وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة العربي التبسي – تبسة

كلية العلوم الاقتصادية، العلوم التجارية، وعلوم التسيير

قسم العلوم الاقتصادية

الرقم التسلسلي: ...../ 2022

مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات نيل شهادة ماستر أكاديمي (ل م د)

فرع: العلوم الاقتصادية

التخصص: اقتصاد كمي

المذكرة موسومة بـ:

استخدام منهجية بوكس جينكينز لتنبؤ بصادرات الغاز الطبيعي في الجزائر

دراسة حالة: الجزائر خلال الفترة (1970-2020)

من إعداد:

- احلام زغلامي

إشراف الأستاذ:

- مراد رحال

تاريخ المناقشة: 06-06-2022

أعضاء لجنة المناقشة:

الاسم واللقب	الرتبة العلمية	الصفة
لطيفة بهلول	أستاذ	رئيســـــــا
مراد رحال	استاذ محاضر – ب	مشرفا ومقررا
نور الدين شتوح	استاذ محاضر – أ	عضوا مناقشا

السنة الجامعية: 2021- 2022

بسم الله الرحمان الرحيم

Dédicaces

إهـــــــداء

احمد الله واشكره على منه وكرمه وتوفيقه
لإتمام هذه المذكرة.

اهدي عملي هذا الى التي رفع الله مقامها وجعل الجنة تحت اقدامها اول الناس بصحبتي الى نبع الحنان الصافي التي احبتني بلا مقابل وانارت لي طريقي بدعواتها الصالحة ذلك القلب الكبير وتلك النعمة الغالية الطاهرة صاحبة الفضل عليا التي مهما فعلت وقلت وكتبت لن اوفيها حقها ولن أرد لها فضلها الابدي امي العزيزة حفظها الله واطال في عمرها.....

الى تلك النائمة بين القبور ولا زالت حياتها تنبض في ذاكرتي التي رحلت دون وداع "انصاف" اللهم ارحمها رحمة تسعه السموات والأرض

الى القلوب التي كانت تفرح لفرحتي، وتأسي لكل ما يصيبني.

الى كل افراد اسرتي الغالية، وبشكل خاص كل خالاتي.

الى اخواتي التي لم تنجبهم امي.

الى جميع اصدقائي.

الى كل من ساعدني في اتمام هذه المذكرة ولو بكلمة طيبة.....

Dédicaces

إهـــــــداء

إلى أغلى ما عندي في الوجود، إلى النفس الرحيمة التي ترعرعت في أحضانها، والتي طوقتني فضائلها، إلى التي جعلت يوم نجاحي يوما لنجاحها، ثمرة جهدي، وحصاد عمري، إلى أمي الحبيبة.

وإلى القلب الرحيم والرجل العظيم الذي أعطاني دروس الفضائل، والذي أنار طريقي أبي العزيز.

إلى إخوتي وأخواتي دون أن أنسى خالاتي وأخوالي وعماتي وأعمامي وكل من يحمل لقب رحموني وقاسمي من قريب أو من بعيد.

Chaima

شيمـــــاء

الى كل صديقاتي وبالأخص صديقتي ''انصاف'' النائمة في أحضان القبر وفي ذاكراتي، فقيدتي رحمك الله رحمة تجيرك من النار.

الى كل من ساعدني إتمام هذا العمل ولو بكلمة طيبة وكل من شغل اسمي حيزا في تفكيره.

إلى كل من سكن قلبي ولم يذكره قلمي.

الى من حملته ذاكرتي ولم تحمله مذكرتي.

شكـــــر وتقديـــــر

الحمد لله والشكر لله الذي بنعمته تتم الصالحات وبنوره تنزل البركات، اللهم صلي وسلم على سيدنا محمد وعلى آل وصحبه اجمعين.

اقرارا منا انه من لم يتعود شكرا ناس لن يتعود شكر الله.

