفط مكافئ للسنة الواحدة.

## ب. بالنسبة للنتائج المحلي الإجمالي (GDP):

للتعبير عن هذا المتغير تم استخدام الناتج المحلي الإجمالي في البلدان العربية الثمانية عشر معبرا عنه بمليون دولار. ورمزنا له بالرمز (GDP)، ويتميز الناتج المحلي الإجمالي فيه بعدم الاستقرار والتذبذب وهو

ما عكسه الشكل رقم (09) أدناه، بحيث شهدت هذه البلدان قيمة ناتج محلي يتراوح بين 8000935. مليون دولار كحد أدنى و 792967.0 مليون دولار كحد أقصى، بمتوسط يقدر ب 36261.68 مليون دولار.

الشكل رقم (09): التطور في الناتج المحلي للمنطقة العربية خلال الفترة 1990-2020

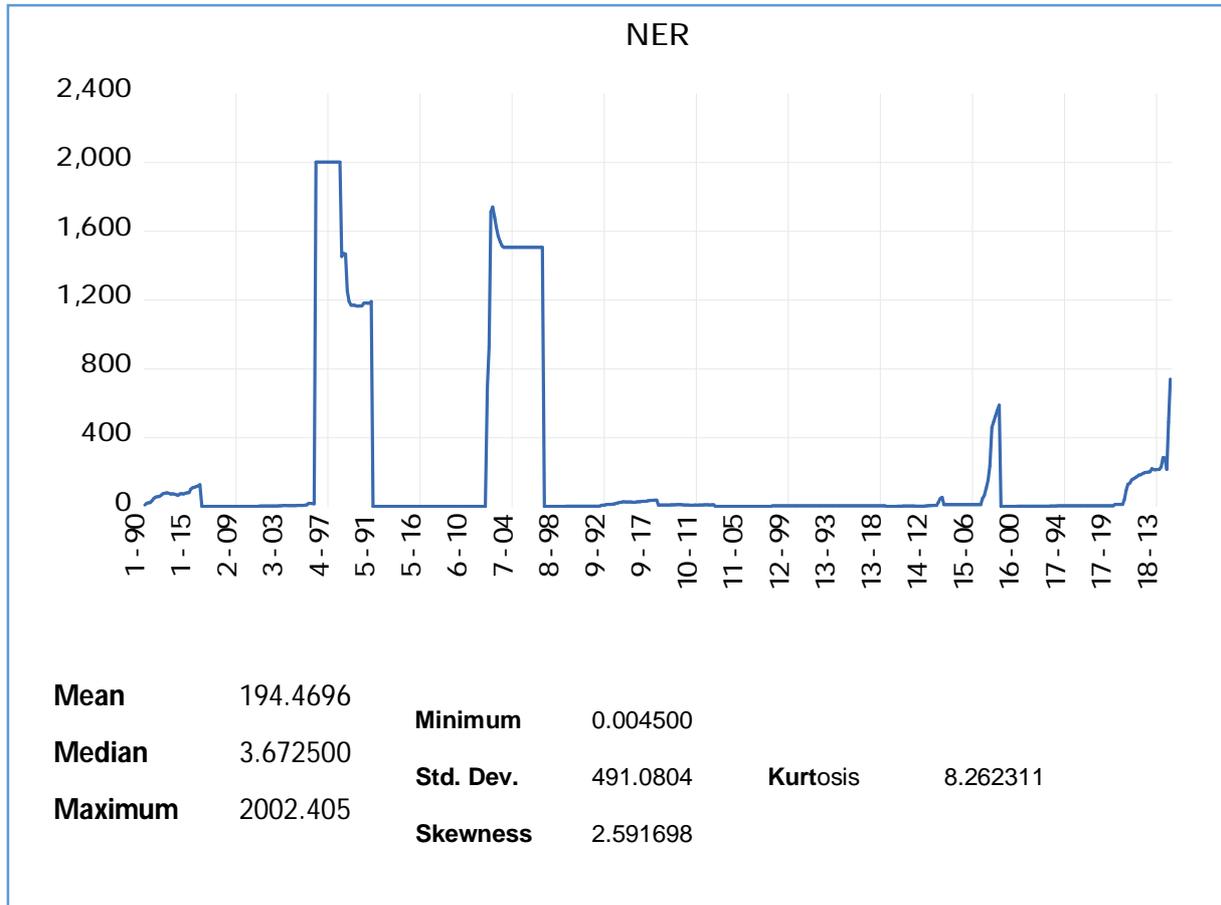


المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على النتائج المستخرجة من برنامج Eviews12

### ت. بالنسبة لسعر الصرف للعملة المحلية (NER):

للتعبير عن هذا المتغير تم استخدام سعر الصرف للعملة المحلية للبلدان العربية الثمانية عشر. ورمزنا له بالرمز (NER)، ويتميز سعر الصرف للعملة المحلية بعدم الاستقرار والتذبذب وهو ما عكسه الشكل رقم (10) أدناه، بحيث شهدت هذه البلدان سعر صرف يتراوح بين 0045000. العملة المحلية كحد أدنى و 2002.405 العملة المحلية كحد أقصى، بمتوسط يقدر ب 3.672500 العملة المحلية.

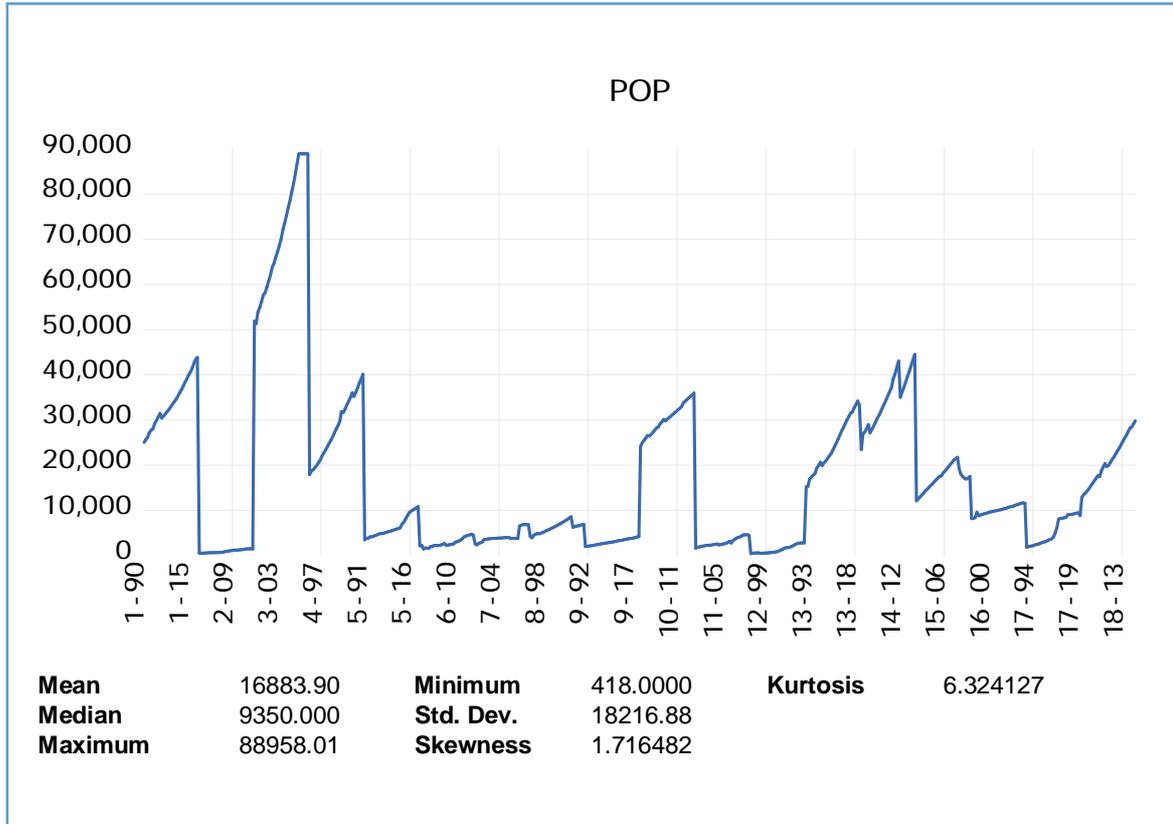
الشكل رقم (10): التطور في سعر الصرف العملة المحلية للمنطقة العربية خلال الفترة 1990-2020



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على النتائج المستخرجة من برنامج Eviews12

ث. بالنسبة لعدد السكان (POP): للتعبير عن هذا المتغير تم استخدام عدد السكان البلدان العربية الثمانية عشر. ورمزنا له بالرمز (POP)، ويتميز عدد السكان بعدم الاستقرار والتذبذب وهو ما عكسه الشكل رقم (11) أدناه، بحيث شهدت هذه البلدان سعر صرف يتراوح بين 418.0000 نسمة كحد أدنى و 88958.01 نسمة كحد أقصى، بمتوسط يقدر ب 9350.000 نسمة.

الشكل رقم (11): التطور في عدد السكان المنطقة العربية خلال الفترة 1990-2020

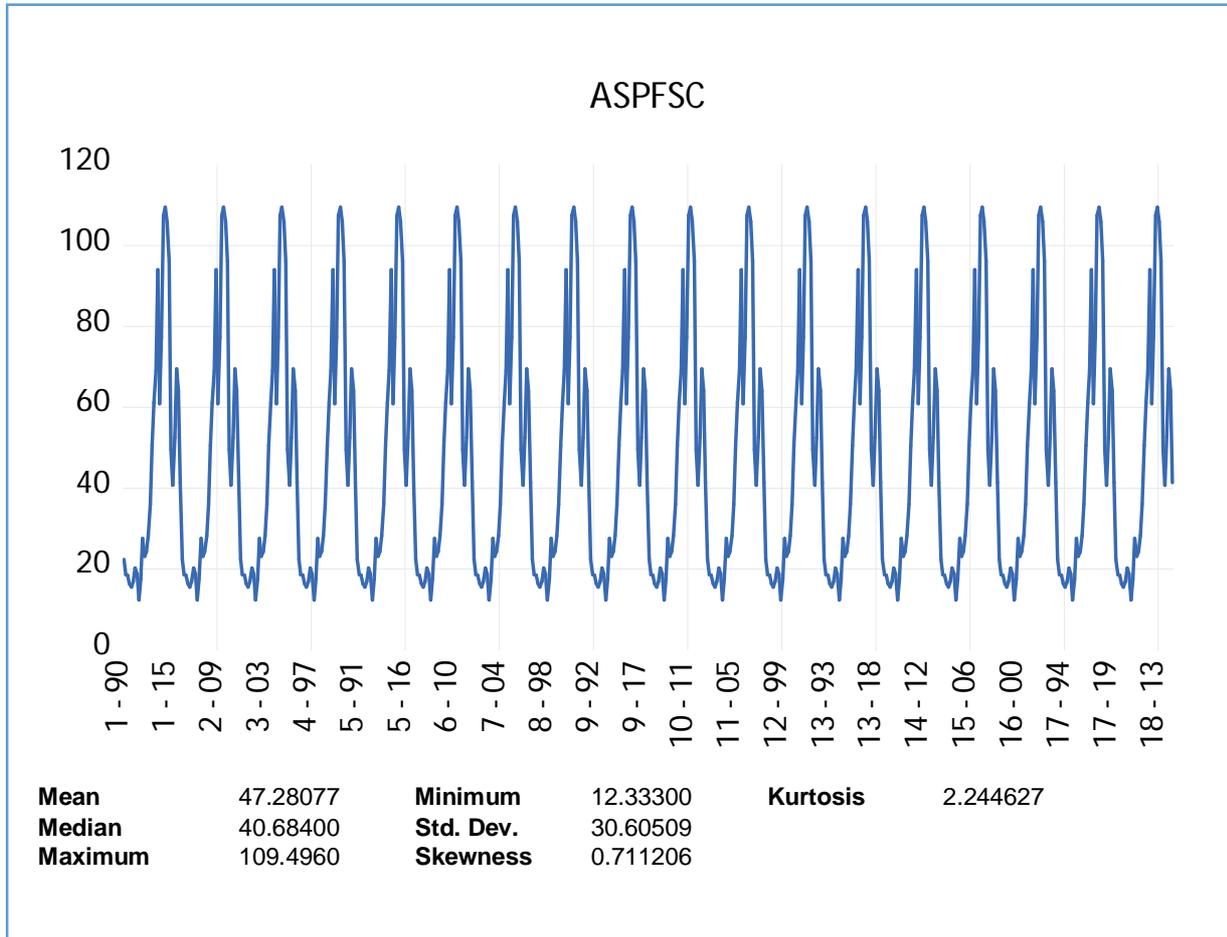


المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على النتائج المستخرجة من برنامج Eviews12

### ج. بالنسبة للأسعار الفورية السنوية للخدمات المختارة (ASPFSC):

للتعبير عن هذا المتغير تم استخدام الأسعار الفورية السنوية للخدمات المختارة للبلدان العربية الثمانية عشر. ورمزنا له بالرمز (ASPFSC)، وتتميز هذه الأسعار بعدم الاستقرار والتذبذب وهو ما يعكسه الشكل رقم (12) أدناه، بحيث شهدت هذه البلدان أسعار تتراوح بين 12.33300 دولار أمريكي/ برميل نفط كحد أدنى و 109.4960 دولار أمريكي/ برميل نفط كحد أقصى، بمتوسط يقدر ب 40.68400 دولار أمريكي/ برميل نفط.

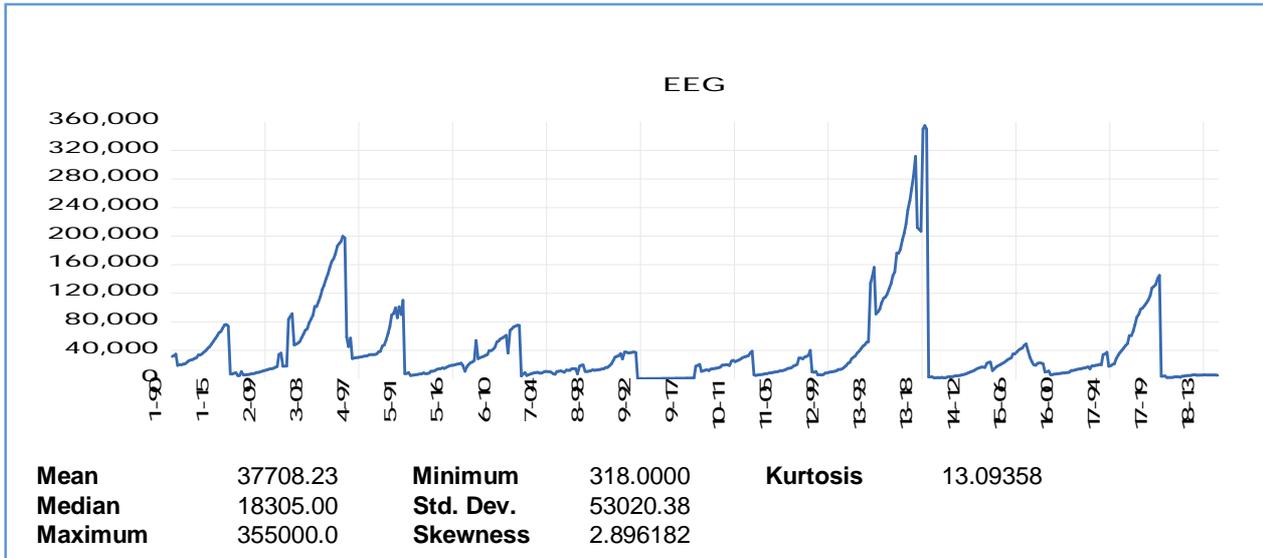
الشكل رقم (12): التطور في الاسعار الفورية السنوية للخدمات المختارة في المنطقة العربية خلال الفترة 1990-2020



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على النتائج المستخرجة من برنامج Eviews12

ح. بالنسبة لتوليد الطاقة الكهربائية (EEG): للتعبير عن هذا المتغير تم استخدام بيانات توليد الطاقة الكهربائية للبلدان العربية الثمانية عشر. ورمزنا له بالرمز (EEG)، وتتميز هذه البيانات بعدم الاستقرار والتذبذب وهو ما عكسه الشكل رقم (13) أدناه، بحيث شهدت هذه البلدان توليد طاقة كهربائية تتراوح بين 318 جيغا واط/ ساعة كحد أدنى و 355000.0 جيغا واط/ ساعة كحد أقصى، بمتوسط يقدر ب 18305.00 جيغا واط/ ساعة.

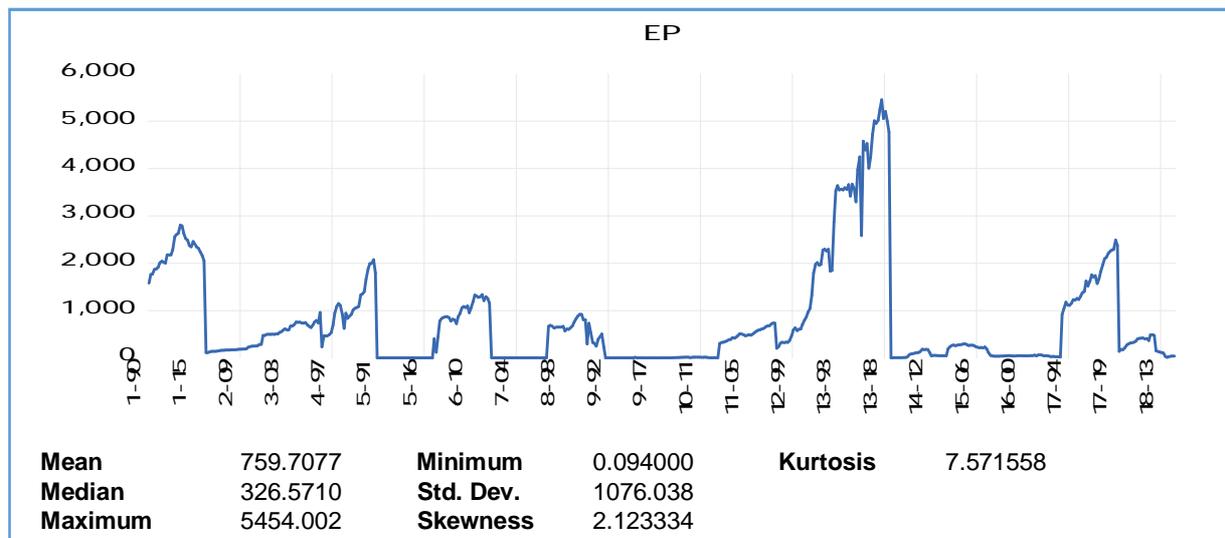
الشكل رقم (14): التطور في سعر الصرف العملة المحلية للمنطقة العربية خلال الفترة 1990-2020



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على النتائج المستخرجة من برنامج Eviews12

خ. بالنسبة لإنتاج الطاقة (EP): للتعبير عن هذا المتغير تم استخدام بيانات إنتاج الطاقة للبلدان العربية الثمانية عشرًا. ورمزنا له بالرمز (EP)، وتتميز هذه البيانات بعدم الاستقرار والتذبذب وهو ما عكسه الشكل رقم (15) أدناه، بحيث شهدت هذه البلدان إنتاج الطاقة تتراوح بين 0.094000 مليون برميل مكافئ نفط للسنة الواحدة كحد أدنى و 5454.002 مليون برميل مكافئ نفط للسنة الواحدة كحد أقصى، بمتوسط يقدر ب 326.5710 مليون برميل مكافئ نفط للسنة الواحدة.

الشكل رقم (15): التطور في سعر الصرف العملة المحلية للمنطقة العربية خلال الفترة 1990-2020



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على النتائج المستخرجة من برنامج Eviews12

### المطلب الثاني: التحليل القياسي للعلاقة بين المتغيرات المفسرة واستهلاك الطاقة

إن نمذجة العلاقة بين المتغيرات المفسرة لاستهلاك الطاقة في المنطقة العربية يمكن تلخيصها في الخطوات التالية:

#### أولاً: اختبارات الاستقرار للبيانات المدمجة (Stationary test)

استعملت الدراسة الحالية أربعة أنواع أساسية لاختبار جذر الوحدة للبيانات المدمجة، (Unit Root Test Panel)، وهي: اختبار (Levin-Lin-Chu) (LLC)، اختبار (Im, Pesaran Shin) (IPS)، اختبار (ADF-Fisher) واختبار (PP-Fisher).

#### • إجمالي استهلاك الطاقة (TEC):

انطلاقاً من النتائج الموضحة في الجدول رقم (08) ادناه:

الجدول رقم (08): نتائج اختبار الاستقرار لإجمالي استهلاك الطاقة

عند المستوى	Intercept	Intercept & trend	None
اختبار LLC	-0.19460 ( 0.4229)	-2.32725 ( 0.0100)	7.96551 (1.0000)
اختبار IPS	2.34584 (0.9905)	-1.64163 ( 0.0503)	-
اختبار ADF- Fisher	25.2195 ( 0.9106)	52.0672 ( 0.0406)	6.15533 (1.0000)
اختبار PP-Fisher	21.7580 (0.9706)	43.6745 (0.1776)	5.21263 (1.0000)
عند الفروقات من الدرجة الاولى	Intercept	Intercept & trend	None
اختبار LLC	-20.1341 ( 0.0000)	-18.1653 (0.0000)	-16.4759 (0.0000)
اختبار IPS	-20.3999 (0.0000)	-18.9210 (0.0000)	-
اختبار ADF- Fisher	361.048 ( 0.0000)	310.927 (0.0000)	341.338 (0.0000)
اختبار PP-Fisher	414.324 (0.0000)	516.903 (0.0000)	438.617 (0.0000)

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على النتائج المستخرجة من برنامج Eviews12

نلاحظ أن البيانات المقطعية للمتغير التابع إجمالي استهلاك الطاقة العربي عند المستوى (Level) مع الحد الثابت (Intercept)، وكذا مع الحد الثابت والمتجه الزمني (Intercept & trend) وعند استبعادهما (None) في الاختبارات الأربعة لم تكن مستقرة، حيث أن القيمة الاحتمالية prob في معظم الحالات كانت أكبر من مستوى المعنوية 5% بمعنى  $prob \geq 0,05$  والقيم المحسوبة t-statistic أصغر من القيم الحرجة t-critical، وهذا ما يوضح أن المتغيرة غير مستقرة عند المستوى، ولهذا سنقوم بإعادة دراسة استقرارية السلسلة بعد إدخال الفروقات وتقييم النتائج من جديد. أظهرت النتائج عند الفروقات من الدرجة الأولى في الحالات الثلاث السابقة أن prob كانت أصغر من 5% والقيم المحسوبة كانت أكبر من القيم الحرجة عند مستوى معنوية 5%، وهذا ما يدل على أن المتغيرة مستقرة عند الفروقات من الدرجة الأولى.

#### • الناتج المحلي الإجمالي (GDP):

انطلاقاً من النتائج الموضحة في الجدول رقم (09) أدناه نلاحظ أن البيانات المقطعية لمتغير الناتج المحلي الإجمالي غير مستقر عند المستوى (Level) مع الحد الثابت (Intercept)، كذلك مع الحد الثابت والمتجه الزمني (Intercept & trend) وعند استبعادهما (None)، حيث بينت الاختبارات الأربعة أن القيمة الاحتمالية prob في معظم الحالات كانت أكبر من مستوى المعنوية 5%  $prob \geq 0,05$  والقيم المحسوبة t-statistic أصغر من القيم الحرجة t-critical وهذا ما يوضح أن المتغيرة غير مستقرة عند المستوى. ولهذا سنقوم بإعادة دراسة استقرارية السلسلة بعد إدخال الفروقات وتقييم النتائج من جديد. وأظهرت النتائج عند الفروقات من الدرجة الأولى في الحالات الثلاث السابقة أن prob تكون أصغر من 5% والقيم المحسوبة تكون أكبر من القيم الحرجة عند مستوى معنوية 5%، وهذا ما يدل على أن المتغيرة مستقرة عند الفروقات من الدرجة الأولى.

الجدول رقم (09): نتائج اختبار الاستقرارية للناتج المحلي الإجمالي

عند المستوى	Intercept	Intercept & trend	None
اختبار LLC	-0.13860 (0.4449)	0.28060 (0.6105)	3.26843 (0.9995)
اختبار IPS	2.83236 (0.9977)	1.49430 (0.9325)	-
اختبار ADF- Fisher	19.7973	24.8805	27.8648

(0.8320)	(0.9186)	( 0.9870)	
11.6603 (1.0000)	14.6884 (0.9994)	14.0510 ( 0.9996)	اختبار PP-Fisher
None	Intercept & trend	Intercept	عند الفروقات من الدرجة الأولى
-13.4461 (0.0000)	-9.09130 (0.0000)	-11.2261 ( 0.0000)	اختبار LLC
-	-8.56834 (0.0000)	-11.9665 (0.0000)	اختبار IPS
273.064 (0.0000)	164.077 (0.0000)	213.675 ( 0.0000)	اختبار ADF- Fisher
328.303 (0.0000)	339.999 (0.0000)	225.283 (0.0000)	اختبار PP-Fisher

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على النتائج المستخرجة من برنامج Eviews12

#### • سعر الصرف للعملة المحلية (NER):

انطلاقاً من النتائج الموضحة في الجدول رقم (10) أدناه نلاحظ أن البيانات المقطعية لمتغير سعر الصرف للعملة المحلية في المنطقة العربية غير مستقر عند المستوى (Level) مع الحد الثابت (Intercept)، وكذا مع الحد الثابت والمتجه الزمني (Intercept & trend) وعند استبعادهما (None)، وذلك في الاختبارات الأربعة المستعملة، حيث كانت القيمة الاحتمالية prob في معظم الحالات أكبر من مستوى المعنوية 5%، بمعنى  $prob \geq 0,05$  والقيم المحسوبة t-statistic أصغر من القيم الحرجة t-critical، وهذا ما يبين أن المتغيرة غير مستقرة عند المستوى، ولهذا سنقوم بإعادة دراسة استقرارية السلسلة بعد إدخال الفروقات وتقييم النتائج من جديد؛ أظهرت النتائج عند الفروقات من الدرجة الأولى في الحالات الثلاث السابقة أن prob كانت أصغر من 5% والقيم المحسوبة كانت أكبر من القيم الحرجة عند مستوى معنوية 5% وهذا ما يدل على أن المتغيرة مستقرة عند الفروقات من الدرجة الأولى.

الجدول رقم (10): نتائج اختبار الاستقرار لسعر الصرف العملة المحلية

None	Intercept & trend	Intercept	عند المستوى
1.37654 (0.9157)	1041.55 (1.0000)	511.477 (1.0000)	اختبار LLC
-	-12.3028 (0.0000)	-12.2558 (0.0000)	اختبار IPS
7.85695 (1.0000)	376.356 (0.0000)	91.1724 (0.0000)	اختبار ADF- Fisher
7.22400 (1.0000)	60.1064 (0.0004)	69.4479 (0.0000)	اختبار PP-Fisher
None	Intercept & trend	Intercept	عند الفروقات من الدرجة الاولى
-26.5439 (0.0000)	344.474 (1.0000)	385.752 (1.0000)	اختبار LLC
-	-14.2956 (0.0000)	-15.7756 (0.0000)	اختبار IPS
248.359 (0.0000)	438.252 (0.0000)	315.662 (0.0000)	اختبار ADF- Fisher
226.757 (0.0000)	140.246 (0.0000)	166.055 (0.0000)	اختبار PP-Fisher

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على النتائج المستخرجة من برنامج Eviews12

• بالنسبة لعدد السكان (POP):

نلاحظ انطلاقاً من النتائج الموضحة في الجدول رقم (11) أدناه أن البيانات المقطعية لمتغير المستقل عدد السكان في المنطقة العربية غير مستقر عند المستوى (Level) مع الحد الثابت (Intercept)، وكذا مع الحد الثابت والمتجه الزمني (Intercept & trend) وعند استبعادهما (None)، وذلك في الاختبارات الأربعة المستعملة، حيث جاءت القيمة الاحتمالية prob في معظم الحالات أكبر من مستوى المعنوية 5%، بمعنى  $prob \geq 0,05$  والقيم المحسوبة t-statistic أصغر من القيم الحرجة t-critical وهذا ما يوضح أن المتغيرة غير مستقرة عند المستوى، ولهذا سنقوم بإعادة دراسة استقرارية السلسلة بعد إدخال الفروقات وتقييم النتائج من جديد، وأظهرت النتائج عند الفروقات من

الدرجة الأولى في الحالات الثلاث السابقة أن prob تكون أصغر من 5% والقيم المحسوبة تكون أكبر من القيم الحرجة عند مستوى معنوية 5% وهذا ما يدل على أن المتغيرة مستقرة عند الفروقات من الدرجة الأولى.

الجدول رقم (11): نتائج اختبار الاستقرار لعدد السكان

عند المستوى	Intercept	Intercept & trend	None
اختبار LLC	2.54115 ( 0.9945)	-0.38526 ( 0.3500)	28.3717 (1.0000)
اختبار IPS	5.82536 ( 1.0000)	0.57724 ( 0.7181)	-
اختبار ADF- Fisher	10.0965 (1.0000)	36.7177 ( 0.4354)	2.23343 (1.0000)
اختبار PP-Fisher	7.75813 (1.0000)	48.3821 (0.0814)	0.80751 (1.0000)
عند الفروقات من الدرجة الأولى	Intercept	Intercept & trend	None
اختبار LLC	-13.8646 ( 0.0000)	-12.4623 (0.0000)	-6.67532 (0.0000)
اختبار IPS	-15.5073 (0.0000)	-13.9509 (0.0000)	-
اختبار ADF- Fisher	269.131 ( 0.0000)	230.706 (0.0000)	197.397 (0.0000)
اختبار PP-Fisher	287.449 (0.0000)	514.607 (0.0000)	222.139 (0.0000)

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على النتائج المستخرجة من برنامج Eviews12

• بالنسبة للأسعار الفورية السنوية للخدمات المختارة (ASPFSC):

انطلاقاً من النتائج الموضحة في الجدول رقم (12) أدناه نلاحظ أن البيانات المقطعية للمتغير المستقل الأسعار الفورية السنوية للخدمات المختارة في المنطقة العربية غير مستقرة عند المستوى (Level) مع

الحد الثابت (Intercept)، وكذا مع الحد الثابت والمتجه الزمني (Intercept & trend) وعند استبعادهما (None)، وذلك في الاختبارات الأربعة المستعملة، حيث جاءت القيمة الاحتمالية prob في معظم الحالات أكبر من مستوى المعنوية 5%، بمعنى  $prob \geq 0,05$  و القيم المحسوبة t-statistic أصغر من القيم الحرجة t-critical وهذا ما يوضح أن المتغيرة غير مستقرة عند المستوى، ولهذا سنقوم بإعادة دراسة استقرارية السلسلة بعد ادخال الفروقات وتقييم النتائج من جديد، وأظهرت النتائج عند الفروقات من الدرجة الأولى في الحالات الثلاث السابقة أن prob تكون أصغر من 5% والقيم المحسوبة تكون أكبر من القيم الحرجة عند مستوى معنوية 5% وهذا ما يدل على أن المتغيرة مستقرة عند الفروقات من الدرجة الأولى.

الجدول رقم (12): نتائج اختبار الاستقرارية بالنسبة للأسعار الفورية السنوية للخدمات المختارة

عند المستوى	Intercept	Intercept & trend	None
اختبار LLC	-1.14243 (0.1266)	3.71800 (0.9999)	-2.51269 (0.0060)
اختبار IPS	0.31578 (0.6239)	3.77133 (0.9999)	-
اختبار ADF- Fisher	22.2022 (0.9653)	6.72208 (1.0000)	28.7876 (0.7980)
اختبار PP-Fisher	23.8732 (0.9394)	10.0737 (1.0000)	28.5137 (0.8084)
عند الفروقات من الدرجة الأولى	Intercept	Intercept & trend	None
اختبار LLC	-15.0361 (0.0000)	-14.0299 (0.0000)	-18.8313 (0.0000)
اختبار IPS	-13.8867 (0.0000)	-11.4735 (0.0000)	-
اختبار ADF- Fisher	233.742 (0.0000)	175.390 (0.0000)	351.692 (0.0000)
اختبار PP-Fisher	221.469 (0.0000)	164.014 (0.0000)	338.920 (0.0000)

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على النتائج المستخرجة من برنامج Eviews12

• بالنسبة لمتغير توليد الطاقة الكهربائية (EEG):

انطلاقاً من النتائج الموضحة في الجدول رقم (13) أدناه نلاحظ أن البيانات المقطعية للمتغير المستقل توليد الطاقة الكهربائية في المنطقة العربية غير مستقر عند المستوى (Level) مع الحد الثابت (Intercept)، كذا مع الحد الثابت والمتجه الزمني (Intercept & trend) وعند استبعادهما (None)، وذلك في الاختبارات الأربعة المستعملة، حيث كانت القيمة الاحتمالية prob في معظم الحالات أكبر من مستوى المعنوية 5%، بمعنى  $prob \geq 0,05$ ، والقيم المحسوبة t-statistic أصغر من القيم الحرجة t-critical، وهذا ما يوضح أن المتغيرة غير مستقرة عند المستوى، ولهذا سنقوم بإعادة دراسة استقرارية السلسلة بعد إدخال الفروقات وتقييم النتائج من جديد، وأظهرت النتائج عند الفروقات من الدرجة الأولى في الحالات الثلاث السابقة أن prob تكون أصغر من 5% والقيم المحسوبة تكون أكبر من القيم الحرجة عند مستوى معنوية 5%، وهذا ما يدل على أن المتغيرة مستقرة عند الفروقات من الدرجة الأولى.

الجدول رقم (13): نتائج اختبار الاستقرارية لتوليد الطاقة الكهربائية

عند المستوى	Intercept	Intercept & trend	None
اختبار LLC	7.82563 (1.0000)	-2.98557 (0.0014)	10.7517 (1.0000)
اختبار IPS	9.30213 (1.0000)	-1.00444 (0.1576)	-
Fisher- ADF اختبار	10.5840 (1.0000)	51.1821 (0.0483)	4.17147 (1.0000)
Fisher- PP اختبار	9.60796 (1.0000)	62.0862 (0.0044)	4.56149 (1.0000)
عند الفروقات من الدرجة الأولى	Intercept	Intercept & trend	None
اختبار LLC	-13.9174 (0.0000)	-12.1750 (0.0000)	-13.8853 (0.0000)
اختبار IPS	-15.3411 (0.0000)	-14.9498 (0.0000)	-

325.103 (0.0000)	240.944 (0.0000)	265.482 ( 0.0000)	ADF- Fisher اختبار
398.125 (0.0000)	608.687 (0.0000)	305.240 (0.0000)	PP-Fisher اختبار

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على النتائج المستخرجة من برنامج Eviews12

• بالنسبة لمتغير إنتاج الطاقة (EP):

انطلاقاً من النتائج الموضحة في الجدول رقم (14) أدناه نلاحظ أن البيانات المقطعية للمتغير المستقل إنتاج الطاقة في المنطقة العربية غير مستقر عند المستوى (Level) مع الحد الثابت (Intercept)، وكذا مع الحد الثابت و المتجه الزمني (Intercept & trend) وعند استبعادهما (None)، وذلك في الاختبارات الأربعة المستعملة، حيث جاءت القيمة الاحتمالية prob في معظم الحالات كانت أكبر من مستوى المعنوية 5% بمعنى  $prob \geq 0,05$  والقيم المحسوبة t- statistic أصغر من القيم الحرجة t-critical، وهذا ما يوضح أن المتغيرة غير مستقرة عند المستوى، ولهذا سنقوم بإعادة دراسة استقرارية السلسلة بعد إدخال الفروقات وتقييم النتائج من جديد، وأظهرت النتائج عند الفروقات من الدرجة الأولى في الحالات الثلاث السابقة أن prob تكون أصغر من 5% والقيم المحسوبة تكون أكبر من القيم الحرجة عند مستوى معنوية 5%، وهذا ما يدل على أن المتغيرة مستقرة عند الفروقات من الدرجة الأولى.

الجدول رقم (14): نتائج اختبار الاستقرارية لإنتاج الطاقة

عند المستوى	Intercept	Intercept & trend	None
اختبار LLC	11.4592 (1.0000)	29.1540 (1.0000)	0.40040 ( 0.6556)
اختبار IPS	-2.12900 ( 0.0166)	-3.39713 (0.0003)	-
ADF- Fisher اختبار	45.1114 ( 0.1419)	212.859 ( 0.0000)	29.6045 (0.7654)
PP-Fisher اختبار	50.4639 ( 0.0554)	71.6354 (0.0004)	24.0607 (0.9359)
عند الفروقات من الدرجة الاولى	Intercept	Intercept & trend	None

-20.2073 (0.0000)	158.427 ( 1.0000)	127.883 (1.0000)	اختبار LLC
-	-15.5169 (0.0000)	-18.1103 (0.0000)	اختبار IPS
430.560 (0.0000)	266.860 (0.0000)	320.572 ( 0.0000)	اختبار ADF- Fisher
733.957 (0.0000)	754.969 (0.0000)	327.212 (0.0000)	اختبار PP-Fisher

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على النتائج المستخرجة من برنامج Eviews12

### ثانيا: اختبار التكامل المشترك للنموذج

توجد عديد الاختبارات الخاصة بالتكامل المشترك للبيانات المدمجة (PVAR) من أبرزها اختبار Pedroni، واختبار Kao واختبار Fisher. تم تفضيل اختبار Kao و Pedroni في الدراسة الحالية على باقي الاختبارات، باعتبار أن اختبار Kao يعطي نتائج أكثر نجاعة في حالة البيانات المدمجة ذات البعد الزمني الضعيف ( $T < 30$ ). أظهرت نتائج اختبارات التكامل المشترك الموضحة في الجدول رقم (15) أدناه، أن الاحتمال (Prob) المقابل لأغلب الاختبارات هو أكبر من 0.05 وبالتالي لا يوجد تكامل مشترك بين المتغيرات عند مجال الثقة 5%. تعتبر في هذه الحالة نماذج الأشعة الذاتية للبيانات المدمجة (PVAR) الأكثر ملاءمة لتقدير نموذج الدراسة الممثل فيما يلي:

$$\text{TEC} = f(\text{GDP, NER, POP, ASPFSC, EEG, EP})$$

الجدول رقم (15) نتائج اختبارات التكامل المشترك للنموذج

اختبار: Pedroni											
None				Intercept & trend				Intercept			
<b>Alternative hypothesis: common AR coefs. (within-dimension)</b>											
Statistic	Prob.	Statistic	Prob.	Statistic	Prob.	Statistic	Prob.	Statistic	Prob.	Statistic	Prob.
-0.928664	0.8235	-0.927501	0.8232	-1.591022	0.9442	-1.754520	0.9603	-0.646260	0.7409	-0.927771	0.8232
3.758888	0.9999	2.926098	0.9983	4.732793	1.0000	3.400645	0.9997	4.145721	1.0000	3.196355	0.9993
1.122681	0.8692	-0.309967	0.3783	-3.444905	0.0003	-4.162881	0.0000	-0.578949	0.2813	-1.579974	0.0571
-3.338986	0.0004	-2.928895	0.0017	-5.611664	0.0000	-5.838106	0.0000	-4.007329	0.0000	-3.455952	0.0003
<b>Alternative hypothesis: individual AR coefs. (between-dimension)</b>											
Statistic		Prob.		Statistic		Prob.		Statistic		Prob.	
4.368721		1.0000		4.582510		1.0000		4.611273		1.0000	
-1.533890		0.0625		-7.445557		0.0000		-5.725520		0.0000	
-4.963231		0.0000		-5.663534		0.0000		-4.324884		0.0000	
<b>اختبار: Kao</b>											
ADF						t-Statistic		Prob.			
-----						0.267673		0.3945			
Residual variance						763.3356					
HAC variance						619.2102					

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على النتائج المستخرجة من برنامج Eviews12

### ثالثاً: تحديد التأخيرات المثلى للنموذج المقدر

سوف نستعمل معيار ومعلومات Schwarz (SIC) لتحديد التأخيرات المثلى للنموذج المقدر المتعلق بنموذج الشعاع الذاتي للبيانات المدمجة (PVAR).

نلاحظ انطلاقاً من النتائج الموضحة في الجدول رقم(16) أدناه أن عدد التأخيرات المثلى للنموذج المقدر هو فترة زمنية واحدة اي سنة واحدة (Lag\*= 1).

الجدول رقم (16): نتائج التأخيرات المثلى للنموذج المقدر

Lag	0	1	2	3	4	5	6
Schwarz (SIC)	122.5541	100.9354*	101.1142	101.4790	101.3949	101.7834	102.2430

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على النتائج المستخرجة من برنامج Eviews12

#### رابعاً: نتائج التقدير لنموذج الشعاع الذاتي للبيانات المدمجة (PVAR):

تتطلب منهجية الأشعة الذاتية للبيانات المدمجة (PVAR) في مرحلة أولى، تقدير كل من نموذج التأثيرات الثابتة (Fixed Effects Models) ونموذج التأثيرات العشوائية (Effects Random Models). في مرحلة ثانية، سيتم المفاضلة بين النوعين من النمذجة باستعمال اختبار Hausman.

#### الفرضيات:

نموذج التأثيرات العشوائية هو النموذج الأنسب:  $H_0$

نموذج التأثيرات الثابتة هو النموذج الأنسب:  $H_1$

نتائج التقدير الخاصة بالنموذج هي ملخصة في الجدول رقم (17) أدناه، بالرغم من أن نصوص التحليل تشير إلى أن نماذج التأثيرات الثابتة هي الأكثر ملائمة للبيانات المدمجة عبر الدول. إلا أنه لا يمكن التأكد من ذلك إلا بعد استخدام اختبار Hausman للمفاضلة بين نموذج التأثيرات الثابتة ونموذج التأثيرات العشوائية. أظهرت النتائج الملخصة في الجدول رقم (18) أعلاه أن القيمة الاحتمالية لهذا الاختبار أكبر من مستوى المعنوية 0.05، وبالتالي تنص قاعدة القرار على أن نموذج التأثيرات العشوائية (REM) هو الأكثر ملائمة برفض الفرضية البديلة وقبول فرضية العدم لتقدير العلاقة بين إجمالي استهلاك الطاقة (TEC) والنتاج المحلي الإجمالي (GDP)، سعر الصرف للعملة المحلية (NER)، عدد السكان (POP)، الأسعار الفورية السنوية للخدمات المختارة (ASPFSC)، توليد الطاقة الكهربائية (EEG)، وإنتاج الطاقة في المنطقة العربية (EP).

الجدول رقم (17): نتائج تقدير نموذج الاشعة الذاتية للبيانات المدمجة (PVAR)

المتغيرات	نتائج تقدير نموذج التأثيرات الثابتة	نتائج تقدير نموذج التأثيرات العشوائية
C	1.922647 (0.551)	1.392068 (0.1645)
TEC (-1)	31.86715 (0.0000)	39.39428 (0.0000)
GDP (-1)	1.905468 (0.0573)	0.672472 (0.5016)
NER (-1)	-0.794127 (0.4275)	-0.618274 (0.5367)
POP (-1)	-0.352008 (0.7250)	-0.827238 (0.4085)
ASPFSC (-1)	-0.650631 (0.5156)	-1.130068 (0.2590)
EEG (-1)	3.001819 (0.0028)	4.799835 (0.0000)
EP (-1)	0.857612 (0.3915)	3.849526 (0.0001)
R-squared	0.990898	0.990553
F-statistic	2336.150 (0.0000)	7969.057 (0.0000)

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على النتائج المستخرجة من برنامج Eviews12

الجدول رقم (18): نتائج اختبار Hausman لنموذج PVAR المقدر

المتغير التابع	Chi-Sq. Statistic	P-value	القرار
TEC	7	1.0000	رفض $H_1$

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على النتائج المستخرجة من برنامج Eviews12

✓ اختبار جودة توفيق النموذج:

انطلاقاً من نتائج التأثيرات العشوائية الواردة في الجدول رقم (17) أعلاه يمكن استخلاص النتائج الإحصائية التالية:

أ. بلغت قيمة معامل التحديد  $R^2=0.990553$ ، مما يعني أن متغيرات الناتج المحلي الاجمالي (GDP)، سعر الصرف للعملة المحلية (NER)، عدد السكان (POP)، الأسعار الفورية السنوية للخدمات المختارة (ASPFSC)، توليد الطاقة الكهربائية (EEG)، وإنتاج الطاقة (EP) تفسر التغيرات في إجمالي استهلاك الطاقة (TEC) بنسبة 99.05% والباقي الذي يبلغ 0.009447% يعود لمتغيرات أخرى في قطاعات أخرى غير مدرجة في النموذج، وهذا يعني أن جودة توفيق النموذج كانت قوية.

ب. بلغت القيمة الاحتمالية لاختبار F ب 7969.057 وباحتمال 0.0000، وهي أصغر من مستوى المعنوية 0.05، وهذا يعني أن الانحدار معنوي، وبالتالي توجد علاقة بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع مما يدل على معنوية النموذج ككل.

#### ✓ تقييم النموذج إحصائياً واقتصادياً:

يتضح من نتائج تقدير نموذج التأثيرات العشوائية الواردة في الجدول رقم (19) أدناه أن:

الشكل رقم (19): نتائج تقدير نموذج التأثيرات العشوائية

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.614176	2.596263	1.392068	0.1645
TEC (-1)	0.915443	0.023238	39.39428	0.0000
GDP (-1)	2.12E-05	3.15E-05	0.672472	0.5016
NER (-1)	-0.001463	0.002366	-0.618274	0.5367
POP (-1)	-6.54E-05	7.91E-05	-0.827238	0.4085
ASPFSC (-1)	-0.049280	0.043608	-1.130068	0.2590
EEG (-1)	0.000402	8.37E-05	4.799835	0.0000
EP (-1)	0.010309	0.002678	3.849526	0.0001

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على النتائج المستخرجة من برنامج Eviews12

أ. بالنسبة الثابت: هو غير معنوي وهذا ما يفسر أن المتغيرات المستقلة في النموذج تأثر بشكل عشوائي على إجمالي استهلاك الطاقة في البلدان العربية السابقة الذكر، ويعود سببه إلى العامل الزمني لكل متغيرة.

ب. بالنسبة لناتج المحلي الاجمالي: جاءت المعلمة غير معنوية احصائياً بقيمة احتمالية أكبر من مستوى المعنوية 5% حسب اختبار ستودنت، بحيث جاءت قيمة المعلمة 2.12، حيث تدل على

العلاقة الطردية مع متغير استهلاك الطاقة، وهذا ما يتوافق وما جاءت به الأدبيات النظرية الاقتصادية في هذا الإطار.

ت. بالنسبة لسعر الصرف للعملة المحلية: جاءت المعلمة غير معنوية إحصائياً بقيمة احتمالية أكبر من مستوى المعنوية 5% حسب اختبار ستودنت، وقد كانت إشارتها سالبة، حيث تدل على العلاقة العكسية مع تغيرات استهلاك الطاقة، وهذا ما لا يوافق ونصوص النظرية الاقتصادية.

ث. بالنسبة لعدد السكان: كانت المعلمة غير معنوية إحصائياً بقيمة احتمالية أكبر من مستوى المعنوية 5% حسب اختبار ستودنت، وقد جاءت إشارتها سالبة، ما يدل على العلاقة العكسية مع تغيرات استهلاك الطاقة، وهذا ما لا يتوافق النظرية الاقتصادية، ويدل أيضاً على أن النمو الديموغرافي المتزايد في البلدان العربية لا يؤثر على مستوى استهلاك الطاقة باعتبار معظم هذه الدول نائية وغير متقدمة.

ج. بالنسبة للأسعار الفورية السنوية للخدمات المختارة: كانت المعلمة غير معنوية إحصائياً بقيمة احتمالية أكبر من مستوى المعنوية 5% حسب اختبار ستودنت، وقد جاءت بالإشارة السالبة، ما يدل على العلاقة العكسية مع تغيرات استهلاك الطاقة، وهذا ما لا يوافق ونصوص النظرية الاقتصادية.

ح. بالنسبة لتوليد الطاقة الكهربائية: كانت المعلمة معنوية إحصائياً بقيمة احتمالية أصغر من مستوى المعنوية 5% حسب اختبار ستودنت، بحيث جاءت قيمة المعلمة موجبة، ما يدل على العلاقة الطردية مع متغيرات استهلاك الطاقة، وهو ما يتوافق وما جاءت به الأدبيات النظرية الاقتصادية في هذا الإطار. ما يفسر أيضاً أن هذا المتغير يؤثر على تغيرات استهلاك الطاقة في البلدان العربية بالقدر الذي يؤثره الطلب والعرض العالميين، فكل زيادة في توليد الطاقة الكهربائية ب 1% يؤدي إلى ارتفاع استهلاك الطاقة ب 0.000402%.

خ. بالنسبة لإنتاج الطاقة: المعلمة معنوية إحصائياً بقيمة احتمالية أصغر من مستوى المعنوية 5% حسب اختبار ستودنت، بحيث جاءت قيمة المعلمة موجبة، ما يدل على العلاقة الطردية مع متغيرات استهلاك الطاقة وهذا ما يتوافق ونصوص النظرية الاقتصادية. ما يفسر أيضاً أن إنتاج الطاقة يؤثر على تغيرات استهلاك الطاقة في البلدان العربية المنتجة وغير المنتجة للطاقة بالقدر الذي يؤثره الطلب والعرض العالميين، فكل زيادة في إنتاج الطاقة بنسبة 1% تؤدي إلى ارتفاع استهلاك الطاقة بنسبة 0.010309%، بالإضافة إلى زيادة مستوى الاستهلاك العالمي للطاقة الذي يؤدي إلى زيادة الإنتاج.

**خامسا: تحديد وتفسير العلاقة السببية Panel Causality test:**

قام غرانجر في سنة 1969 بوضع مصطلح السببية، بحيث تكون المتغيرة الأولى مسببة للثانية، ولقد اعتمد على قاعدتين أساسيتين، وهي:

➤ لا يمكن للمستقبل أن يتنبأ بالماضي، أ أن اتجاه العلاقة تكون من الماضي إلى المستقبل وليس العكس.

➤ هي أن مناقشة مصطلح السببية لا يتم الا في ظل مجموعة من المتغيرات العشوائية.

بحيث يوجد أربعة احتمالات لاتجاه السببية وهي: الاتجاه الاعتيادي، الاتجاه المعاكس، التغذية العكسية (المتبادلة) واتجاه انعدام الاحتمالية. بحيث نلاحظ من الجدول رقم (21) أدناه ما يلي:

- بالنسبة لنتاج المحلي الاجمالي واجمالي استهلاك الطاقة:

- تشير نتائج التقدير للعلاقة السببية للمتغيرين ان قيمة F بلغت ب 1.39023 باحتمال 0.2499، وعليه نرفض فرضية ان التغير في GDP يسبب حسب مفهوم غرانجر التغيرات الحاصلة في TEC.

- تشير نتائج التقدير للعلاقة السببية للمتغيرين أن قيمة F بلغت ب 28.8896 باحتمال  $1. E-12$ ، وعليه نرفض فرضية أن التغير في TEC يسبب مفهوم غرانجر التغيرات الحاصلة في GDP أ أنه لا توجد علاقة سببية بين المتغيرين.

- بالنسبة لسعر الصرف للعملة المحلية وجمالي استهلاك الطاقة:

- تشير نتائج التقدير للعلاقة السببية للمتغيرين أن قيمة F بلغت ب 0.07594 باحتمال 0.9269، وعليه نرفض فرضية أن التغير في NER يسبب مفهوم غرانجر التغيرات الحاصلة في TEC.

- تشير نتائج التقدير للعلاقة السببية للمتغيرين أن قيمة F بلغت ب 1.55296 باحتمال 0.2126، وعليه نرفض فرضية أن التغير في TEC يسبب مفهوم غرانجر التغيرات الحاصلة في NER، أ أنه لا توجد علاقة سببية في الأجل القصير بين المتغيرين.

- بالنسبة لعدد السكان واجمالي استهلاك الطاقة:
  - تشير نتائج التقدير للعلاقة السببية للمتغيرين أن قيمة F بلغت ب 4.22068 باحتمال 0.0152 أصغر من 5%، وعليه نقبل فرضية أن التغير في POP يسبب حسب مفهوم غرانجر التغيرات الحاصلة في TEC.
  - تشير نتائج التقدير للعلاقة السببية للمتغيرين أن قيمة F بلغت بنسبة 0.35527 باحتمال 0.7012، وعليه نرفض فرضية أن التغير في TEC يسبب حسب مفهوم غرانجر التغيرات الحاصلة في POP، أ أنه توجد علاقة سببية بين المتغيرين من اتجاه واحد.
- بالنسبة للأسعار الفورية السنوية للخدمات المختارة وجمالي استهلاك الطاقة:
  - تشير نتائج التقدير للعلاقة السببية للمتغيرين أن قيمة F بلغت بنسبة 1.0267 باحتمال 0.3589، وعليه نرفض فرضية أن التغير في ASPFSC يسبب حسب مفهوم غرانجر التغيرات الحاصلة في TEC.
  - تشير نتائج التقدير للعلاقة السببية للمتغيرين أن قيمة F بلغت بنسبة 0.21488 باحتمال 0.8067، وعليه نرفض فرضية أن التغير في TEC يسبب حسب مفهوم غرانجر التغيرات الحاصلة في ASPFSC أ أنه لا توجد علاقة سببية بين المتغيرين.
- بالنسبة لتوليد الطاقة الكهربائية واجمالي استهلاك الطاقة:
  - تشير نتائج التقدير للعلاقة السببية للمتغيرين أن قيمة F بلغت بنسبة 27.9278 باحتمال 3. E-12، وعليه نرفض فرضية أن التغير في EEG يسبب حسب مفهوم غرانجر التغيرات الحاصلة في TEC.
  - تشير نتائج التقدير للعلاقة السببية للمتغيرين أن قيمة F بلغت ب 31.5946 باحتمال E-13، وعليه نرفض فرضية أن التغير في TEC يسبب حسب مفهوم غرانجر التغيرات الحاصلة في EEG أ أنه لا توجد علاقة سببية بين المتغيرين.
- بالنسبة لإنتاج الطاقة واجمالي استهلاك الطاقة:
  - تشير نتائج التقدير للعلاقة السببية للمتغيرين أن قيمة F بلغت ب 2.97408 باحتمال 0.0520، وعليه، نرفض فرضية أن التغير في EP يسبب حسب مفهوم غرانجر التغيرات الحاصلة في TEC.

- تشير نتائج التقدير للعلاقة السببية للمتغيرين أن قيمة F بلغت بنسبة 0.50096 باحتمال 0.6062، وعليه نرفض فرضية أن التغير في TEC يسبب حسب مفهوم غرانجر التغيرات الحاصلة في EP أي أنه لا توجد علاقة سببية بين المتغيرين.

الجدول رقم (21): نتائج العلاقة السببية Panel Causality test

Null Hypothesis	Obs	F-Statistic	Prob
GDP does not Granger Cause TEC	522	1.39023	0.2499
TEC does not Granger Cause GDP		28.8896	1. E-12
NER does not Granger Cause TEC	522	0.07594	0.9269
TEC does not Granger Cause NER		1.55296	0.2126
POP does not Granger Cause TEC	522	4.22068	0.0152
TEC does not Granger Cause POP		0.35527	0.7012
ASPFSC does not Granger Cause TEC	522	1.02678	0.3589
TEC does not Granger Cause ASPFSC		0.21488	0.8067
EEG does not Granger Cause TEC	522	27.9278	3. E-12
TEC does not Granger Cause EEG		31.5946	1. E-13
EP does not Granger Cause TEC	522	2.97408	0.0520
TEC does not Granger Cause EP		0.50096	0.6062

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على النتائج المستخرجة من برنامج Eviews12

## خلاصة الفصل الثاني:

حاولنا في هذا الفصل دراسة وتحليل العلاقة السببية بين استهلاك الطاقة وبعض المتغيرات المفسرة له في الدول العربية، وبيء تلك المنتجة والمصدرة للنفط أو تلك الدول المستوردة والمستهلكة الصافية للنفط وأنواع الطاقة الأخرى. بينت نتائج اختبارات التكامل المشترك أن منهجية الأشعة الذاتية للبيانات المدمجة (PVAR) هي الأكثر ملائمة لتقدير نموذج الدراسة الحالي، كما بينت نتائج اختبار هوسمان أن نموذج الآثار العشوائية هو الأنسب لتقدير الطلب على الطاقة في الدول العربية. جاءت نتائج الدراسة متباينة، بحيث جاء معامل التحديد ليفسر قيمة التغير في اجمالي استهلاك الطاقة من طرف المتغيرات المستقلة بنسبة 99%، ومن جهة أخرى كانت القيمة الاحتمالية لاختبار فيشر أصغر من مستوى المعنوية 5% مما يدل على معنوية النموذج ككل. بينت النتائج أيضا عدم وجود علاقة سببية معنوية في الأجل القصير بين استهلاك الطاقة من جهة؛ وكل من الناتج المحلي الاجمالي، سعر الصرف للعملة المحلية، الأسعار الفورية السنوية للخدمات المختارة، توليد الطاقة الكهربائية وإنتاج الطاقة، من جهة أخرى، بحيث أظهرت النتائج أنه توجد علاقة سببية معنوية باتجاه واحد بين استهلاك الطاقة وعدد السكان.

الخاتمة العامة

الطاقة عنصر حيوي للبلدان مثل الغذاء أو وصول البشر إلى الماء. باستمرار عدد سكان العالم في النمو وتضاعف استهلاك الفرد للطاقة، والتطور السريع للبلدان الناشئة، والنمو المفاجئ للتكنولوجيا المتقدمة، والتباين في أسعار الطاقة، وما إلى ذلك، كل هذا يساهم في حدوث انفجار حقيقي في احتياجات الطاقة غير المنضبط. ومع ذلك، فإن مراقبة إنتاج الطاقة واستهلاكها على نطاق عالمي تظهر تفاوتات قوية بين مختلف البلدان، من ناحية أخرى بين المنتجين والمستهلكين، مما يخلق روابط تبعية أو توترات كبيرة، وعدم الاستقرار السياسي لمناطق الإنتاج الرئيسية مثل الشرق الأوسط. والاحتباس الحراري دفع الدول إلى توحيد الجهود لتقليل استهلاكها للطاقة، وإلحاق الضرر بالبيئة وتعزيز نموذج تنموي جديد.

يعد استخدام الطاقة مصدر قلق في المجتمعات في كل مكان وهو أحد أكبر التحديات التي تواجه الاقتصاد العالمي اليوم. تهدف الضرورات الاجتماعية والاقتصادية الكامنة وراء حلول إدارة بيانات الطاقة إلى تقليل التكاليف وتلبية أفضل الممارسات البيئية. لضمان هذا الأخير، تم تنفيذ تدابير الكفاءة التي تؤثر بشكل خاص على استهلاك الطاقة والتكنولوجيات الجديدة للحد من الانبعاثات لترشيد مسار الطاقة وكذلك لمكافحة تغير المناخ.

ترتبط قضية الطاقة ارتباطاً وثيقاً على جميع المستويات، بمسألة التنمية المستدامة للبلدان. تؤكد دراستنا على أدوار عدة عوامل في استهلاك الطاقة على المدى القصير والطويل، ولهذا السبب في بحثنا، اقتربنا من مفهوم مسار الطاقة من أجل شرح أي عامل يتفاعل في هذا الأخير.

بيانات البائل مثلها مثل بيانات السلاسل الزمنية، تميل لأن تكون غير مستقرة، فالاستقرارية مهمة في تحليل الاقتصاد القياسي، لأن اندحارات المربعات الصغرى العادية أو المعممة عند تطبيقها على سلسلة غير مستقرة يترتب عن ذلك نتائج غير محددة أو زائفة، و لذلك قمنا في دراستنا باختبار وجود جذر الوحدة لبيانات بائل وتحديد رتبة التكامل كخطوة أولى و لقياس مدى استقرارية السلاسل بشكل دقيق، قمنا بإجراء طريقة جذر الوحدة باستخدام أسلوب اختبار جذر الوحدة المشترك ( Levin - Lin - Chu ( LLC ) و اختبار جذر الوحدة الفردي ( Im , Pesaran , Shin ( IPS ) ) وكلاهما يعتبران من أحدث الأساليب المطورة لاختبار الاستقرارية لبيانات بائل. ويستند اختبار LLC على اختبار من خلال افتراض التجانس في

ديناميكيات معامل الانحدار الذاتي لجميع السلاسل الزمنية عبر وحدات المقطع العرضي (Levin, 2002)، (Lin, Chun)، ويتبع اختبار IPS أساسا اختبار ADF من خلال السماح لعدم التجانس في ديناميكية معامل الانحدار الذاتي لجميع السلاسل الزمنية عبر وحدات المقطع العرضي (Pesaran, 2003)، (Shin). ADF في الخطوة الموالية، بينت نتائج بحثنا أن جل السلاسل غير مستقرة عند المستوى، ولهذا قمنا بإعادة إدخال الفروقات، بتقييم النتائج من جديد وجدنا ان كل السلاسل مستقرة عند الفروقات من الدرجة الأولى. ومن أجل اختبار التكامل المتزامن بين المتغيرات، استخدمنا اختبارات مطورة هي Pedroni و Kao، أظهرت نتائج بحثنا أنه لا يوجد تكامل مشترك بين المتغيرات عند مجال الثقة 5% ومنه اعتبرنا في هذه الحالة نماذج الأشعة الذاتية للبيانات المدمجة (PVAR) الأكثر ملائمة لتقدير نموذج الدراسة المتمثل فيما يلي:

$$TEC=f(GDP, NER, POP, ASPFSC, EEG, EP)$$

بعد ذلك قمنا بتقدير النموذج، وذلك باستخدام طريقة الآثار الثابتة (Fixed effects) والآثار العشوائية (Random effects) وبعد استخدام اختبار Hausman للمفاضلة بين نموذج التأثيرات الثابتة ونموذج التأثيرات العشوائية. أظهرت النتائج أن القيمة الاحتمالية لهذا الاختبار أكبر من مستوى المعنوية 0.05، وبالتالي نموذج التأثيرات العشوائية (REM) هو الأكثر ملائمة لتقدير العلاقة بين إجمالي استهلاك الطاقة (TEC) والناتج المحلي الإجمالي (GDP)، سعر الصرف للعملة المحلية (NER)، عدد السكان (POP)، الأسعار الفورية السنوية للخدمات المختارة (ASPFSC)، توليد الطاقة الكهربائية (EEG)، وإنتاج الطاقة في المنطقة العربية (EP). من ثم قمنا بتقييم النموذج اقتصاديا واحصائيا بالاعتماد على نتائج نموذج التأثيرات العشوائية (REM). أخيرا قمنا بتحديد وتفسير العلاقة السببية Panel Causality test لهذا النموذج.

قصد الإجابة المبدئية عن الإشكالية المطروحة كنا قد اقترحنا مجموعة من الفرضيات التي على أساسها انطلقنا في الدراسة، وبعد الانتهاء منها صار بإمكاننا تأكيدها أو رفضها.

➤ يوفر الانتقال الطاقوي فرصة لتحقيق هدفين أساسيين في آن واحد، الأول يتمثل في تخفيف تبعية الدول للطاقت التقليدية وتعويضها بمثلتها المتجددة أما الثاني فيتمثل في ضمان تنمية مستدامة وبيئة نظيفة، وعليه يمكن القول ان الانتقال إلى الاعتماد على الطاقات المتجددة أصبح اليوم يشكل خيارا استراتيجيا

حتميا لا يمكن تجاهله وضرورة ملحة من أجل ضمان تحقيق متطلبات وأبعاد التنمية المستدامة، مما يثبت صحة الفرضية الاولى.

➤ تؤكد الدراسات أن استهلاك الطاقة المتجددة هو أحد العوامل الرئيسية المحددة للانتقال الطاقوي في العالم وهذا ما تثبته صحة الفرضية الثانية.

➤ إن علاقة الانحدار المستنتجة في دراستنا أكدت صحة الفرضية الثالثة التي نصت على معنوية العلاقة المتداخلة بين محددات الانتقال الطاقوي واستهلاك الطاقة في البلدان العربية خلال الفترة 1990-2020.

➤ إن طبيعة واتجاه العلاقات السببية وبالاعتماد على نتائج اختبار العلاقة السببية في البلدان العربية بين الناتج المحلي الاجمالي، وسعر الصرف للعملة المحلية، والأسعار الفورية السنوية للخدمات المختارة، وعدد السكان وتوليد الطاقة الكهربائية، وإنتاج الطاقة متوافقة مع مضمون النظريات الاقتصادية والدراسات السابقة باعتبار معظم هذه الدول نائية وغير متقدمة وهذا ما يؤكد صحة الفرضية الرابعة.

تعتبر الطاقات المتجددة طاقة المستقبل لاتصافها بالاستدامة والتجدد وتوفرها بشكل هائل في الطبيعة وعدم تأثير استغلالها على البيئة وسهولة الحصول عليها، كما أن الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة من شأنه أن يسهم في تحقيق التنمية المستدامة على جميع الأصعدة في معظم دول العالم المتقدمة مقارنة بالدول العربية التي تعتمد بنسبة كبيرة على تبعية الربع النفطي.

في ضوء النتائج القياسية والاستنتاجات المختلفة التي توصلنا إليها، نقترح، تعزيز مساهمة الجوانب المختلفة لاستهلاك الطاقة كوسيلة للتنمية المستدامة طويلة الأجل دون تقويض سعر صرف العملة المحلية والأسعار الفورية الأخرى، سلسلة من الإجراءات التي ستبدأ من الإنتاج إلى استهلاك الطاقة من خلال تسويقها.

تؤكد نتائج هذه الدراسة المكانة المهمة للطاقة في سبل عيش الأسرة حول العالم. لكن السؤال الذي يطرح نفسه عادة بعد كل دراسة هو ما إذا كان يمكن تطبيق الاستنتاجات التي توصلت إليها في مكان آخر. ولهذا السبب تم إجراء دراسة قياسية من خلال دراسة مسار الطاقة في 18 دولة عربية. لذلك سيكون من المناسب إجراء نفس الدراسة في المستقبل في مناطق أخرى من خلال وضع إسقاط في كل دول العالم وذلك بتقسيمها حسب المنطقة؛ لمقارنة الاتجاهات. ثم تم تحديد العديد من الأعراف والتقاليد التي تمنع استخدام الطاقة، حيث نلاحظ من ناحية أن استخدام الطاقة في بعض اللوحات يهدف إلى النمو الاقتصادي والتنمية المستدامة وفي لوحات أخرى. إن استخدام هذا الأخير يخدم إرضاء الإنسان احتياجات مثل النقل والتدفئة وما إلى ذلك.

## الخاتمة العامة

---

سيكون من المثير للاهتمام تقييم تأثير هذه المعايير والتقاليد على استهلاك الطاقة في كل دول العالم. أخيراً، ظل الاهتمام بنظام استهلاك الطاقة في هذه الدراسة محلياً في العلاقات طويلة الأمد وتقدير هذه العلاقات وكذلك في محاولة تحديد العلاقات السببية.

لذلك، من الضروري، لاستدامة مساهمة هذه الجوانب في ترشيد استهلاك البلدان لهذا المورد المهم، والسماح بالحفظ، وتطوير نهج متكامل وتشاركي للإدارة الجيدة للطاقة. ومحاولة تلبية توقعات البلدان. السكان من خلال تلبية احتياجاتهم ذات الأولوية. من الضروري التوفيق بين احتياجات السكان من الطاقة وضرورات حماية البيئة. يمكن أن تكون الاقتراحات الواردة أعلاه بمثابة مؤشرات لمختلف الجهات الفاعلة وعلى مستويات مختلفة.

# قائمة المراجع

أولاً: المراجع باللغة العربية

- ✚ احمد السعدي، (1983)، مصادر الطاقة (اوراق اوبك 3)، الكويت، ص. 49-50.
- ✚ أحمد مدحت اسلام، (1988)، الطاقة ومصادرها المختلفة، مركز الاهرام للترجمة القاهرة، ص.1.
- ✚ احمد بن احمد، (2022)، الامدادات المستقبلية للطاقة افاق 2040، جامعة الوادي-الجزائر، ص.12.
- ✚ الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، (2011)، مصادر الطاقة المتجددة والتخفيف من اثار المناخ، ملخص لصانعي السياسات، ص.7.
- ✚ الطاهر الزيتوني، (2020)، أمن الطاقة العالمي الواقع والافاق المستقبلية والانعكاسات على اسواق الطاقة وعلى الدول الاعضاء، منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول اوبك، ص.5-10، ص.56.
- ✚ بلعباس رابح، (24نوفمبر 2018)، نماذج بيانات السلاسل الزمنية المقطعية وتطبيقاتها على برمجة Stata يوم دراسي تكويني حول التطبيقات الكمية و دورها في اعداد الابحاث و الدراسات الاكاديمية، ص.14.
- ✚ توات نصر الدين، (التاريخ غير مدون)، دور الطاقات المتجددة في تحقيق متطلبات التنمية المستدامة، دراسة برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية بالجزائر، ص.3، ص.5-6.
- ✚ جبوري محمد، (2012-2013)، تأثير اسعار الصرف على التضخم والنمو الاقتصادي: دراسة نظرية وقياسية باستخدام بيانات بانل، جامعة تلمسان، ص. 326.
- ✚ حمام غنية سهام، (2021)، الطاقات المتجددة السياق، التطبيقات و الافاق المستقبلية، مجلة الجيش، وزارة الدفاع الوطني الجزائرية، العدد691، ص.5-6.
- ✚ حسن عبد العزيز حسن، (2003)، الطاقة في العالم اليوم، الكتاب الثالث، ص.111.
- ✚ حمودي حاج صحراوي، (التاريخ غير مدون)، محاضرات في مقياس الاقتصاد القياسي التطبيقي، جامعة فرحات عباس سطيف 1، ص.1-2.
- ✚ رتيعة محمد، (2014)، استخدام نماذج بيانات بانل في تقدير دالة النمو الاقتصادي في الدول العربية، المجلة الجزائرية للاقتصاد والمالية، المجلد 2، العدد 2، ص155-157.
- ✚ سنوسي بن عبو واخرون، (2018)، استراتيجية التحول الطاقوي وفق برنامج الطاقات المتجددة 2030، مجلة مدارات سياسية، المجلد 2، العدد 7، ص.38.

- سهير محمود طلعت الغزال، (2006)، بكالوريوس تجارة، قسم المحاسبة، التقييم الاقتصادي للأثار البيئية لتحلية المياه باستخدام الطاقة الشمسية، جامعة عين شمس، ص.27.
- صفاء عبد الله معطي، محمد احمد سالم بلحويصل، (2019)، استخدام بيانات البائل في نمذجة علاقة تقلبات متغيرات التجارة الخارجية بالنمو الاقتصادي في اليمن للفترة 2006-2013، مجلة الريان للعلوم الانسانية و التطبيقية، المجلد 2، العدد1، ص.262.
- عبد القادر روشو، (2018)، البعد التنموي المحلي للتحويل الطاقوي في الجزائر، دراسة في اطار المخطط الطاقوي 2011-2030، مجلة الاقتصاد و التنمية البشرية، المجلد 9، العدد 3، ص.131، ص.135.
- عزازي فريدة، (مارس 2018)، اثر اسعار النفط على استهلاك الطاقة المتجددة في دول المغرب العربي للفترة (1990-2014) دراسة قياسية باستعمال معطيات بائل، مجلة الاقتصاد والتنمية البشرية، المجلد 9، العدد1، ، ص357- ص359.
- ليلي لعال، (2020)، الانتقال نحو الطاقة المتجددة كمقاربة لتحقيق الامن الطاقوي بالجزائر، المجلة الجزائرية للأمن والتنمية، المجلد 09 العدد 16، ص.165-ص167.
- محمد شريف الاسكندراني، (2011)، الحيل الثالث من الخلايا الكهروضوئية، الفرص والتحديات، مجلة التقدم العلمي لاقتصاديات القمح والأمن الغذائي، مجلة علمية فصلية تصدر عن مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، ال عدد73، الصفاة، الكويت، ص.51.
- محمد مصطفى محمد الخياط، (2007)، تكنولوجيا طاقة الرياح، مجلة الكهرباء العربية، العدد 91، ص.32.
- محمد ايهاب صلاح الدين، (التاريخ غير مدون)، الطاقة وتحديات المستقبل، المكتبة الاكاديمية القاهرة، ص45-46.
- وكاع فرمان، (2011)، الطاقة الشمسية، دعوة لاستغلالها قبل فوات الاوان، مجلة فيلاديلفيا الثقافية، جامعة فيلاديلفيا، العدد 07 الاردن، ص.58.
- وكاع محمد، (2009)، هندسة الطاقات المتجددة والمستدامة، مجلة فيلاديلفيا، العدد 05، الاردن، ص.117-118.

❖ ثانيا: المراجع باللغة الاجنبية

- ✚ Analyse des indicateurs énergétique, (Avril 2013), Direction de l'Observation et de la Programmation, Ministère de l'énergie, des mines, de l'eau et de l'environnement, Département de l'énergie et des mines, Royaume du Maroc.
- ✚ Chems-eddinechitour, (2000), « l'énergie les enjeux de l'an 2000 » office des publications universitaires, p.6-7.
- ✚ Commissariat à l'Énergie Atomique, (2002), Direction de la communication Bâtiment Siège - 91191 Gif-sur-Yvette cedex [www.cea.fr](http://www.cea.fr) ISSN 1637-5408, p.16.
- ✚ Dimitrios A and Stephen G Hall, (2007), Applied Econometrics: a modern approach. 1<sup>st</sup> ed. Palgrave Macmillan, p.344.
- ✚ Gilbert NAUDET et Paul REUSS, (2008), « **Énergie, électricité et nucléaire** », EDP SCIENCES, France, p.54-55.
- ✚ International energy agency « World energy outlook 2010 September 2010 Paris, p.410.
- ✚ John Twidell and Tony Weir, (2006), **Renewable Energy Resources**, Taylor & Francis Group, United Kingdom the USA, Second edition, P.7-8.
- ✚ Lucien Marlot, (1979), Dictionnaire de l'énergie, centre Buref, Paris, P.55.
- ✚ LIVRE VERT sur l'efficacité énergétique ou Comment consommé mieux avec moins, (le 22 juin 2005), Bruxelles, Commission européenne.
- ✚ Mouvement national de lutte pour l'environnement, (2009), « qu'est-ce que l'énergie » MNLE, p.1.
- ✚ GUELLIL Mohammed Seghir, « Modélisation Dynamique de la Trajectoire Énergétique : Analyse de la relation causale par le Recours à la Cointégration en Données de Panel », 2015/2016, p.34, P.36.
- ✚ William Green, (2003), Econometric Analysis, 5ed, New Jersey, prentice Hall, Apper Saddle River.

الملاحق

## الملحق رقم (01): البيانات المتعلقة بمتغيرات الدراسة

Country	Year	TEC	GDP	NER	POP	ASPFSC	EEG	EP
الجزائر (01)	1990	238,929	61902	8,95750833	25022	22,32	31415	1580,331
	1991	263,931	46300,6	18,472875	25720	18,569	32714	1763,921
	1992	257,345	49116	21,836075	26130	18,437	34560	1772,915
	1993	258,934	50953	23,3454067	27198	16,318	18938	1870,81
	1994	261,538	41969,3	35,0585008	27800	15,517	20120	1880,243
	1995	278,532	42079	47,6627267	28060	16,877	19718	1915,39
	1996	278,424	46828,57	54,7489333	29201	20,231	20654	2012,147
	1997	293,689	47850,1	57,70735	29931	18,768	21353	2044,038
	1998	299,897	48200	58,7389583	30679	12,333	23379	2019,445
	1999	324,165573	48598	66,573875	31446	17,446	25600	2001,268
	2000	332,418	54772	75,2597917	30416	27,551	26368	2180,46
	2001	311,697	54709,6	77,2150208	30879	23,099	27159	2177,124
	2002	339,18	56755,3	79,6819	31357	24,316	28517	2175,315
	2003	323,627	67864,1	77,394975	31848	28,178	29515	2285,859
	2004	332,574	85340	72,06065	32364	36,01	33528	2559,626
	2005	265,657	103071	73,2763083	32906	50,585	33528	2608,225
	2006	230,85	117290	72,6466167	33481	61,041	35204	2631,382
	2007	376,524	135630	69,2924	34096	69,071	37565,896	2803,883
	2008	465,791	171523	64,5828	34591	94,075	39820	2791,319
	2009	349,111	137212	72,6474167	35268	60,862	42770	2624,34
	2010	344,302	161159	74,3859833	35978	77,376	44909	2524,369
	2011	362,176	200245	72,9378833	36717	107,441	48872	2486,085
	2012	366,297	209010	77,5359667	37495	109,496	52500	2372,915
	2013	370,491	209722	79,3684	38297	105,936	56148	2348,458
	2014	392,711	213859	80,5790167	39114	96,189	60501	2458,852
	2015	416,95	163673	100,691433	39963	49,525	64663	2399,447
	2016	410,658759	160141	109,443067	40551	40,684	66234	2342,266
	2017	421,01657	167391	110,973017	41389	52,508	70897	2314,162
	2018	450,148626	173756	116,593792	42578	69,518	75888	2231,267
	2019	464,640541	169857	119,353558	43424	64,052	76027	2161,029
	2020	437,901219	153633	126,7768	43850	41,375	73838	2052,418
	1990	45,32	4529,26	0,376	503,02	22,32	7031	112,574
	1991	43,339	4241,5	0,376	516,04	18,569	6706	112,678
	1992	49,524	4433	0,376	519,38	18,437	7792,3	127,864

البحرين (02)	1993	52,804	4647,6	0,37599999	538,09	16,318	8489,7	141,482
	1994	54,188	5566	0,37599997	558	15,517	4550	140,935
	1995	52,401	5889	0,37599997	587	16,877	4612	139,843
	1996	53,654	6101,84	0,37599997	599	20,231	10180	144,191
	1997	56,667	6349,2	0,37599997	620	18,768	5427	148,096
	1998	60,504	6184,07	0,37599996	605	12,333	5773	159,655
	1999	61,9785427	6621	0,37599998	621	17,446	5955	159,478
	2000	66,292	8027,6	0,376	638	27,551	6297	162,433
	2001	65,75	7970,9	0,376	655	23,099	6779	165,466
	2002	68,67	8491	0,376	672	24,316	7278	166,588
	2003	70,71	9747,3	0,376	690	28,178	7768	168,024
	2004	70,566	11235,2	0,376	824	36,01	8867	174,572
	2005	79,778	13459,37	0,376	889	50,585	8867	173,326
	2006	84,575	15851,7	0,376	960	61,041	9764	174,497
	2007	87,602	18471	0,376	1039	69,071	10689	179,107
	2008	94,806	25711	0,376	1103	94,075	11657	183,636
	2009	89,711	22938	0,376	1178	60,862	12056	184,77
	2010	93,682	25713	0,376	1229	77,376	13033	185,99
	2011	92,978	29044	0,376	1195	107,441	13826	187,735
	2012	96,858	30749	0,376	1209	109,496	14270	192,125
2013	102,859	32540	0,376	1253	105,936	14717	226,894	
2014	107,739	33388	0,376	1315	96,189	16257	241,621	
2015	107,865	31126	0,376	1370	49,525	17295	250,226	
2016	107,105624	32235	0,376	1424	40,684	34171	248,389	
2017	107,458132	35474	0,376	1501	52,508	35958	251,289	
2018	109,834864	37654	0,376	1503	69,518	17861	254,697	
2019	119,332241	38474	0,376	1484	64,052	17854	284,684	
2020	118,461188	34539	0,376	1447	41,375	17934	286,683	
مصر (03)	1990	227,797	35489	1,55	51911	22,32	83545	475,176
	1991	234,218	34227,7	3,13800833	51348	18,569	87251	475,77
	1992	232,533	41755,1	3,32174833	53807	18,437	91308	498,503
	1993	235,621	46895,7	3,3525175	54970	16,318	47489	499,785
	1994	242,373	51661,5	3,38513333	56179	15,517	48453	497,37
	1995	251,88	60106	3,39220833	57642	16,877	50113	502,253
	1996	264,224	67649,66	3,39148333	58232	20,231	52304	497,418
	1997	275,03	75892,59	3,38875	59441	18,768	57675	504,858
	1998	302,471	84829	3,388	60706	12,333	62336	504,726
	1999	327,773769	90604	3,39525	61993	17,446	67981	539,873
	2000	347,416	99590	3,47205	63860	27,551	70146	556,615

2001	369,487	97367	3,973	64652	23,099	78258	588,717	
2002	392,255	85179,5	4,49966667	65986	24,316	83290	615,866	
2003	416,379	81134,7	5,850875	67313	28,178	89190	587,316	
2004	450,284	87623,4	6,19624167	68648	36,01	101299	595,05	
2005	520,444	89528	5,77883333	69997	50,585	101299	674,987	
2006	493,841	107377,7	5,73316667	72212	61,041	108690	677,214	
2007	534,081	130367,2	5,63543333	73644	69,071	115407	707,197	
2008	550,356	162464	5,4325	75229	94,075	125125	761,234	
2009	579,327	188489	5,54455331	76925	60,862	131040	751,056	
2010	589,481	218387	5,62194292	78685	77,376	140082	757,204	
2011	621,767	235464	5,93282765	80530	107,441	146953	739,08	
2012	647,948	279349	6,05605833	82305	109,496	155790	734,852	
2013	660,832	288542	6,870325	84629	105,936	164628	748,717	
2014	639,436	305784	7,07760856	86814	96,189	168050	700,379	
2015	638,48	332700	7,69125833	88958	49,525	174875	668,641	
2016	671,024533	332927	10,0254008	88958,001	40,684	186278	642,905	
2017	692,459427	234325	17,7825335	88958,002	52,508	189550	692,219	
2018	706,7866	251069	17,7672904	88958,003	69,518	192500	760,223	
2019	683,964574	303167	16,7705818	88958,004	64,052	199843	793,609	
2020	646,287603	363092	15,7591729	88958,005	41,375	197357	736,307	
العراق (04)	1990	173,856	74933,42	2002,38559	17890	22,32	58629	961,373
	1991	106,97	66130,6	2002,38559	18660	18,569	45159	233,323
	1992	172,854	75533,3	2002,38559	19010	18,437	57160	466,537
	1993	173,039	76667,9	2002,38629	19450	16,318	28354	462,439
	1994	173,375	77815,1	2002,38739	19900	15,517	29153	470,365
	1995	173,345	7500	2002,38723	20536	16,877	29743	490,442
	1996	185,643	78063,73	2002,38721	21125	20,231	30041	536,196
	1997	197,558	78856,06	2002,38721	22040	18,768	30339	687,944
	1998	206,982	29122	2002,38724	22701	12,333	30945	946,616
	1999	204,40552	23700	2002,38977	23382	17,446	31563	1090,872
	2000	218,919	20969,05	2002,40341	24086	27,551	31900	1148,241
	2001	214,643	17682,29	2002,40491	24813	23,099	32251	1109,682
	2002	234,909	17436,61	2002,3727	25565	24,316	33863	920,794
	2003	175,293	10621,06	2002,3727	26340	28,178	34000	623,694
	2004	211,399	26175,04	1453,41667	27138	36,01	34000	944,657
	2005	224,532	36243,35	1472	27963	50,585	34000	837,396
	2006	188,266	54474,86	1467,41667	28810	61,041	35000	888,106
2007	172,332	74235,16	1254,56722	29682	69,071	38007,633	921,25	
2008	212,916	107672	1193,08333	31895	94,075	38500	1015,95	

	2009	232,899	94275	1170	31664	60,862	46063	1051,194
	2010	257,099	117138	1170	32490	77,376	47445	1066,33
	2011	275,925	157994	1170	33339	107,441	53868	1088,913
	2012	291,157	185945	1166,16667	34196	109,496	63710	1332,667
	2013	315,743	207090	1166	35096	105,936	73556	1353,69
	2014	293,439	199154	1166	36005	96,189	89433	1399,046
	2015	300,139	157015	1167,33333	35213	49,525	91413	1661,59
	2016	322,047845	157820	1182	36169	40,684	99599	1878,738
	2017	358,660333	175652	1184	37139	52,508	85594	1994,671
	2018	424,744256	211146	1182,75	38124	69,518	101076	1996,452
	2019	491,519188	216727	1182	39127	64,052	90300	2076,424
	2020	449,698544	154592	1192	40150	41,375	110000	1797,808
الأردن (05)	1990	24,135	4020,34	0,66371167	3468	22,32	7276	1,115
	1991	24,073	4193,7	0,68086583	3825	18,569	7448	1,042
	1992	27,994	5139	0,67981833	3844	18,437	8844	1,103
	1993	29,831	5486,7	0,69285083	4152	16,318	4761	1,254
	1994	31,604	6012,2	0,69876417	4139	15,517	5076	1,812
	1995	34,988	6650	0,7003775	4264	16,877	5486	1,811
	1996	35,47	6928,35	0,709	4444	20,231	5871	1,76
	1997	34,973	7246,54	0,709	4600	18,768	6264	1,94
	1998	35,533	7912,27	0,709	4756	12,333	6742	1,977
	1999	35,4965811	8134	0,709	4900	17,446	7081	1,959
	2000	40,092	8461	0,709	4857	27,551	8410	1,869
	2001	37,936	8975,7	0,70898317	4978	23,099	7375	1,795
	2002	38,726	9582,5	0,70899983	5098	24,316	7544	1,632
	2003	39,948	10195,6	0,709	5230	28,178	8132	1,847
	2004	47,158	11411,4	0,709	5350	36,01	10636	1,882
	2005	49,352	12589	0,709	5473	50,585	10636	1,539
	2006	52,275	14638,4	0,709	5600	61,041	11634	1,612
	2007	55,025	17110	0,70899977	5723	69,071	13209	1,395
	2008	53,763	21993	0,70966655	5850	94,075	13838	1,309
	2009	58,234	23854	0,71	5980	60,862	14272	1,416
2010	55,408	26463	0,71	6113	77,376	15285	1,18	
2011	53,321	28881	0,71	6993	107,441	14674	1,16	
2012	58,856	30981	0,71	7427	109,496	15980	1,052	
2013	58,648	33654	0,71	8114	105,936	17287	0,951	
2014	60,936	36090	0,71	8804	96,189	18269	0,824	
2015	63,779	37964	0,71	9559	49,525	19011	0,771	
2016	71,1677917	39949	0,71	9798	40,684	19172,1	0,733	

	2017	71,5861507	41467	0,71	10053	52,508	20052,8	0,643
	2018	66,5730515	42993	0,71	10309	69,518	20664	0,592
	2019	58,6037315	44566	0,71	10554	64,052	21235	0,63
	2020	57,3202446	43759	0,71	10806	41,375	22000	0,951
الكويت (06)	1990	64,096	18293,2	0,288455	2142	22,32	18477	405,767
	1991	27,838	10825,7	0,28426858	2242	18,569	10780	120,071
	1992	37,526	19865,3	0,29322267	1422	18,437	16768	448,571
	1993	65,25	23995,7	0,3018386	1649	16,318	20178	781,908
	1994	77,171	24692,9	0,29687032	1620	15,517	22726	835,843
	1995	101,643	27181	0,29844772	1571	16,877	23721	856,651
	1996	100,726	31068,07	0,29940856	2016	20,231	25751	870,179
	1997	106,827	29864,7	0,30334884	1980	18,768	53815	874,748
	1998	129,689	25941	0,30475564	2238	12,333	28175	850,895
	1999	126,355111	30126	0,30441467	2255	17,446	29725	776,446
	2000	132,289	37708	0,30675158	2189	27,551	30617	819,887
	2001	150,455	34905,96	0,30668167	2243	23,099	31536	804,973
	2002	156,553	38128,98	0,30391425	2363	24,316	33112	724,053
	2003	172,224	47869,14	0,29801152	2484	28,178	34105	869,991
	2004	183,343	59439,09	0,2947	2645	36,01	39500	936,577
	2005	211,893	80799	0,292	2194	50,585	39500	1060,999
	2006	214,725	101548,68	0,29017623	2328	61,041	41277	1087,65
	2007	220,324	114565	0,28421396	2410	69,071	44243,783	1063,023
	2008	229,914	147541	0,26882837	2496	94,075	51749	1100,051
	2009	193,362	105993	0,28778542	2583	60,862	53216	954,395
2010	218,506	115337	0,28660659	2933	77,376	56303	1054,615	
2011	218,764	154062	0,27597894	3066	107,441	57457	1191,947	
2012	222,862	174066	0,27993556	3268	109,496	59200	1330,463	
2013	225,41	174180	0,28358944	3448	105,936	60982	1306,954	
2014	229,569	162695	0,28456714	3767	96,189	36126	1279,957	
2015	244,907	114534	0,30085203	4184	49,525	67918	1293,986	
2016	243,04137	108199	0,30213744	4330	40,684	70094	1338,992	
2017	242,215187	120727	0,30334976	4437	52,508	72787	1211,424	
2018	248,622648	140645	0,30195649	4564	69,518	74017	1294,745	
2019	247,369546	134717	0,30361116	4695	64,052	75082	1256,965	
2020	258,372491	102929	0,30623312	4507	41,375	74757	1157,806	
	1990	14,863	2811	695,089167	2550	22,32	4008	4,746
	1991	20,891	4451,7	928,2275	2390	18,569	6930	2,014
	1992	23,153	5545,9	1712,79083	2700	18,437	8744	4,746
	1993	28,043	7535,3	1741,36333	2810	16,318	4723	4,176

لبنان (07)	1994	31,405	9112	1680,07333	2924	15,517	5907	4,176
	1995	34,179	11122	1621,41333	3500	16,877	6813	4,176
	1996	35,204	12997	1571,44417	3571	20,231	7720	4,176
	1997	39,478	14865	1539,45	3642	18,768	8626	4,176
	1998	40,528	16168	1516,13167	3700	12,333	8885	4,38
	1999	42,2332126	16490,91	1507,5	3760	17,446	9152	4,38
	2000	53,9	17261	1507,5	3765	27,551	7839	4,38
	2001	41,074	17065	1507,5	3798	23,099	8172	4,38
	2002	41,341	18712	1507,5	3817	24,316	9660	4,38
	2003	42,508	20083	1507,5	3844	28,178	10547	4,38
	2004	41,718	21790	1507,5	3867	36,01	10125	4,38
	2005	39,83	21861	1507,5	3892	50,585	10125	4,38
	2006	35,952	22437	1507,5	3917	61,041	9286	4,38
	2007	32,926	24958	1507,5	3942	69,071	7200	4,38
	2008	41,926	29684	1507,5	3967	94,075	6500	4,38
	2009	53,088	35140	1507,5	3993	60,862	10293	4,38
	2010	49,193	38010	1507,5	3772	77,376	10591	4,38
	2011	50,331	40079	1507,5	3776	107,441	11276	4,38
	2012	56,88	43869	1507,5	3780	109,496	10310	4,38
	2013	56,368	46866	1507,5	3784	105,936	9345	4,38
2014	59,631	48296	1507,5	3788	96,189	12365	4,38	
2015	65,365	49900	1507,5	6533	49,525	11975	4,38	
2016	67,412475	51389	1507,5	6714	40,684	11975	4,38	
2017	71,0271083	53325	1507,5	6819	52,508	14263	4,38	
2018	67,2006008	55276	1507,5	6859	69,518	14263	4,38	
2019	67,3660717	53556	1507,5	6856	64,052	14263	4,38	
2020	61,6413825	18730	1507,5	6825	41,375	7000	4,38	
لبيبا (08)	1990	74,879	32809,19	0,28317719	4229	22,32	17607	669,307
	1991	81,601	37251,7	0,28072832	3910	18,569	18963	688,584
	1992	83,117	36144,1	0,28155335	4510	18,437	19449	670,301
	1993	80,678	28806,8	0,30437022	4700	16,318	10278	634,214
	1994	79,737	27415,7	0,34836821	4898	15,517	10366	647,281
	1995	84,518	30510,12	0,41814493	4812	16,877	10783	650,755
	1996	84,766	32921,95	0,43679977	4920	20,231	11184	649,917
	1997	90,525	36280	0,46086612	5105	18,768	12620	650,809
	1998	92,294	31822	0,46757444	5258	12,333	11915	667,998
	1999	86,646118	30487	0,46381077	5500	17,446	12250	572,402
2000	106,26	34574	0,51218961	5640	27,551	12678	611,374	
2001	94,97	30031,94	0,60506425	5842	23,099	13122	603,008	

	2002	95,312	21924,3	1,27067917	6021	24,316	13778	637,321
	2003	93,472	26295,8	1,29294413	6221	28,178	14329	678,069
	2004	120,789	33461,2	1,30496614	6420	36,01	16000	761,601
	2005	139,324	47635,1	1,30838482	6629	50,585	16000	827,386
	2006	148,957	55520	1,31357162	6843	61,041	18200	884,822
	2007	155,781	68118,2	1,26264487	7065	69,071	20910	922,181
	2008	158,944	85532	1,22356239	7294	94,075	25514	919,443
	2009	199,355	62107	1,25353449	7530	60,862	30426	806,25
	2010	215,176	68799	1,26678941	7774	77,376	31613	807,687
	2011	138,083	32108	1,22415249	8026	107,441	32559	296,658
	2012	184,134	79863	1,26165964	8286	109,496	35250	733,286
	2013	181,898	65823	1,27169182	8554	105,936	27945	538,876
	2014	179,789	33818	1,27240207	6204	96,189	37511	326,895
	2015	173,179	17784	1,38120986	6418	49,525	37493	307,123
	2016	150,349616	15324	1,39036868	6492	40,684	36430	248,05
	2017	144,097133	32150	1,39382001	6581	52,508	36797	398,778
	2018	146,006122	47224	1,36496667	6679	69,518	37101	448,471
	2019	138,100679	43897	1,3982629	6777	64,052	37542	506,797
	2020	127,665102	21682	1,3982629	6871	41,375	37000	232,098
موريطانيا (09)	1990	2,756	1020,6	8,0609	1980	22,32	427	0,094
	1991	2,847	1135,5	8,19458333	2030	18,569	415	0,094
	1992	8,5	1150,1	8,702675	2110	18,437	423	0,094
	1993	8,819	935,8	12,0805833	2160	16,318	318	0,094
	1994	8,638	1012,4	12,3575	2211	15,517	345	0,094
	1995	8,816	1411	12,9768333	2283	16,877	358	0,094
	1996	8,789	1080,56	13,7221667	2350	20,231	371	0,094
	1997	8,87	1069,64	15,1853333	2420	18,768	384	0,094
	1998	9,035	982	18,8475833	2493	12,333	442	0,102
	1999	9,33915305	973	20,9514167	2568	17,446	455	0,102
	2000	12,115	1072,2	23,8923333	2645	27,551	420	0,146
	2001	10,31	1116,9	25,5629167	2711,19	23,099	476	0,146
	2002	10,034	1145,9	27,1739167	2777,1	24,316	499	0,146
	2003	10,251	1285,2	26,303	2839,45	28,178	538	0,146
	2004	9,233	1495	26,4279167	2911,81	36,01	570	0,876
2005	10,924	1857	26,5528333	2981,01	50,585	570	0,876	
2006	10,561	2699	26,86	3054	61,041	616	12,253	
2007	9,765	2819	25,8586667	3128	69,071	658,41	5,571	
2008	7,889	3536	23,8203333	3204	94,075	690	4,768	
2009	7,606	3031	26,2365833	3282	60,862	705	4,178	

	2010	5,084	3629	27,5894167	3362	77,376	726	3,059
	2011	5,546	4064	28,1118333	3443	107,441	762	2,875
	2012	6,108	5261	29,662	3527	109,496	810	2,444
	2013	5,5	5639	30,0681667	3612	105,936	850	2,508
	2014	6,541	5373	30,2725	3700	96,189	850	2,231
	2015	6,494	6166	32,4671667	3720	49,525	870	1,95
	2016	6,04737658	6398	35,2370833	3806	40,684	900	1,798
	2017	9,2335729	6776	35,7944167	3894	52,508	930	1,858
	2018	9,76644005	7045	35,6775	3984	69,518	1010	1,858
	2019	10,2818146	7929	36,6908333	4077	64,052	1150	1,858
	2020	9,35671478	8206	37,1891667	4172	41,375	1306	1,858
المغرب (10)	1990	55,909	25825,64	8,24234167	24167	22,32	17728	5,103
	1991	57,866	27835,1	8,70655	24989	18,569	18798	5,16
	1992	58,566	28450,7	8,537875	25550	18,437	20190	3,96
	1993	63,466	26801,1	9,29870917	26070	16,318	10586	1,989
	1994	69,534	30351,3	9,202715	26591	15,517	11320	2,045
	1995	68,924	37407	8,54023583	26435	16,877	12110	3,449
	1996	73,506	36639	8,71587583	26848	20,231	12641	8,121
	1997	75,804	33415	9,52710667	27310	18,768	11523	8,667
	1998	78,61	35818	9,60441583	27775	12,333	13745	9,79
	1999	83,1885381	35253	9,80441917	28248	17,446	14150	10,543
	2000	75,589	36958	10,6256362	28466	27,551	14570	12,114
	2001	93,786	37766	11,302975	29170	23,099	15007	13,604
	2002	86,681	40474	11,0205833	29631	24,316	15757	15,012
	2003	89,487	49819	9,57438333	30105	28,178	16388	14,989
	2004	93,476	56948	8,86801667	29836	36,01	19158	14,989
	2005	97,325	59524	8,86500833	30172	50,585	19158	7,289
	2006	103,431	65637	8,79558333	30509	61,041	19925	12,025
	2007	109,428	75224	8,19233333	30850	69,071	19670	15,05
	2008	115,772	88880	7,750325	31195	94,075	18680	15,201
	2009	114,919	90553	8,0571	31543	60,862	25016	15,226
2010	132,634	90714	8,41715833	31894	77,376	26017	16,112	
2011	140,701	99274	8,089875	32245	107,441	24147	12,495	
2012	144,435	98288	8,62844458	32597	109,496	25417	14,041	
2013	146,586	106776	8,40550392	32950	105,936	26687	17,359	
2014	150,73	110164	8,40633669	33770	96,189	27944	13,242	
2015	147,241	101232	9,76434828	34125	49,525	29916	6,635	
2016	146,611969	103378	9,80747603	34487	40,684	30716	4,605	
2017	154,105674	109718	9,69199789	34852	52,508	31630	4,359	

	2018	157,928882	117914	9,38610242	35220	69,518	32400	5,909
	2019	175,306696	119504	9,6170761	35592	64,052	36475	4,534
	2020	164,108899	112967	9,49684732	35968	41,375	38754	4,161
عمان (11)	1990	34,016	11685,31	0,3845	1625	22,32	5634	305,194
	1991	38,789	11341,5	0,3845	1784	18,569	4855	326,247
	1992	38,182	12452	0,3845	1892	18,437	5363	330,82
	1993	41,488	12493,1	0,3845	2018	16,318	5833	345,715
	1994	42,839	12918,9	0,3845	2076	15,517	6187	361,159
	1995	41,004	13802,86	0,3845	2131	16,877	6500	387,157
	1996	42,507	15277,76	0,3845	2214	20,231	7369	390,665
	1997	51,557	15837,45	0,3845	2255	18,768	7300	429,237
	1998	67,367	14085,57	0,3845	2287	12,333	8182	418,292
	1999	60,2788882	15710,53	0,3845	2325	17,446	8410	442,151
	2000	80,685	19507	0,3845	2402	27,551	8915	476,75
	2001	77,072	19399,22	0,3845	2478	23,099	9450	512,071
	2002	81,662	20047,85	0,3845	2538	24,316	9912	502,888
	2003	79,292	21542,78	0,3845	2341	28,178	10320	491,089
	2004	83,502	24673,6	0,3845	2416	36,01	11485	467,807
	2005	93,522	31082	0,3845	2509	50,585	11485	480,858
	2006	109,215	36804,16	0,3845	2577	61,041	12059	492,661
	2007	115,742	41901	0,3845	2743	69,071	13010,513	480,541
	2008	135,586	60744	0,3845	2867	94,075	14597	502,991
	2009	132,273	48388	0,3845	3174	60,862	15035	538,053
2010	164,686	58641	0,3845	2773	77,376	15651	564,835	
2011	181,135	67938	0,3845	3295	107,441	17768	584,5	
2012	204,903	76689	0,3845	3623	109,496	19042	597,049	
2013	210,607	78784	0,3845	3855	105,936	20316	616,466	
2014	217,204	81076	0,3845	3993	96,189	29128	624,792	
2015	221,116	68400	0,3845	4159	49,525	29128	658,203	
2016	228,206894	65441	0,3845	4414	40,684	28096	675,975	
2017	216,956655	70586	0,3845	4560	52,508	30567	679,285	
2018	242,398321	79789	0,3845	4602	69,518	31500	711,625	
2019	260,926931	76332	0,3845	4618	64,052	33075	740,56	
2020	258,260391	64648	0,3845	4387	41,375	40000	734,015	
	1990	48,076	7360,44	3,64	418	22,32	9660	204,3
	1991	45,835	6883,5	3,64	512	18,569	9312	242,86
	1992	81,115	7646,2	3,64	533	18,437	10298	314,648
	1993	77,351	7156,6	3,64	559	16,318	5560	331,36
	1994	81,883	7374,4	3,64	593	15,517	5731	322,992

قطر (12)	1995	81,826	8137,91	3,64	489	16,877	5415	335,137
	1996	88,641	9059,34	3,64	505	20,231	6105	328,792
	1997	99,297	11297,8	3,64	522	18,768	8100	368,294
	1998	101,511	10255,49	3,64	539	12,333	8427	468,834
	1999	95,5242295	12393	3,64	544	17,446	9271	593,083
	2000	73,236	17759,89	3,64	614	27,551	9735	637,428
	2001	76,08	17538,46	3,64	649	23,099	10222	576,845
	2002	83,334	19363,74	3,64	682	24,316	10733	606,994
	2003	91,495	23533,79	3,64	718	28,178	11160	608,493
	2004	108,462	31675	3,64	756	36,01	13238	707,001
	2005	134,583	44530	3,64	906	50,585	13238	799,141
	2006	144,305	60497	3,64	1043	61,041	14033	861,381
	2007	174,62	79712	3,64	1218	69,071	16029	965,915
	2008	168,33	115270	3,64	1448	94,075	18387	1046,621
	2009	328,016	97798	3,64	1639	60,862	21616	1324,978
	2010	467,276	125122	3,64	1715	77,376	23129	1793,909
	2011	475,923	169805	3,64	1733	107,441	28383	1977,67
	2012	484,812	186834	3,64	1833	109,496	30303	2012,92
	2013	273,403	198728	3,64	2004	105,936	32224	1957,854
	2014	271,557	206225	3,64	2216	96,189	36125	1976,395
2015	340,049	161740	3,64	2438	49,525	38852	2281,269	
2016	351,23642	151732	3,64	2618	40,684	42307	2298,454	
2017	334,319932	161099	3,64	2725	52,508	45555	2258,9	
2018	352,090077	183335	3,64	2760	69,518	47913	2295,763	
2019	455,608975	175838	3,64	2832	64,052	51267	1833,219	
2020	446,635595	146401	3,64	2749	41,375	52000	1850,081	
السعودية (13)	1990	476,546	104671,03	3,75	15187	22,32	134107	2878,441
	1991	534,955	118033,9	3,75	15306	18,569	143221	3531,103
	1992	563,722	123204	3,75	16929	18,437	156192	3640,823
	1993	584,906	118516	3,75	17385	16,318	91018	3548,297
	1994	592,45	120167	3,75	17831	15,517	93898	3564,734
	1995	589,315	142458	3,75	18136	16,877	97846	3547,953
	1996	619,739	157743,12	3,75	19345	20,231	106606	3597,267
	1997	639,123	164993,86	3,75	20001	18,768	113125	3559,203
	1998	669,35	145967,42	3,75	20665	12,333	114624	3661,203
	1999	686,629356	160957	3,75	19895	17,446	119015	3418,554
	2000	738,213	189515	3,75	20476	27,551	126191	3669,675
	2001	757,82	183012	3,75	20907	23,099	133674	3578,327
	2002	796,354	188551	3,75	21442	24,316	144702	3297,023

	2003	820,163	214573	3,75	21983	28,178	149767	3977,59
	2004	892,345	250339	3,75	22564	36,01	176124	4248,87
	2005	948,8	328206	3,75	23329	50,585	176124	2585,362
	2006	991,064	356155	3,75	24121	61,041	181434	4578,789
	2007	1046,079	384686	3,75	24941	69,071	194968,786	4392,178
	2008	1110,632	519797	3,75	25787	94,075	204200	4529,685
	2009	1167,077	429098	3,75	26660	60,862	217082	4006,579
	2010	1309,998	526812	3,75	27563	77,376	236836	4240,787
	2011	1374,08	669507	3,75	28376	107,441	249996	4729,757
	2012	1459,908	735975	3,75	29196	109,496	267000	5008,402
	2013	1450,462	746647	3,75	29994	105,936	284001	4952,419
	2014	1529,731	756350	3,75	30770	96,189	311807	5019,286
	2015	1559,837	654270	3,75	31521	49,525	211997,7	5253,32
	2016	1574,31426	644935	3,75	31742	40,684	209692,7	5454,002
	2017	1537,94576	688586	3,75	32613	52,508	206935,6	5057,711
	2018	1575,672	786522	3,75	33414	69,518	349779	5207,77
	2019	1867,35039	792967	3,75	34218	64,052	355000	5007,305
	2020	1836,80949	700118	3,75	33260	41,375	350000	4769,7
السودان (14)	1990	12,031	24469,11	0,0045	23436	22,32	2654	4,986
	1991	15,971	12060,3	0,00695564	27000	18,569	2664	4,972
	1992	15,255	5786,5	0,09743167	27320	18,437	2674	6,066
	1993	14,712	5612,9	0,15931392	28130	16,318	1342	6,583
	1994	13,246	6045,9	0,28960892	28974	15,517	1347	6,583
	1995	12,749	7003	0,58087375	27175	16,877	1991,667	6,583
	1996	12,697	7124,61	1,25079167	27928	20,231	1357	6,583
	1997	12,99	9795,19	1,5757425	28701	18,768	2296	9,184
	1998	13,069	9256	2,00801917	29495	12,333	1375	10,299
	1999	13,9254417	10488	2,52550417	30325	17,446	1388	22,059
	2000	21,269	13379	2,571225	31081	27,551	2567	72,583
	2001	23,733	15716,5	2,58702104	31912	23,099	2893	83,501
	2002	24,824	18134,8	2,63305833	32770	24,316	3093	93,599
	2003	27,474	21368,7	2,60983433	33649	28,178	3227	103,24
	2004	29,608	26609,4	2,57905	34510	36,01	4125	114,314
	2005	31,322	35186,4	2,43605833	35397	50,585	4125	114,233
	2006	35,823	45467,4	2,17153333	36297	61,041	4521	137,734
	2007	35,314	56564,7	2,0161	37239	69,071	5021	185,351
	2008	38,603	64798	2,09016283	39154	94,075	5523	176,094
2009	50,168	59928	2,30153333	40160	60,862	6372	182,415	
2010	86,998	71849	2,30600092	41709	77,376	7073	177,532	

	2011	85,639	71392	2,66661962	43048	107,441	8455	113,967
	2012	100,028	62338	3,57295833	35056	109,496	9370	44,152
	2013	38,484	64799	4,75676055	36164	105,936	10284	53,847
	2014	40,829	79292	5,73686667	37289	96,189	11376	54,954
	2015	44,852	83735	6,0257326	38435	49,525	13047	51,159
	2016	52,26691	99574	6,21171365	39599	40,684	14429	49,522
	2017	53,4038882	122134	6,68336	40783	52,508	15542	47,922
	2018	53,7344596	48026	24,3289109	41985	69,518	16300	50,024
	2019	54,517912	37751	45,7670455	43222	64,052	16300	49,803
	2020	50,858787	38657	53,9960119	44495	41,375	16000	45,384
سوريا (15)	1990	87,93	13895,81	11,225	12116	22,32	21666	194,125
	1991	77,564	12502,6	11,225	12506	18,569	23131	233,488
	1992	81,142	13129,2	11,225	12958	18,437	23450	265,261
	1993	89,814	13257,3	11,225	13393	16,318	11663	273,378
	1994	111,34	15336,4	11,225	13782	15,517	13978	257,736
	1995	106,895	16617,43	11,225	14285	16,877	16620	270,144
	1996	115,432	17592,49	11,225	14670	20,231	18341	278,717
	1997	123,19	16613	11,225	15066	18,768	19512	281,162
	1998	134,401	16043	11,225	15473	12,333	21159	289,494
	1999	131,639938	16774	11,225	15891	17,446	22819	299,595
	2000	140,5	18937	11,225	16320	27,551	24578	288,562
	2001	135,81	20237	11,225	16720	23,099	26712	265,351
	2002	138,331	20669	11,225	17130	24,316	28013	267,986
	2003	137,415	21688	11,225	17550	28,178	29543	271,223
	2004	135,399	24547	11,225	17580	36,01	34935	265,043
	2005	131,118	28499	11,225	18269	50,585	34935	239,147
	2006	183,102	33333	11,225	18717	61,041	37730	225,129
	2007	203,084	40465	11,225	19172	69,071	40467	215,572
	2008	204,563	52579	11,225	19644	94,075	42021	221,745
	2009	201,046	53965	11,225	20125	60,862	43308	209,667
2010	177,335	60038	11,225	20619	77,376	47250	232,686	
	2011	161,628	60193	48,3366667	21124	107,441	49037	189,937
	2012	120,047	51096	64,5808333	21378	109,496	39400	114,048
	2013	92,048	27099	108,733333	21768	105,936	29763	55,168
	2014	81,802	24119	154,13	19203	96,189	24222	43,363
	2015	75,482	20018	237,029167	17997	49,525	19874	35,835
	2016	70,9651804	13292	460,275833	17466	40,684	19050	36,704
	2017	71,8488913	16902	492,610833	17096	52,508	21613	36,3
	2018	84,0909111	21966	524,945833	16945	69,518	22300	35,974

	2019	74,7746044	27272	557,280833	17070	64,052	22300	38,722
	2020	68,0949038	26020	589,615833	17501	41,375	21000	40,19
تونس (16)	1990	33,909	12581	0,87833333	8154	22,32	9727	45,121
	1991	33,47	13009,7	0,92462083	8230	18,569	10206	46,636
	1992	34,906	15497,5	0,88443333	8410	18,437	10899	50,991
	1993	38,626	14608,8	1,00374167	9594	16,318	5706	45,251
	1994	40,99	15606,5	1,01155417	8786	15,517	5997	42,209
	1995	37,671	18050	0,94575	8958	16,877	6625	40,404
	1996	40,183	19562,1	0,97340833	9089	20,231	6852	43,091
	1997	46,357	18933,5	1,10590833	9215	18,768	7387	47,237
	1998	49,441	20053,7	1,138725	9333	12,333	7609	48,418
	1999	49,3751743	19911,3	1,186225	9456	17,446	7990	47,898
	2000	54,207	21459	1,37068333	9563	27,551	8256	46,02
	2001	55,493	20055,6	1,4387125	9674	23,099	8528	44,754
	2002	57,786	23142,8	1,42173333	9782	24,316	8955	46,01
	2003	57,494	24981,8	1,28845833	9840	28,178	9224	43,453
	2004	56,904	31181	1,24546667	9941	36,01	11700	50,73
	2005	62,305	32256	1,29743333	10029	50,585	11700	47,872
	2006	57,766	34419	1,331025	10128	61,041	12270	60,963
	2007	51,614	38882	1,28135833	10225	69,071	13144	43,122
	2008	53,395	44781	1,23214167	10329	94,075	13757	63,539
	2009	52,395	43433	1,350275	10434	60,862	14082	64,879
2010	65,497	44014	1,4314	10566	77,376	14800	60,582	
2011	58,852	45807	1,40778333	10674	107,441	15221	47,065	
2012	63,3	45047	1,56189167	10784	109,496	16110	48,76	
2013	65,543	46234	1,62465833	10895	105,936	16996	46,585	
2014	65,373	47385	1,697675	11007	96,189	14067	37,812	
2015	67,739	43158	1,961625	11163	49,525	18210	29,187	
2016	66,9424789	41817	2,14803333	11304	40,684	18209	32,542	
2017	70,2316199	39801	2,419425	11435	52,508	19083	27,517	
2018	73,7189935	39772	2,64686667	11560	69,518	19245	28,213	
2019	74,8958803	39213	2,93443333	11646	64,052	20217	23,243	
2020	69,7310861	39235	2,81235833	11538	41,375	19791	20,499	
	1990	222,782	33653,1	3,671	1773	22,32	34027	922,738
	1991	259,915	33919,6	3,671	1956	18,569	34573	1039,293
	1992	285,106	35412,7	3,671	2053	18,437	37197	1179,586
	1993	277,735	35519,2	3,671	2096	16,318	17578	1116,321
	1994	269,451	38268	3,671	2217	15,517	18264	1110,27
	1995	274,826	65744	3,671	2411	16,877	20329	1155,339

الإمارات العربية المتحدة (17)	1996	293,543	47993,46	3,671	2479	20,231	21143	1233,416
	1997	305,967	51188,6	3,671125	2580	18,768	28400	1220,237
	1998	318,01	48500,12	3,6725	2776	12,333	33392	1257,642
	1999	323,885839	55193	3,6725	2938	17,446	37126	1233,914
	2000	337,884	104337	3,6725	2995	27,551	39944	1300,191
	2001	317,574	68908,68	3,6725	3167	23,099	43172	1378,128
	2002	353,899	73635,4	3,6725	3349	24,316	46856	1402,227
	2003	370,405	86686,45	3,6725	3551	28,178	49450	1623,628
	2004	388,982	104524,44	3,6725	3671	36,01	60698	1519,875
	2005	367,306	180617	3,6725	4106	50,585	60698	1618,134
	2006	381,541	173524,57	3,6725	5012	61,041	66768	1754,451
	2007	488,184	257916	3,6725	6219	69,071	76106,425	1709,625
	2008	549,192	315475	3,6725	8074	94,075	86260	1739,727
	2009	462,838	253548	3,6725	8200	60,862	90573	1572,824
	2010	502,174	286049	3,6725	8264	77,376	97728	1668,677
	2011	566,173	348526	3,6725	8361	107,441	99137	1827,189
	2012	564,722	373432	3,6725	8442	109,496	102600	1968,435
	2013	623,077	390108	3,6725	9006	105,936	106222	2095,416
	2014	592,166	403137	3,6725	9071	96,189	109979	2122,808
	2015	654,252	358135	3,6725	9104	49,525	116528	2208,918
2016	679,694377	357045	3,6725	9121	40,684	127366	2250,027	
2017	606,717057	385605	3,6725	9304	52,508	129597	2279,806	
2018	563,648401	422215	3,6725	9367	69,518	131867	2292,413	
2019	546,411933	421142	3,6725	9430	64,052	140438	2488,416	
2020	555,21369	360681	3,6725	8817	41,375	145000	2377,914	
اليمن (18)	1990	28,31	9086,85	12,0100612	12860	22,32	3657	140,478
	1991	29,158	6611,5	12,0100002	13520	18,569	3794	181,14
	1992	31,229	6416,9	12,0100002	13829	18,437	3938	175,253
	1993	26,808	5586,3	12,0100002	14341	16,318	1903	211,174
	1994	26,134	4865,8	12,0100002	14871	15,517	1953	273,123
	1995	29,164	5517	40,8391668	15421	16,877	2003	297,101
	1996	29,89	5744,71	94,1566667	15961	20,231	2053	314,047
	1997	32,077	6878,58	129,280833	16520	18,768	2666	323,525
	1998	34,543	6316	135,881667	17090	12,333	2904	332,419
	1999	25,1517793	7587	155,718333	17700	17,446	3136	355,024
	2000	33,398	10864	161,718333	17461	27,551	2300	401,404

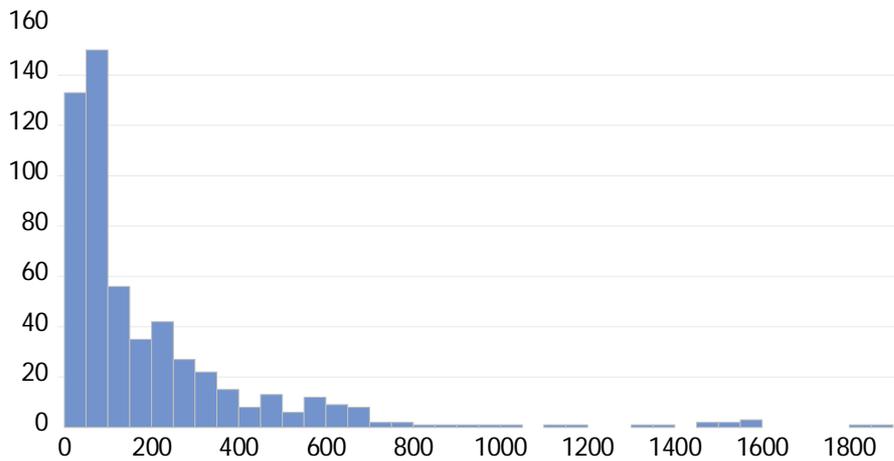
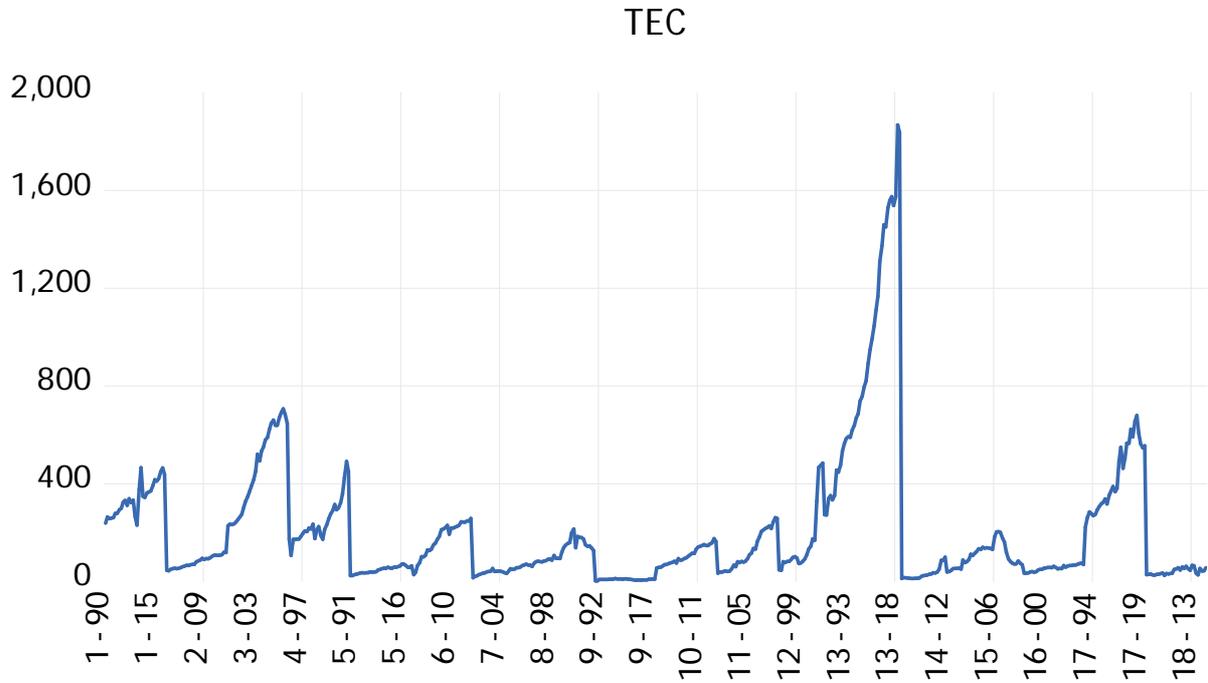
2001	31,386	10264,19	168,671667	18863	23,099	3644	413,385
2002	32,608	11164,49	175,625	19631	24,316	3769	416,806
2003	34,395	12305,26	183,448333	20357	28,178	4096	420,633
2004	49,559	15616,3	184,775833	19690,7	36,01	4774	403,801
2005	51,544	19050,03	191,509167	19983	50,585	4774	412,614
2006	56,533	22812,38	197,049167	20590	61,041	5108	366,668
2007	46,73	25634	198,953333	21209	69,071	5601,588	488,422
2008	59,356	30395	199,764167	21844	94,075	5700	490,172
2009	53,693	28459	202,846667	22492	60,862	4994	476,746
2010	62,401	30907	219,59	23154	77,376	5238	148,863
2011	51,306	31079	213,8	23833	107,441	5156	137,899
2012	45,648	32075	214,349167	24527	109,496	5380	121,907
2013	66,541	34754	214,89	25235	105,936	5600	117,367
2014	64,538	33223	214,89	25956	96,189	5346	105,905
2015	34,038	26660	231,199583	26687	49,525	5346	32,287
2016	27,5290611	21268	283,895833	27426	40,684	5346	12,627
2017	53,6072088	20760	282,195	28170	52,508	5346	29,276
2018	42,9280747	20926	214,89	28499	69,518	5346	37,589
2019	43,6547275	21366	490,9725	29162	64,052	5346	39,306
2020	56,7448825	20297	740,5	29826	41,375	5000	39,305

الملحق رقم (02): تعريف المتغيرات ووحدة قياسها

Variables	Description	Magnitude
TEC	Total Energy Consumption-ARAB	Million Barel Oil Equvilant/year
GDP	GROSS DOMESTIC PRODUCT	Million \$
NER	Exchange Rate for Local Currency	
POP	Population (Thousand)	
ASPFC	Annual Spot Prices for Selected Crudes-ARAB	US Dollar / Barrel
EEG	Electric Energy Generates-ARAB	Geagawatt/Hours
MNG	Marketed Natural Gaz	Million Barel Oil Equvilant/year
FS	Flares & Shrinkage	Million Barel Oil Equvilant/year
GNG	Gross Natural Gaz	Million Barel Oil Equvilant/year
RI	Re-Ingected	Million Barel Oil Equvilant/year
CO	Crude Oil	Million Barel Oil Equvilant/year
NGL	Natural Gaz Liqueds	Million Barel Oil Equvilant/year
HE	Hydro-Electricity	Million Barel Oil Equvilant/year
EP	Energy Production-ARAB	Million Barel Oil Equvilant/year

الملحق رقم (03): الخصائص الوصفية لمتغيرات الدراسة

أولاً: إجمالي استهلاك الطاقة



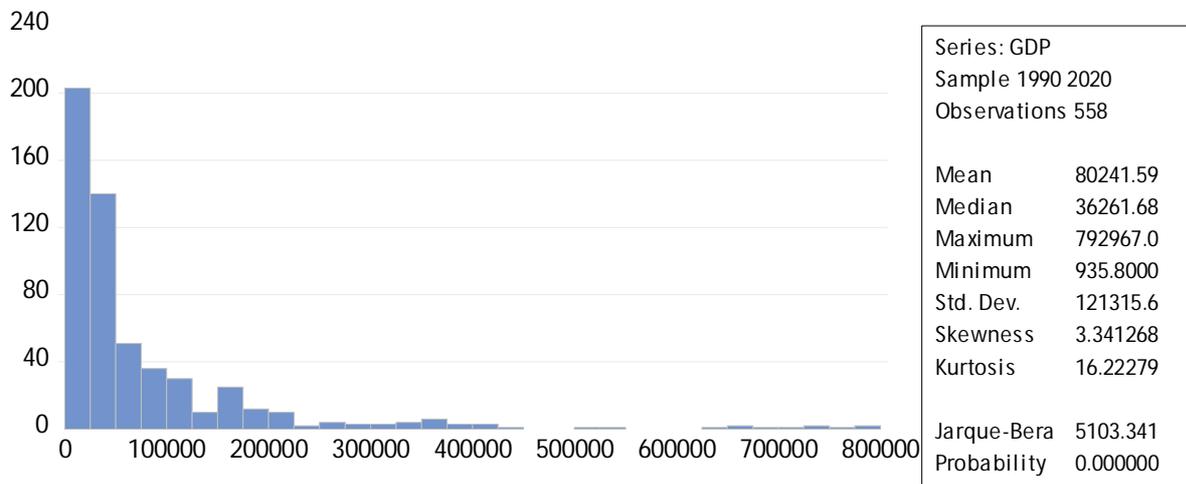
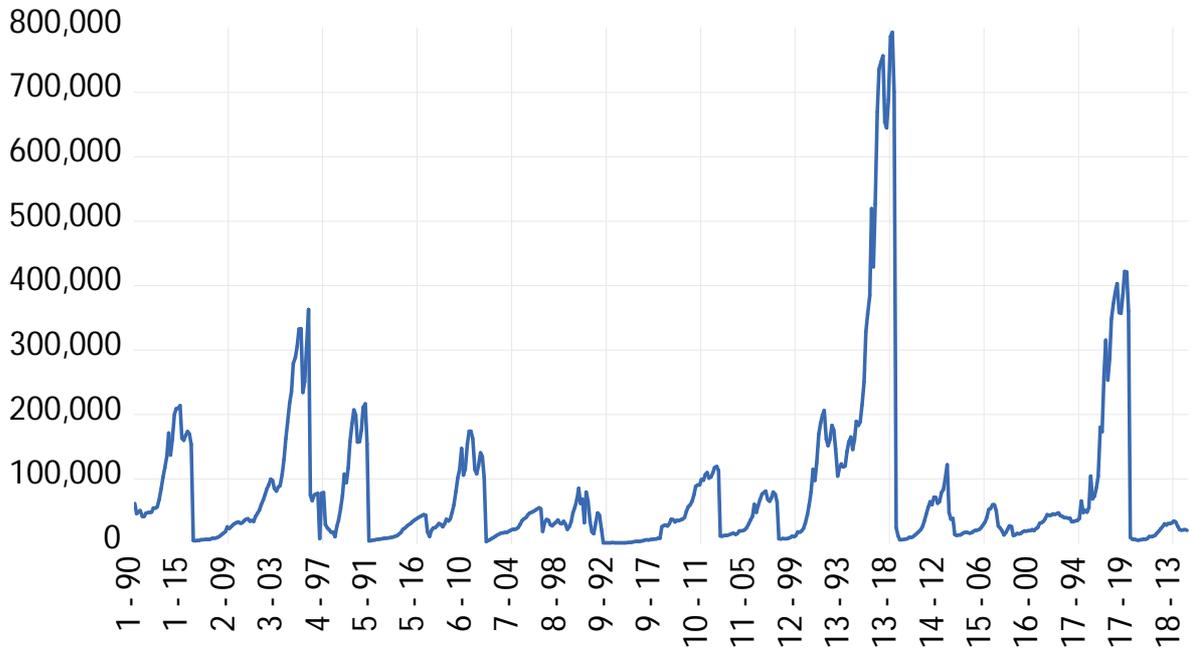
Series: TEC  
Sample 1990 2020  
Observations 558

Mean 205.2171  
Median 95.41811  
Maximum 1867.350  
Minimum 2.756000  
Std. Dev. 271.9353  
Skewness 3.044269  
Kurtosis 14.57595

Jarque-Bera 3977.444  
Probability 0.000000

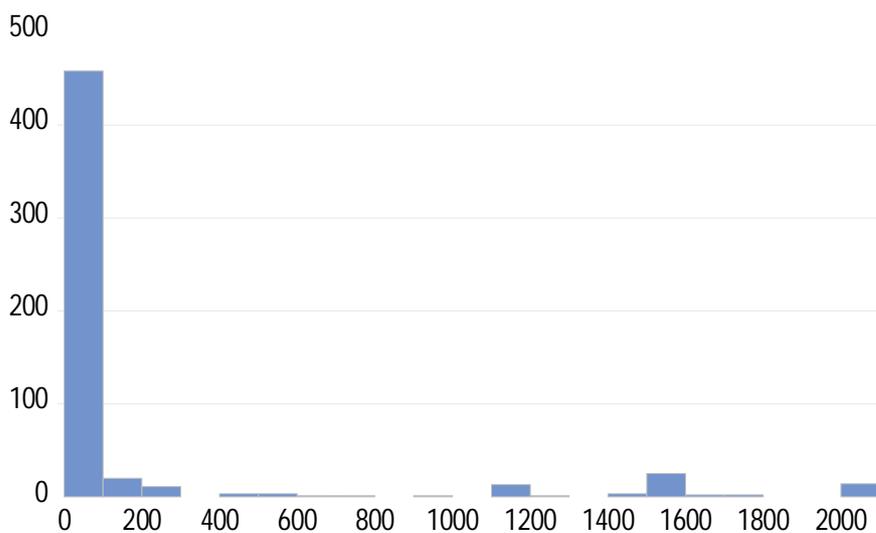
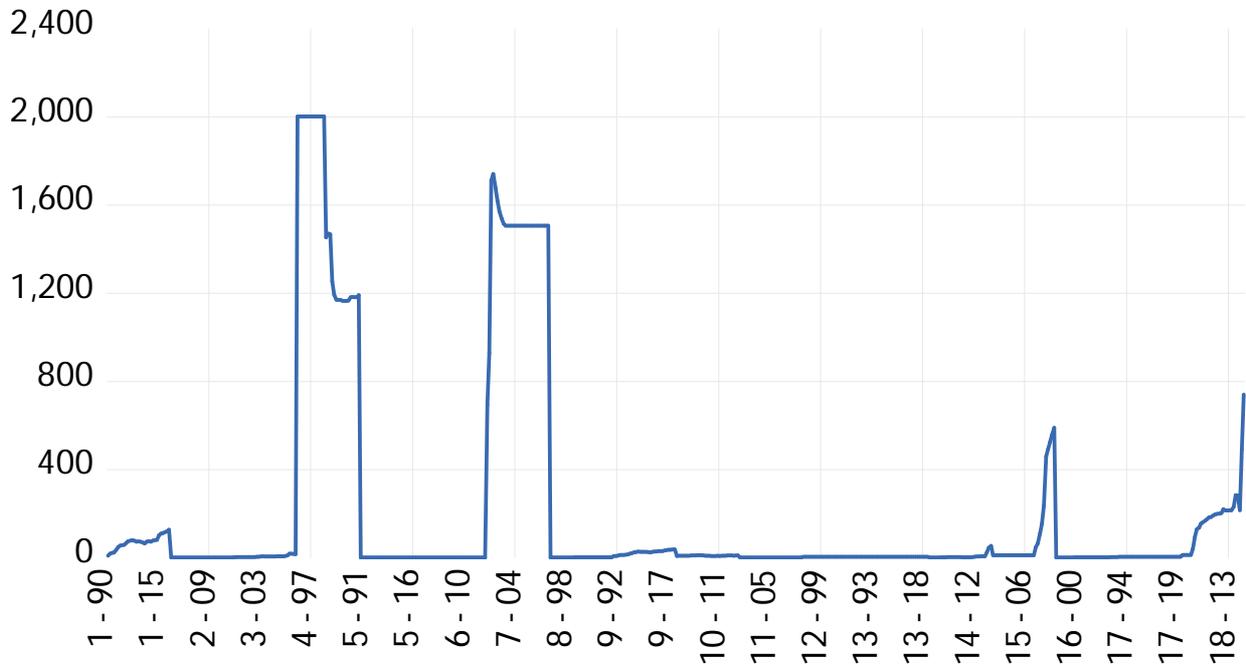
ثانيا: الناتج المحلي الاجمالي

GDP



ثالثا: سعر الصرف للعملة المحلية

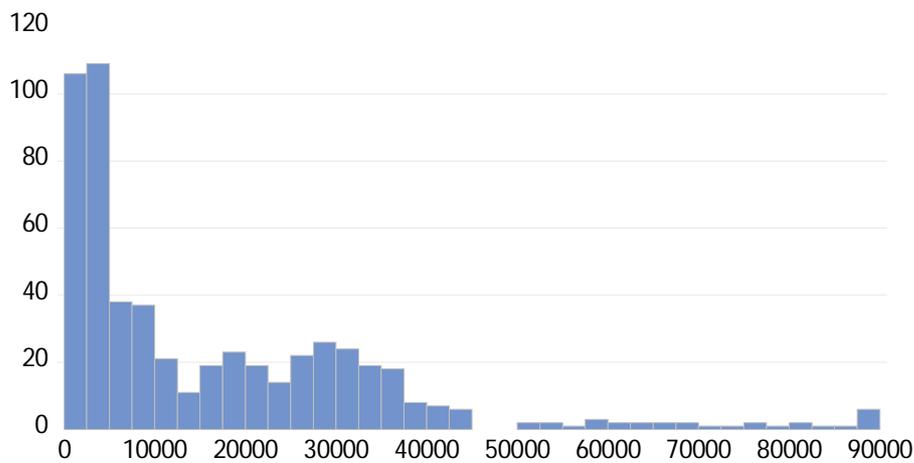
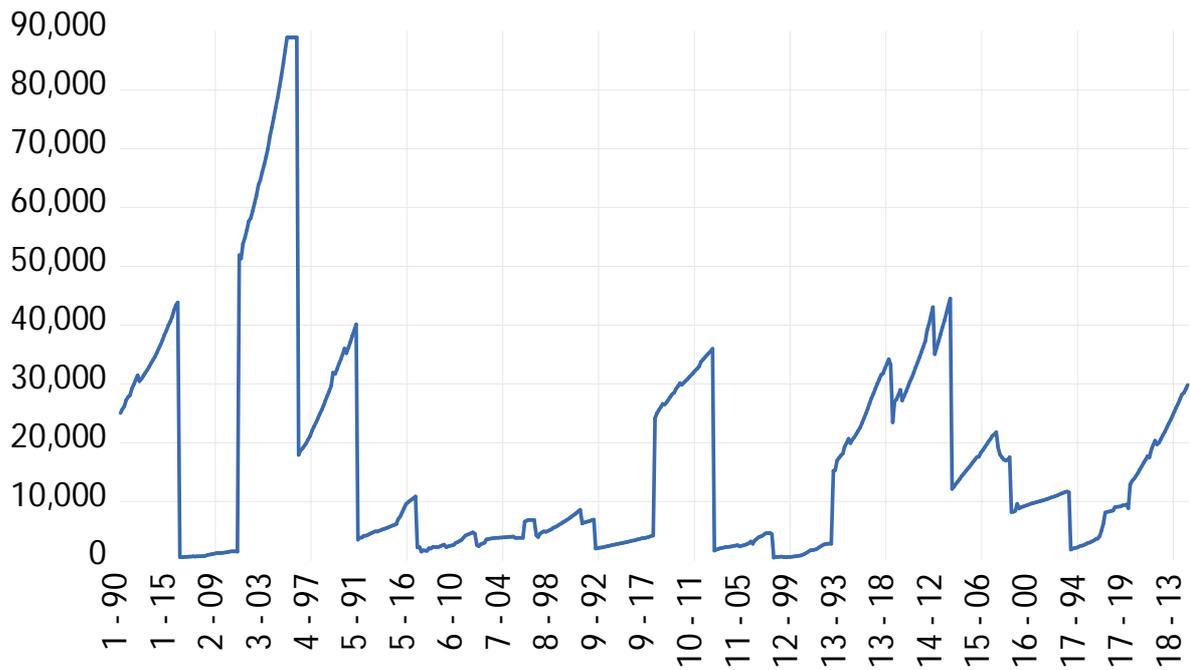
NER



Series: NER	
Sample 1990 2020	
Observations 558	
Mean	194.4696
Median	3.672500
Maximum	2002.405
Minimum	0.004500
Std. Dev.	491.0804
Skewness	2.591698
Kurtosis	8.262311
Jarque-Bera	1268.509
Probability	0.000000

رابعاً: عدد السكان

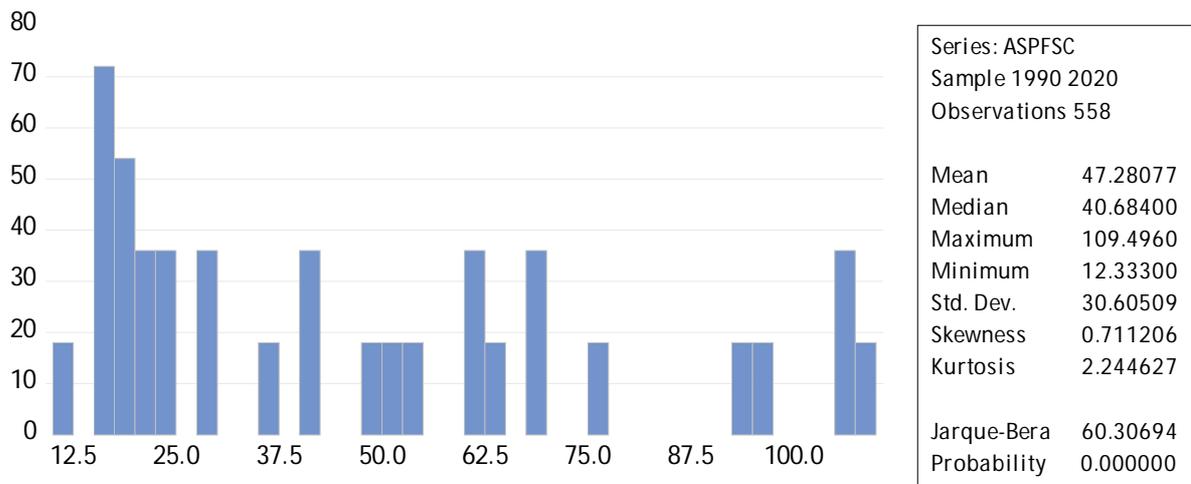
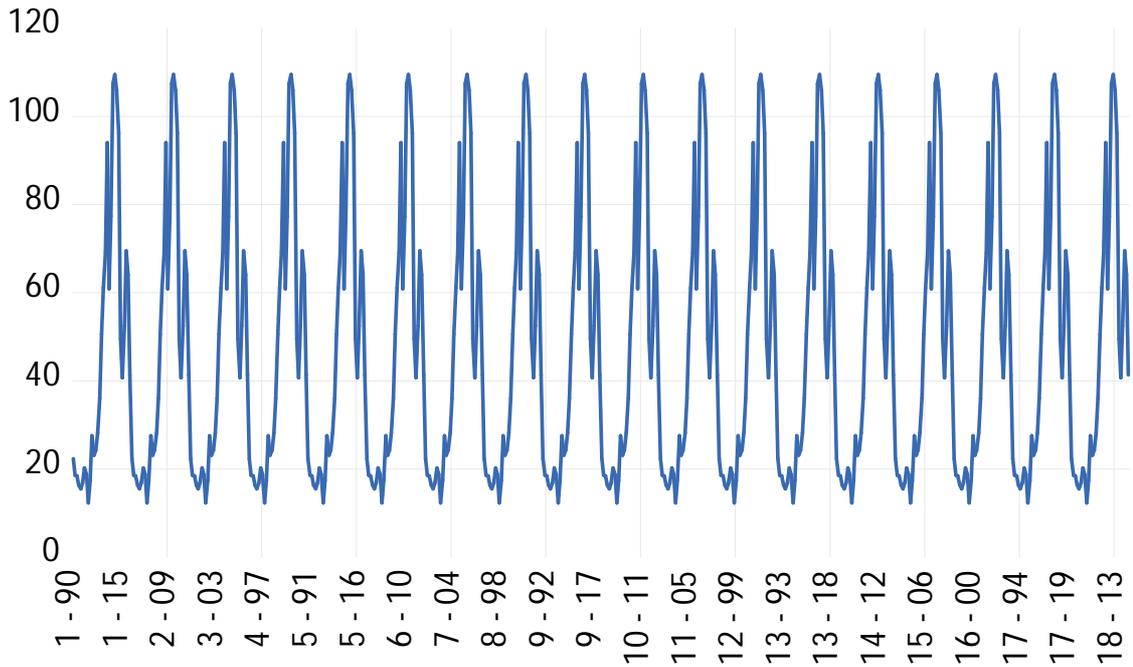
POP



Series: POP	
Sample 1990 2020	
Observations 558	
Mean	16883.90
Median	9350.000
Maximum	88958.01
Minimum	418.0000
Std. Dev.	18216.88
Skewness	1.716482
Kurtosis	6.324127
Jarque-Bera	530.9153
Probability	0.000000

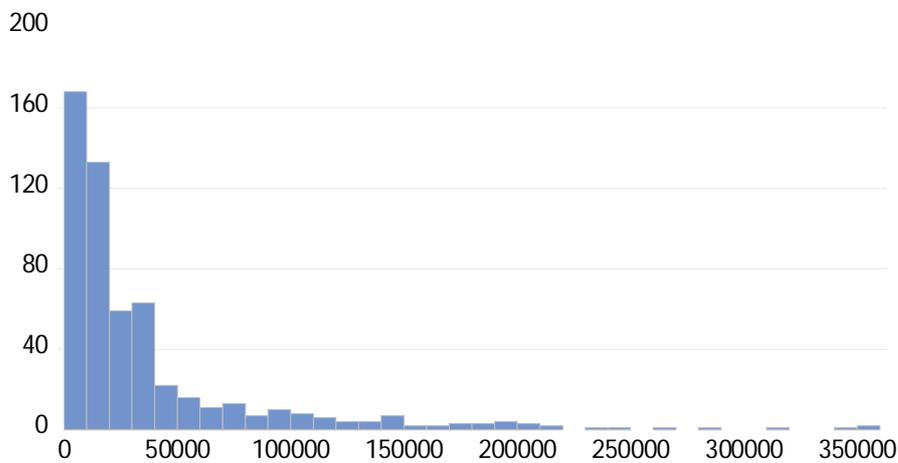
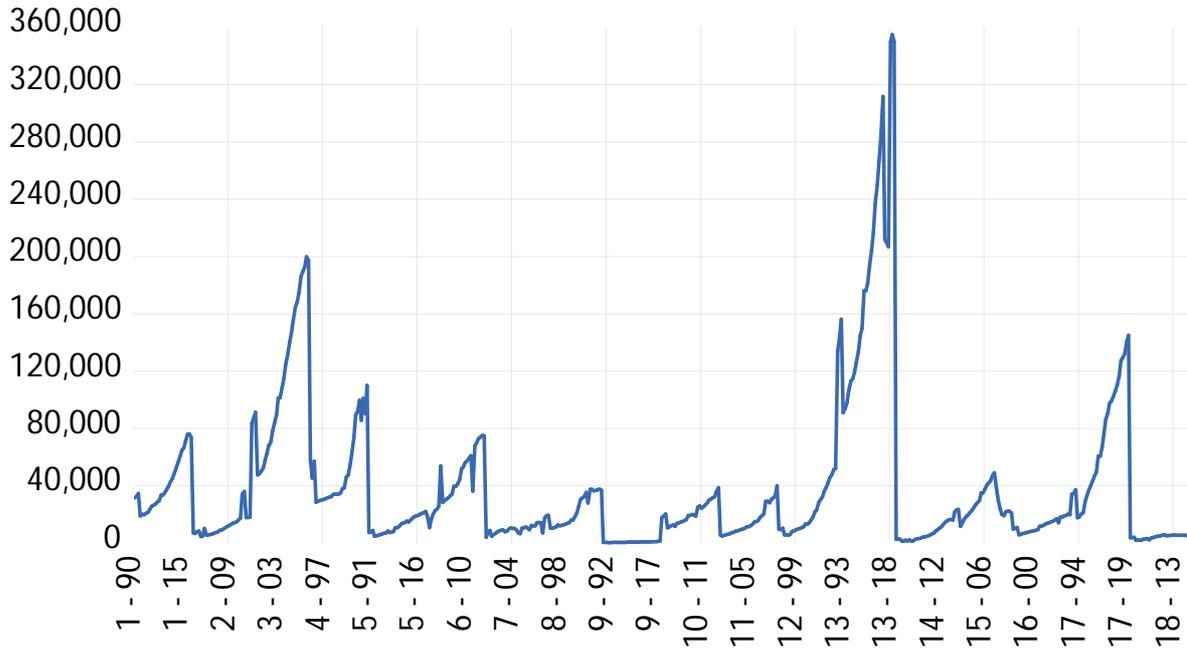
خامسا: الاسعار الفورية السنوية للخدمات المختارة

ASPFSC



سادسا: توليد الطاقة الكهربائية

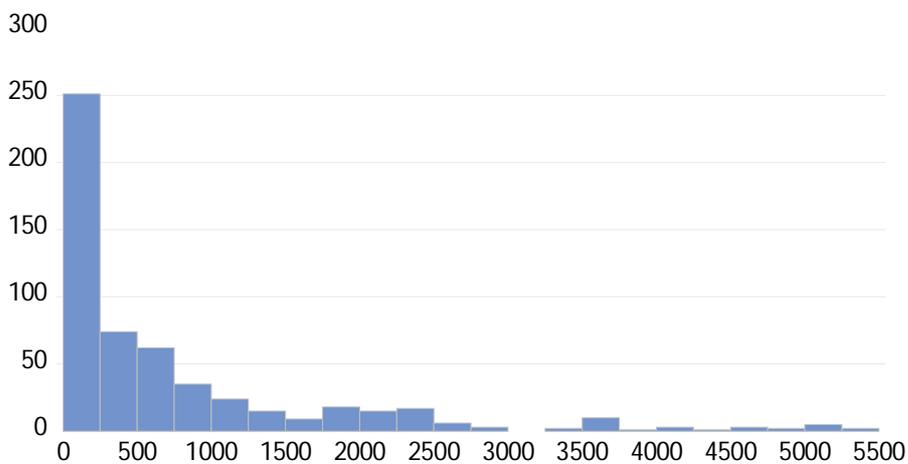
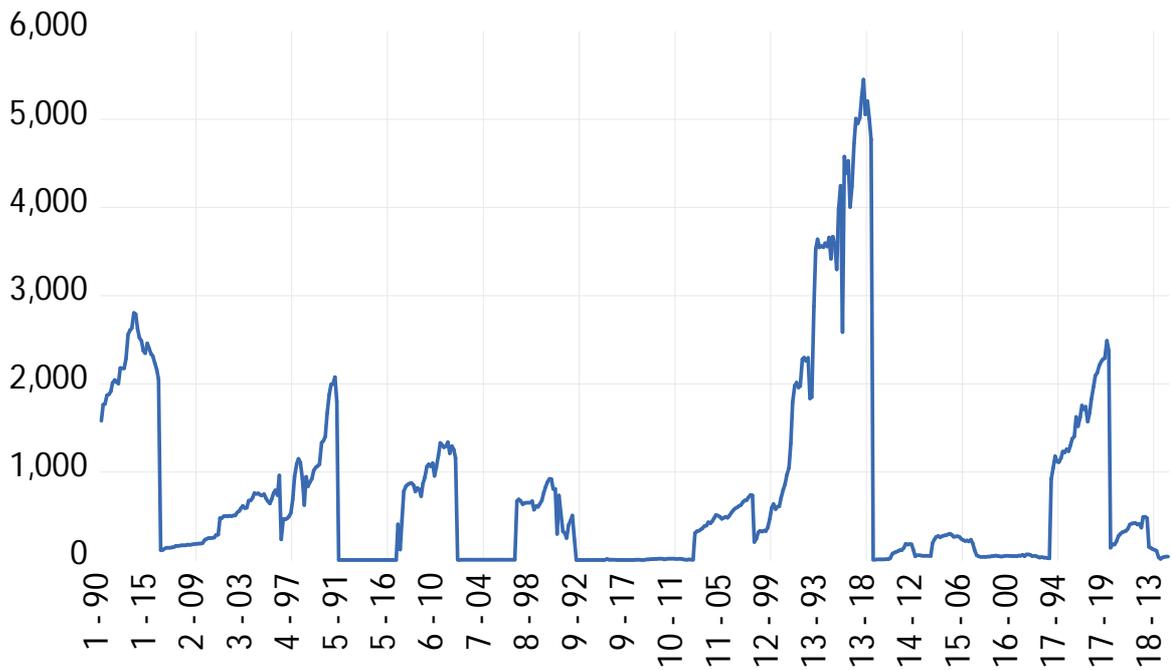
EEG



Series: EEG	
Sample 1990 2020	
Observations 558	
Mean	37708.23
Median	18305.00
Maximum	355000.0
Minimum	318.0000
Std. Dev.	53020.38
Skewness	2.896182
Kurtosis	13.09358
Jarque-Bera	3148.791
Probability	0.000000

سابعاً: انتاج الطاقة

EP

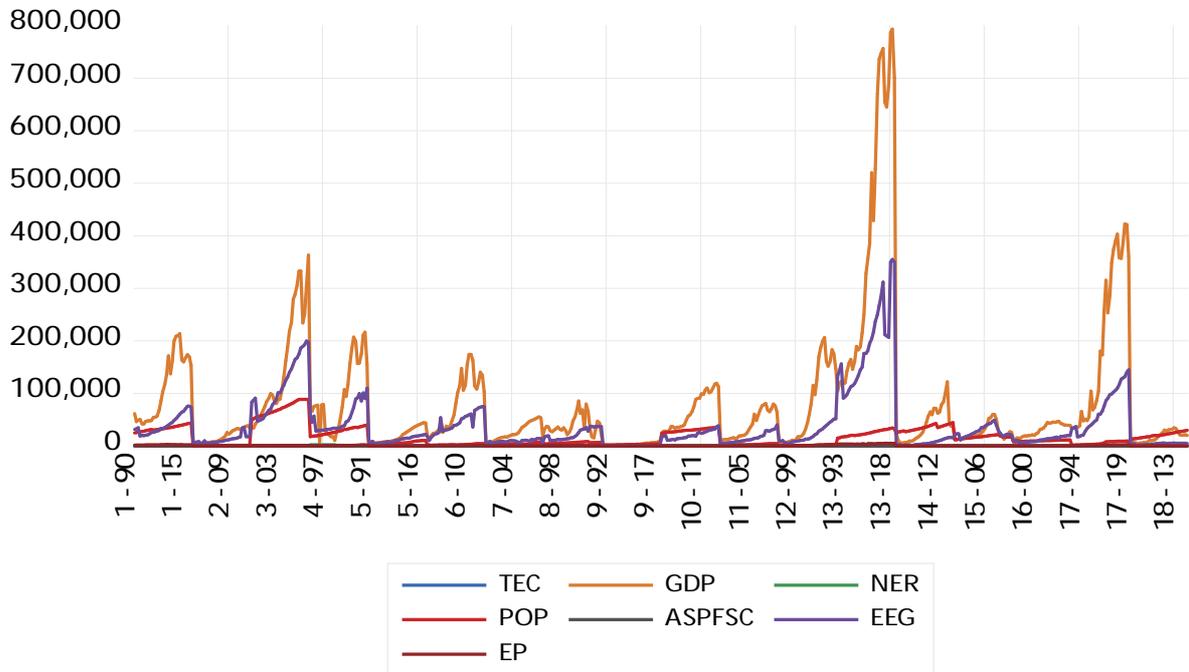


Series: EP	
Sample 1990 2020	
Observations 558	
Mean	759.7077
Median	326.5710
Maximum	5454.002
Minimum	0.094000
Std. Dev.	1076.038
Skewness	2.123334
Kurtosis	7.571558
Jarque-Bera	905.2000
Probability	0.000000

الملحق رقم (04): جدول الاحصائيات الوصفية للمتغيرات ككل

	TEC	GDP	NER	POP	ASPFSC	EEG	EP
Mean	205.2171	80241.59	194.4696	16883.90	47.28077	37708.23	759.7077
Median	95.41811	36261.68	3.672500	9350.000	40.68400	18305.00	326.5710
Maximum	1867.350	792967.0	2002.405	88958.01	109.4960	355000.0	5454.002
Minimum	2.756000	935.8000	0.004500	418.0000	12.33300	318.0000	0.094000
Std. Dev.	271.9353	121315.6	491.0804	18216.88	30.60509	53020.38	1076.038
Skewness	3.044269	3.341268	2.591698	1.716482	0.711206	2.896182	2.123334
Kurtosis	14.57595	16.22279	8.262311	6.324127	2.244627	13.09358	7.571558
Jarque-Bera	3977.444	5103.341	1268.509	530.9153	60.30694	3148.791	905.2000
Probability	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Sum	114511.1	44774805	108514.0	9421218.	26382.67	21041191	423916.9
Sum Sq. Dev.	41189480	8.20E+12	1.34E+08	1.85E+11	521726.0	1.57E+12	6.45E+08
Observations	558	558	558	558	558	558	558

الملحق رقم (05): التطور في المتغيرات خلال الفترة 1990-2020



## الملحق رقم (06): نتائج اختبارات الاستقرار

اختبار الاستقرار المتعددة: (عند المستوى وعند الفروقات من الدرجة الأولى)

أولاً: إجمالي استهلاك الطاقة

## TEC:

## Individual effects (Intercept):

Panel unit root test: Summary

Series : TEC

Date : 04/20/22 Time : 17:26

Sample : 1990 2020

Exogenous variables : Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 4

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob. **	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-0.19460	0.4229	18	531
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	2.34584	0.9905	18	531
ADF - Fisher Chi-square	25.2195	0.9106	18	531
PP - Fisher Chi-square	21.7580	0.9706	18	540

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Individual effects, individual linear trends (Intercept &amp; trend):

Panel unit root test: Summary

Series : TEC

Date : 04/20/22 Time : 17:28

Sample : 1990 2020

Exogenous variables : Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob. **	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				

Levin, Lin & Chu t*	-2.32725	0.0100	18	536
Breitung t-stat	-0.37999	0.3520	18	518

Null: Unit root (assumes individual unit root process)

Im, Pesaran and Shin W-stat	-1.64163	0.0503	18	536
ADF - Fisher Chi-square	52.0672	0.0406	18	536
PP - Fisher Chi-square	43.6745	0.1776	18	540

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## None:

Panel unit root test: Summary

Series : TEC

Date : 04/20/22 Time : 17:30

Sample : 1990 2020

Exogenous variables : None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 2

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob. **	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	7.96551	1.0000	18	534
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	6.15533	1.0000	18	534
PP - Fisher Chi-square	5.21263	1.0000	18	540

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## DTEC:

### Individual effects (Intercept):

Panel unit root test: Summary

Series : D(TEC)

Date : 04/20/22 Time : 17:31

Sample : 1990 2020

Exogenous variables : Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 3

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob. **	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				

Levin, Lin & Chu t*	-20.1341	0.0000	18	517
---------------------	----------	--------	----	-----

Null: Unit root (assumes individual unit root process)

Im, Pesaran and Shin W-stat	-20.3999	0.0000	18	517
ADF - Fisher Chi-square	361.048	0.0000	18	517
PP - Fisher Chi-square	414.324	0.0000	18	522

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Individual effects, individual linear trends (Intercept & trend):

Panel unit root test: Summary

Series : D(TEC)

Date : 04/20/22 Time : 17:32

Sample : 1990 2020

Exogenous variables : Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 3

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob. **	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-18.1653	0.0000	18	517
Breitung t-stat	-8.22142	0.0000	18	499
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-18.9210	0.0000	18	517
ADF - Fisher Chi-square	310.927	0.0000	18	517
PP - Fisher Chi-square	516.903	0.0000	18	522

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## None:

Panel unit root test: Summary

Series : D(TEC)

Date : 04/20/22 Time : 17:34

Sample : 1990 2020

Exogenous variables : None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 6

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob. **	Cross-sections	Obs
--------	-----------	----------	----------------	-----

Null: Unit root (assumes common unit root process)

Method	Statistic	Prob.	DF	Obs
Levin, Lin & Chu t*	-16.4759	0.0000	18	505

Null: Unit root (assumes individual unit root process)

ADF - Fisher Chi-square	341.338	0.0000	18	505
PP - Fisher Chi-square	438.617	0.0000	18	522

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

ثانيا: الناتج المحلي الاجمالي

## GDP:

### Individual effects (Intercept):

Panel unit root test: Summary

Series : GDP

Date : 04/20/22 Time : 17:52

Sample : 1990 2020

Exogenous variables : Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 2

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob. **	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-0.13860	0.4449	18	535
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	2.83236	0.9977	18	535
ADF - Fisher Chi-square	19.7973	0.9870	18	535
PP - Fisher Chi-square	14.0510	0.9996	18	540

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

### Individual effects, individual linear trends (Intercept & trend):

Panel unit root test: Summary

Series : GDP

Date : 04/20/22 Time : 17:52

Sample : 1990 2020  
 Exogenous variables : Individual effects, individual linear trends  
 Automatic selection of maximum lags  
 Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 5  
 Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob. **	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	0.28060	0.6105	18	528
Breitung t-stat	5.05973	1.0000	18	510
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	1.49430	0.9325	18	528
ADF - Fisher Chi-square	24.8805	0.9186	18	528
PP - Fisher Chi-square	14.6884	0.9994	18	540

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## None:

Panel unit root test: Summary  
 Series : GDP  
 Date : 04/20/22 Time : 17:53  
 Sample : 1990 2020  
 Exogenous variables : None  
 Automatic selection of maximum lags  
 Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 7  
 Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob. **	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	3.26843	0.9995	18	526
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	27.8648	0.8320	18	526
PP - Fisher Chi-square	11.6603	1.0000	18	540

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

**DGDP:****Individual effects (Intercept):**

Panel unit root test: Summary

Series : D(GDP)

Date : 04/20/22 Time : 17:53

Sample : 1990 2020

Exogenous variables : Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-11.2261	0.0000	18	520
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-11.9665	0.0000	18	520
ADF - Fisher Chi-square	213.675	0.0000	18	520
PP - Fisher Chi-square	225.283	0.0000	18	522

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

**Individual effects, individual linear trends (Intercept & trend):**

Panel unit root test: Summary

Series : D(GDP)

Date : 04/20/22 Time : 17:53

Sample : 1990 2020

Exogenous variables : Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 6

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-9.09130	0.0000	18	514
Breitung t-stat	-0.10249	0.4592	18	496
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-8.56834	0.0000	18	514
ADF - Fisher Chi-square	164.077	0.0000	18	514
PP - Fisher Chi-square	339.999	0.0000	18	522

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

None:

Panel unit root test: Summary

Series : D(GDP)

Date : 04/20/22 Time : 17:54

Sample : 1990 2020

Exogenous variables : None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 1

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob. **	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu *	-13.4461	0.0000	18	518
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	273.064	0.0000	18	518
PP - Fisher Chi-square	328.303	0.0000	18	522

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

ثالثاً: سعر الصرف للعملة المحلية

**NER:**

**Individual effects (Intercept):**

Panel unit root test: Summary

Series : NER

Date : 04/20/22 Time : 17:58

Sample : 1990 2020

Exogenous variables : Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 6

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob. **	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu *	511.477	1.0000	15	428
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				

Im, Pesaran and Shin W-stat	-12.2558	0.0000	14	403
ADF - Fisher Chi-square	91.1724	0.0000	14	403
PP - Fisher Chi-square	69.4479	0.0000	14	420

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

### Individual effects, individual linear trends (Intercept & trend):

Panel unit root test: Summary

Series : NER

Date : 04/20/22 Time : 17:58

Sample : 1990 2020

Exogenous variables : Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 6

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob. **	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	1041.55	1.0000	15	416
Breitung t-stat	0.42754	0.6655	15	401
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-12.3028	0.0000	14	391
ADF - Fisher Chi-square	376.356	0.0000	14	391
PP - Fisher Chi-square	60.1064	0.0004	14	420

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

None:

Panel unit root test: Summary

Series : NER

Date : 04/20/22 Time : 17:59

Sample : 1990 2020

Exogenous variables : None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 7

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob. **	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	1.37654	0.9157	15	423

Null: Unit root (assumes individual unit root process)

ADF - Fisher Chi-square	7.85695	1.0000	15	423
PP - Fisher Chi-square	7.22400	1.0000	15	450

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## DNER:

### Individual effects (Intercept):

Panel unit root test: Summary

Series : D(NER)

Date : 04/20/22 Time : 17:59

Sample : 1990 2020

Exogenous variables : Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 6

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob. **	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	385.752	1.0000	14	388
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-15.7756	0.0000	14	388
ADF - Fisher Chi-square	315.662	0.0000	14	388
PP - Fisher Chi-square	166.055	0.0000	14	406

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

### Individual effects, individual linear trends (Intercept & trend):

Panel unit root test: Summary

Series : D(NER)

Date : 04/20/22 Time : 18:00

Sample : 1990 2020

Exogenous variables : Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 6  
Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob. **	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	344.474	1.0000	14	388
Breitung t-stat	-0.59730	0.2752	14	374
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-14.2956	0.0000	14	388
ADF - Fisher Chi-square	438.252	0.0000	14	388
PP - Fisher Chi-square	140.246	0.0000	14	406

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

None:

Panel unit root test: Summary

Series : D(NER)

Date : 04/20/22 Time : 18:00

Sample : 1990 2020

Exogenous variables : None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 6

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob. **	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-26.5439	0.0000	14	388
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	248.359	0.0000	14	388
PP - Fisher Chi-square	226.757	0.0000	14	406

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

رابعاً: عدد السكان

POP:

Individual effects (Intercept):

Panel unit root test: Summary  
 Series : POP  
 Date : 04/20/22 Time : 18:02  
 Sample : 1990 2020  
 Exogenous variables : Individual effects  
 Automatic selection of maximum lags  
 Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 1  
 Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob. **	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	2.54115	0.9945	18	533
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	5.82536	1.0000	18	533
ADF - Fisher Chi-square	10.0965	1.0000	18	533
PP - Fisher Chi-square	7.75813	1.0000	18	540

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

### Individual effects, individual linear trends (Intercept & trend):

Panel unit root test: Summary  
 Series : POP  
 Date : 04/20/22 Time : 18:02  
 Sample : 1990 2020  
 Exogenous variables : Individual effects, individual linear trends  
 Automatic selection of maximum lags  
 Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 1  
 Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob. **	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-0.38526	0.3500	18	533
Breitung t-stat	3.97732	1.0000	18	515
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	0.57724	0.7181	18	533
ADF - Fisher Chi-square	36.7177	0.4354	18	533
PP - Fisher Chi-square	48.3821	0.0814	18	540

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

**None:**

Panel unit root test: Summary  
 Series : POP  
 Date : 04/20/22 Time : 18:03  
 Sample : 1990 2020  
 Exogenous variables : None  
 Automatic selection of maximum lags  
 Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 1  
 Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob. **	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	28.3717	1.0000	18	533
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	2.23343	1.0000	18	533
PP - Fisher Chi-square	0.80751	1.0000	18	540

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

**DPOP:****Individual effects (Intercept):**

Panel unit root test: Summary  
 Series : D(POP)  
 Date : 04/20/22 Time : 18:04  
 Sample : 1990 2020  
 Exogenous variables : Individual effects  
 Automatic selection of maximum lags  
 Automatic lag length selection based on SIC: 0  
 Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel  
 Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob. **	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-13.8646	0.0000	18	522
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-15.5073	0.0000	18	522
ADF - Fisher Chi-square	269.131	0.0000	18	522
PP - Fisher Chi-square	287.449	0.0000	18	522

---

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

### Individual effects, individual linear trends (Intercept & trend):

Panel unit root test: Summary

Series : D(POP)

Date : 04/20/22 Time : 18:04

Sample : 1990 2020

Exogenous variables : Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

---

Method	Statistic	Prob. **	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-12.4623	0.0000	18	522
Breitung t-stat	-5.40059	0.0000	18	504
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-13.9509	0.0000	18	522
ADF - Fisher Chi-square	230.706	0.0000	18	522
PP - Fisher Chi-square	514.607	0.0000	18	522

---

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

### None:

Panel unit root test: Summary

Series : D(POP)

Date : 04/20/22 Time : 18:04

Sample : 1990 2020

Exogenous variables : None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 5

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

---

Method	Statistic	Prob. **	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-6.67532	0.0000	18	507

---

Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	197.397	0.0000	18	507
PP - Fisher Chi-square	222.139	0.0000	18	522

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

### خامسا: الاسعار الفورية السنوية للخدمات المختارة

#### ASPFSC:

#### Individual effects (Intercept):

Panel unit root test: Summary  
 Series : ASPFSC  
 Date : 04/20/22 Time : 18:07  
 Sample : 1990 2020  
 Exogenous variables : Individual effects  
 Automatic selection of maximum lags  
 Automatic lag length selection based on SIC: 0  
 Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel  
 Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob. **	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-1.14243	0.1266	18	540
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	0.31578	0.6239	18	540
ADF - Fisher Chi-square	22.2022	0.9653	18	540
PP - Fisher Chi-square	23.8732	0.9394	18	540

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

#### Individual effects, individual linear trends (Intercept & trend):

Panel unit root test: Summary  
 Series : ASPFSC  
 Date : 04/20/22 Time : 18:07  
 Sample : 1990 2020

Exogenous variables : Individual effects, individual linear trends  
Automatic selection of maximum lags  
Automatic lag length selection based on SIC: 0  
Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel  
Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob. **	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	3.71800	0.9999	18	540
Breitung t-stat	1.52587	0.9365	18	522
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	3.77133	0.9999	18	540
ADF - Fisher Chi-square	6.72208	1.0000	18	540
PP - Fisher Chi-square	10.0737	1.0000	18	540

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## None:

Panel unit root test: Summary  
Series : ASPFSC  
Date : 04/20/22 Time : 18:08  
Sample : 1990 2020  
Exogenous variables : None  
Automatic selection of maximum lags  
Automatic lag length selection based on SIC: 0  
Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel  
Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob. **	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-2.51269	0.0060	18	540
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	28.7876	0.7980	18	540
PP - Fisher Chi-square	28.5137	0.8084	18	540

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

**DASPFSC:****Individual effects (Intercept):**

Panel unit root test: Summary  
 Series : D(ASPFSC)  
 Date : 04/20/22 Time : 18:08  
 Sample : 1990 2020  
 Exogenous variables : Individual effects  
 Automatic selection of maximum lags  
 Automatic lag length selection based on SIC: 0  
 Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel  
 Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob. **	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-15.0361	0.0000	18	522
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-13.8867	0.0000	18	522
ADF - Fisher Chi-square	233.742	0.0000	18	522
PP - Fisher Chi-square	221.469	0.0000	18	522

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

**Individual effects, individual linear trends (Intercept & trend):**

Panel unit root test: Summary  
 Series : D(ASPFSC)  
 Date : 04/20/22 Time : 18:08  
 Sample : 1990 2020  
 Exogenous variables : Individual effects, individual linear trends  
 Automatic selection of maximum lags  
 Automatic lag length selection based on SIC: 0  
 Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel  
 Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob. **	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-14.0299	0.0000	18	522
Breitung t-stat	-7.10596	0.0000	18	504
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-11.4735	0.0000	18	522

ADF - Fisher Chi-square	175.390	0.0000	18	522
PP - Fisher Chi-square	164.014	0.0000	18	522

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## None:

Panel unit root test: Summary

Series : D(ASPFSC)

Date : 04/20/22 Time : 18:09

Sample : 1990 2020

Exogenous variables : None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob. **	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-18.8313	0.0000	18	522
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	351.692	0.0000	18	522
PP - Fisher Chi-square	338.920	0.0000	18	522

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

سادسا: توليد الطاقة الكهربائية

## EEG:

### Individual effects (Intercept):

Panel unit root test: Summary

Series : EEG

Date : 04/20/22 Time : 18:10

Sample : 1990 2020

Exogenous variables : Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 5

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob. **	Cross-sections	Obs
--------	-----------	----------	----------------	-----

Null: Unit root (assumes common unit root process)

Levin, Lin & Chu t*	7.82563	1.0000	18	523
---------------------	---------	--------	----	-----

Null: Unit root (assumes individual unit root process)

Im, Pesaran and Shin W-stat	9.30213	1.0000	18	523
ADF - Fisher Chi-square	10.5840	1.0000	18	523
PP - Fisher Chi-square	9.60796	1.0000	18	540

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Individual effects, individual linear trends (Intercept & trend):

Panel unit root test: Summary

Series : EEG

Date : 04/20/22 Time : 18:10

Sample : 1990 2020

Exogenous variables : Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 3

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob. **	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-2.98557	0.0014	18	532
Breitung t-stat	4.57375	1.0000	18	514
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-1.00444	0.1576	18	532
ADF - Fisher Chi-square	51.1821	0.0483	18	532
PP - Fisher Chi-square	62.0862	0.0044	18	540

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## None:

Panel unit root test: Summary

Series : EEG

Date : 04/20/22 Time : 18:10

Sample : 1990 2020

Exogenous variables : None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 4  
Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob. **	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	10.7517	1.0000	18	519
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	4.17147	1.0000	18	519
PP - Fisher Chi-square	4.56149	1.0000	18	540

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## DEEG:

### Individual effects (Intercept):

Panel unit root test: Summary  
Series : D(EEG)  
Date : 04/20/22 Time : 18:11  
Sample : 1990 2020  
Exogenous variables : Individual effects  
Automatic selection of maximum lags  
Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 3  
Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob. **	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-13.9174	0.0000	18	512
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-15.3411	0.0000	18	512
ADF - Fisher Chi-square	265.482	0.0000	18	512
PP - Fisher Chi-square	305.240	0.0000	18	522

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Individual effects, individual linear trends (Intercept & trend):

Panel unit root test: Summary  
 Series : D(EEG)  
 Date : 04/20/22 Time : 18:11  
 Sample : 1990 2020  
 Exogenous variables : Individual effects, individual linear trends  
 Automatic selection of maximum lags  
 Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 3  
 Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob. **	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-12.1750	0.0000	18	510
Breitung t-stat	-4.37004	0.0000	18	492
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-14.9498	0.0000	18	510
ADF - Fisher Chi-square	240.944	0.0000	18	510
PP - Fisher Chi-square	608.687	0.0000	18	522

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

None:

Panel unit root test: Summary  
 Series : D(EEG)  
 Date : 04/20/22 Time : 18:13  
 Sample : 1990 2020  
 Exogenous variables : None  
 Automatic selection of maximum lags  
 Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 5  
 Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob. **	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-13.8853	0.0000	18	505
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	325.103	0.0000	18	505
PP - Fisher Chi-square	398.125	0.0000	18	522

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## سابعاً: انتاج الطاقة

**EP:****Individual effects (Intercept):**

Panel unit root test: Summary

Series : EP

Date : 04/20/22 Time : 18:14

Sample : 1990 2020

Exogenous variables : Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 6

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob. **	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	11.4592	1.0000	18	522
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-2.12900	0.0166	18	522
ADF - Fisher Chi-square	45.1114	0.1419	18	522
PP - Fisher Chi-square	50.4639	0.0554	18	540

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

**Individual effects, individual linear trends (Intercept & trend):**

Panel unit root test: Summary

Series : EP

Date : 04/20/22 Time : 18:15

Sample : 1990 2020

Exogenous variables : Individual effects, individual linear trends

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 6

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob. **	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	29.1540	1.0000	18	526
Breitung t-stat	0.45793	0.6765	18	508

Null: Unit root (assumes individual unit root process)

Im, Pesaran and Shin W-stat	-3.39713	0.0003	18	526
ADF - Fisher Chi-square	212.859	0.0000	18	526
PP - Fisher Chi-square	71.6354	0.0004	18	540

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

None:

Panel unit root test: Summary

Series : EP

Date : 04/20/22 Time : 18:18

Sample : 1990 2020

Exogenous variables : None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 7

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob. **	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu *	0.40040	0.6556	18	522
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	29.6045	0.7654	18	522
PP - Fisher Chi-square	24.0607	0.9359	18	540

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

**DEP:**

**Individual effects (Intercept):**

Panel unit root test: Summary

Series : D(EP)

Date : 04/20/22 Time : 18:18  
 Sample : 1990 2020  
 Exogenous variables : Individual effects  
 Automatic selection of maximum lags  
 Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 6  
 Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	127.883	1.0000	18	510
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-18.1103	0.0000	18	510
ADF - Fisher Chi-square	320.572	0.0000	18	510
PP - Fisher Chi-square	327.212	0.0000	18	522

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

## Individual effects, individual linear trends (Intercept & trend):

Panel unit root test: Summary  
 Series : D(EP)  
 Date : 04/20/22 Time : 18:19  
 Sample : 1990 2020  
 Exogenous variables : Individual effects, individual linear trends  
 Automatic selection of maximum lags  
 Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 6  
 Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	158.427	1.0000	18	506
Breitung t-stat	-5.55279	0.0000	18	488
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-15.5169	0.0000	18	506
ADF - Fisher Chi-square	266.860	0.0000	18	506
PP - Fisher Chi-square	754.969	0.0000	18	522

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

**None:**

Panel unit root test: Summary

Series : D(EP)

Date : 04/20/22 Time : 18:19

Sample : 1990 2020

Exogenous variables : None

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 6

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob. **	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-20.2073	0.0000	18	510
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	430.560	0.0000	18	510
PP - Fisher Chi-square	733.957	0.0000	18	522

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

الملحق رقم (07): نتائج اختبار التكامل المشترك

**Pedroni test:****Individual effects (Intercept):**

Pedroni Residual Cointegration Test

Series: TEC GDP NER POP ASPFSC EEG EP

Date : 04/23/22 Time : 16:02

Sample : 1990 2020

Included observations : 558

Cross-sections included : 14 (4 dropped)

Null Hypothesis : No cointegration

Trend assumption: No deterministic trend

Automatic lag length selection based on SIC with a max lag of 5

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Alternative hypothesis: common AR coefs. (within-dimension)

Weighted

	<u>Statistic</u>	<u>Prob.</u>	<u>Statistic</u>	<u>Prob.</u>
Panel v-Statistic	-0.646260	0.7409	-0.927771	0.8232
Panel rho-Statistic	4.145721	1.0000	3.196355	0.9993
Panel PP-Statistic	-0.578949	0.2813	-1.579974	0.0571
Panel ADF-Statistic	-4.007329	0.0000	-3.455952	0.0003

Alternative hypothesis: individual AR coefs. (between-dimension)

	<u>Statistic</u>	<u>Prob.</u>
Group rho-Statistic	4.611273	1.0000
Group PP-Statistic	-5.725520	0.0000
Group ADF-Statistic	-4.324884	0.0000

### Individual effects, individual linear trends (Intercept & trend):

Pedroni Residual Cointegration Test  
 Series: TEC GDP NER POP ASPFSC EEG EP  
 Date : 04/23/22 Time : 16:03  
 Sample: 1990 2020  
 Included observations : 558  
 Cross-sections included : 14 (4 dropped)  
 Null Hypothesis : No cointegration  
 Trend assumption: Deterministic intercept and trend  
 Automatic lag length selection based on SIC with a max lag of 5  
 Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Alternative hypothesis: common AR coefs. (within-dimension)

	<u>Statistic</u>	<u>Prob.</u>	Weighted	<u>Statistic</u>	<u>Prob.</u>
Panel v-Statistic	-1.591022	0.9442		-1.754520	0.9603
Panel rho-Statistic	4.732793	1.0000		3.400645	0.9997
Panel PP-Statistic	-3.444905	0.0003		-4.162881	0.0000
Panel ADF-Statistic	-5.611664	0.0000		-5.838106	0.0000

Alternative hypothesis: individual AR coefs. (between-dimension)

	<u>Statistic</u>	<u>Prob.</u>
Group rho-Statistic	4.582510	1.0000
Group PP-Statistic	-7.445557	0.0000
Group ADF-Statistic	-5.663534	0.0000

None:

Pedroni Residual Cointegration Test  
 Series: TEC GDP NER POP ASPFSC EEG EP

Date : 04/23/22 Time : 16:04  
 Sample : 1990 2020  
 Included observations : 558  
 Cross-sections included : 15 (3 dropped)  
 Null Hypothesis : No cointegration  
 Trend assumption: No deterministic intercept or trend  
 Automatic lag length selection based on SIC with a max lag of 5  
 Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Alternative hypothesis: common AR coefs. (within-dimension)

	<u>Statistic</u>	<u>Prob.</u>	Weighted	<u>Statistic</u>	<u>Prob.</u>
Panel v-Statistic	-0.928664	0.8235	-0.927501	0.8232	
Panel rho-Statistic	3.758888	0.9999	2.926098	0.9983	
Panel PP-Statistic	1.122681	0.8692	-0.309967	0.3783	
Panel ADF-Statistic	-3.338986	0.0004	-2.928895	0.0017	

Alternative hypothesis: individual AR coefs. (between-dimension)

	<u>Statistic</u>	<u>Prob.</u>
Group rho-Statistic	4.368721	1.0000
Group PP-Statistic	-1.533890	0.0625
Group ADF-Statistic	-4.963231	0.0000

## Kao test:

Kao Residual Cointegration Test  
 Series: TEC GDP NER POP ASPFSC EEG EP  
 Date : 04/23/22 Time : 16:06  
 Sample : 1990 2020  
 Included observations : 558  
 Null Hypothesis : No cointegration  
 Trend assumption: No deterministic trend  
 Automatic lag length selection based on SIC with a max lag of 7  
 Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

	<u>t-Statistic</u>	<u>Prob.</u>
ADF	0.267673	0.3945
Residual variance	763.3356	
HAC variance	619.2102	

## الملحق رقم (08): التأخيرات المثلى للنموذج

## Lag Selection (SIC):

VAR Lag Order Selection Criteria  
 Endogenous variables : TEC GDP NER POP ASPFSC EEG EP  
 Exogenous variables : C  
 Date : 04/23/22 Time : 19:15  
 Sample : 1990 2020  
 Included observations : 414

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-25347.60	NA	3.70e+44	122.4860	122.5541	122.5129
1	-20724.91	9066.725	9.37e+34	100.3909	100.9354*	100.6062
2	-20614.27	213.2653	6.96e+34	100.0931	101.1142	100.4969
3	-20542.17	136.5448	6.23e+34	99.98148	101.4790	100.5737
4	-20377.12	306.9803	3.56e+34	99.42085	101.3949	100.2015
5	-20309.91	122.7237	3.26e+34	99.33290	101.7834	100.3020
6	-20257.41	94.10013	3.22e+34	99.31597	102.2430	100.4735
7	-20109.85	259.4784	2.00e+34	98.83983	102.2433	100.1858*
8	-20049.93	103.3317*	1.91e+34*	98.78710*	102.6671	100.3215

\* 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

## الملحق رقم (09): نموذج التأثيرات الثابتة

## Fixed:

Dependent Variable : TEC  
 Method : Panel Least Squares  
 Date : 05/12/22 Time : 10:43  
 Sample (adjusted) : 1991 2020  
 Periods included : 30  
 Cross-sections included : 18  
 Total panel (balanced) observations : 540

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	13.88869	7.223732	1.922647	0.0551
TEC (-1)	0.875174	0.027463	31.86715	0.0000
GDP (-1)	8.96E-05	4.70E-05	1.905468	0.0573
NER (-1)	-0.008557	0.010776	-0.794127	0.4275
POP (-1)	-0.000141	0.000400	-0.352008	0.7250
ASPFSC (-1)	-0.030920	0.047523	-0.650631	0.5156
EEG (-1)	0.000352	0.000117	3.001819	0.0028
EP (-1)	0.005126	0.005977	0.857612	0.3915

## Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

Root MSE	26.20650	R-squared	0.990898
Mean dependent var	208.6018	Adjusted R-squared	0.990474
S.D. dependent var	274.9472	S.E. of regression	26.83504
Akaike info criterion	9.462484	Sum squared resid	370861.5
Schwarz criterion	9.661168	Log likelihood	-2529.871
Hannan-Quinn criter.	9.540189	F-statistic	2336.150
Durbin-Watson stat	1.879297	Prob (F-statistic)	0.000000

## الملحق رقم (09): نموذج التأثيرات العشوائية

## Random:

Dependent Variable : TEC  
 Method: Panel EGLS (Cross-section random effects)  
 Date : 05/12/22 Time : 10:44  
 Sample (adjusted) : 1991 2020  
 Periods included : 30  
 Cross-sections included : 18  
 Total panel (balanced) observations : 540  
 Swamy and Arora estimator of component variances

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
----------	-------------	------------	-------------	-------

C	3.614176	2.596263	1.392068	0.1645
TEC (-1)	0.915443	0.023238	39.39428	0.0000
GDP (-1)	2.12E-05	3.15E-05	0.672472	0.5016
NER (-1)	-0.001463	0.002366	-0.618274	0.5367
POP (-1)	-6.54E-05	7.91E-05	-0.827238	0.4085
ASPFSC (-1)	-0.049280	0.043608	-1.130068	0.2590
EEG (-1)	0.000402	8.37E-05	4.799835	0.0000
EP (-1)	0.010309	0.002678	3.849526	0.0001
Effects Specification				
		S.D.	Rho	
Cross-section random		0.000000	0.0000	
Idiosyncratic random		26.83504	1.0000	
Weighted Statistics				
Root MSE	26.69864	R-squared	0.990553	
Mean dependent var	208.6018	Adjusted R-squared	0.990429	
S.D. dependent var	274.9472	S.E. of regression	26.89863	
Sum squared resid	384921.3	F-statistic	7969.057	
Durbin-Watson stat	1.878477	Prob (F-statistic)	0.000000	
Unweighted Statistics				
R-squared	0.990553	Mean dependent var	208.6018	
Sum squared resid	384921.3	Durbin-Watson stat	1.878477	

### الملحق رقم (10): اختبار Hausman

#### Hausman Test:

**H<sub>0</sub>: Random effect model**

**H<sub>1</sub>: Fixed effect model**

Correlated Random Effects - Hausman Test

Equation : Untitled

Test cross-section random effects

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	0.000000	7	1.0000

\* Cross-section test variance is invalid. Hausman statistic set to zero.

\*\* WARNING: estimated cross-section random effects variance is zero.

## الملحق رقم (11): اختبار السببية لبيانات بانل

## Panel Causality test:

Pairwise Granger Causality Tests

Date : 05/01/22 Time : 14:34

Sample : 1990 2020

Lags : 2

Null Hypothesis :	Obs	F-Statistic	Prob.
GDP does not Granger Cause TEC TEC does not Granger Cause GDP	522	1.39023 28.8896	0.2499 1. E-12
NER does not Granger Cause TEC TEC does not Granger Cause NER	522	0.07594 1.55296	0.9269 0.2126
POP does not Granger Cause TEC TEC does not Granger Cause POP	522	4.22068 0.35527	0.0152 0.7012
ASPFSC does not Granger Cause TEC TEC does not Granger Cause ASPFSC	522	1.02678 0.21488	0.3589 0.8067
EEG does not Granger Cause TEC TEC does not Granger Cause EEG	522	27.9278 31.5946	3. E-12 1. E-13
EP does not Granger Cause TEC TEC does not Granger Cause EP	522	2.97408 0.50096	0.0520 0.6062
NER does not Granger Cause GDP GDP does not Granger Cause NER	522	0.48944 0.15134	0.6133 0.8596
POP does not Granger Cause GDP GDP does not Granger Cause POP	522	0.92479 5.18900	0.3973 0.0059
ASPFSC does not Granger Cause GDP GDP does not Granger Cause ASPFSC	522	2.25115 0.00791	0.1063 0.9921
EEG does not Granger Cause GDP GDP does not Granger Cause EEG	522	8.04146 15.4082	0.0004 3. E-07
EP does not Granger Cause GDP GDP does not Granger Cause EP	522	7.76987 1.45814	0.0005 0.2336
POP does not Granger Cause NER NER does not Granger Cause POP	522	1.18957 1.87929	0.3052 0.1537
ASPFSC does not Granger Cause NER NER does not Granger Cause ASPFSC	522	0.71666 0.79663	0.4889 0.4514
EEG does not Granger Cause NER NER does not Granger Cause EEG	522	0.28152 0.22083	0.7548 0.8019

EP does not Granger Cause NER	522	1.28740	0.2769
NER does not Granger Cause EP		0.26221	0.7695
<hr/>			
ASPFSC does not Granger Cause POP	522	0.43164	0.6497
POP does not Granger Cause ASPFSC		0.08589	0.9177
<hr/>			
EEG does not Granger Cause POP	522	1.09195	0.3363
POP does not Granger Cause EEG		0.19326	0.8243
<hr/>			
EP does not Granger Cause POP	522	2.24415	0.1070
POP does not Granger Cause EP		0.44568	0.6406
<hr/>			
EEG does not Granger Cause ASPFSC	522	0.14935	0.8613
ASPFSC does not Granger Cause EEG		0.81495	0.4432
<hr/>			
EP does not Granger Cause ASPFSC	522	0.06026	0.9415
ASPFSC does not Granger Cause EP		0.47992	0.6191
<hr/>			
EP does not Granger Cause EEG	522	4.86490	0.0081
EEG does not Granger Cause EP		1.69643	0.1844
<hr/>			