أتقدم بخالص شكري وبالغ تقديري الى استاذي **مراد رحال** الذي شرفني بقبوله تأطير مذكرتي، وعلى نصائحه وتوجيهاته القيمة. فأسال الله تعالى ان يوفقه لكل الخير ويبارك فيه.

واتقدم بوافر الشكر والعرفان الى السادة اعضاء لجنه المناقشة الذين تلطفوا بقبولهم مناقشه هذه المذكرة.

كما اشكر ايضا جميع أساتذة التخصص الاقتصاد الكمي.

الملخص

تعالج هذه المذكرة دراسة قياسية لصادرات الغاز الطبيعي في الجزائر، من خلال اقتصاديات الغاز الطبيعي وتطور صناعته كمورد اقتصادي في الجزائر والسياسات المتبعة في تصديره، فالاستهلاك الوطني للغاز الطبيعي في تنامي مستمر يرجع الى الزيادة في الكثافة الكثافة السكانية وأهمية استعمالات الغاز الطبيعي وتعدد استعمالاته، وكذا التنبؤ بصادرات الغاز الطبيعي في الجزائر.

هدفت هذه الدراسة الى تحليل البيانات السنوية لصادرات الغاز الطبيعي في الجزائر خلال الفترة 1970-2020، باستخدام نماذج السلاسل الزمنية لما تمتاز به من دقة ومرونة في التحليل، وتم الاعتماد على منهجية بوكس جينكينز، التي أثبتت فعاليتها في مجال التنبؤ. واستخلصت الدراسة ونتائج الجانب التطبيقي أن النموذج الملائم والكفء لتمثيل بيانات السلسلة الزمنية هو النموذج ARIMA (0,1,3)، ووفقا لنتائج تقدير هذا النموذج تم التنبؤ بكميات الغاز الطبيعي السنوية في الجزائر للفترة الممتدة بين 2021 الى غاية 2025، حيث أظهرت هذه القيم تناسقا مع القيم الاصلية لسلسلة المستخدمة.

[الكلمات المفتاحية : الغاز الطبيعي، التنبؤ، بوكس جينكينز، السلاسل الزمنية]

Résumé

Cette mémoire traite une étude économétrique des exportations de gaz naturel en Algérie, à travers l'économie du gaz naturel, le développement de son industrie en tant que ressource économique en Algérie et les politiques suivies dans son exportation. La consommation nationale de gaz naturel est en constante augmentation en raison de l'augmentation de la densité de population et de l'importance des utilisations de gaz naturel. Cette étude visait à analyser les données annuelles sur les exportations de gaz naturel en Algérie au cours de la période 1970-2020, en utilisant des modèles de séries chronologique pour leur précision et leur flexibilité dans l'analyse, et s'est appuyée sur la méthodologie Box Jenkins, qui s'est avérée efficace dans le domaine de la prévision.

L'étude et les résultats de la partie appliquée ont conclu que le modèle approprié et efficace pour la représentation des données de séries chronologiques et le modèle ARIMA (0,1,3) et selon les résultats de l'estimation de ce modèle, les quantités annuelles de gaz naturel ont été prédites en Algérie pour la période de 2021 à 2025, car ces valeurs montraient une cohérence avec les valeurs originales des séries utilisées.

[Les mots clé : Gaz naturel, prévisions, méthodologie Box Jenkins, séries chronologiques.]

فهرس المحتويات

المحتوى	الصفحة
اهداء	
كلمة شكر وتقدير	
ملخص	
فهرس المحتويات	II – I
قائمة الجداول	III
قائمة الاشكال	V - IV
قائمة الملاحق	VI
مقدمة عامة	أ – د
الفصل الأول: الإطار النظري لدراسة صادرات الغاز الطبيعي في الجزائر	
تمهيد	2
المبحث الأول: اقتصاديات الغاز الطبيعي	3
المطلب الأول: ماهية الغاز الطبيعي	3
الفرع الأول: اساسيات الغاز الطبيعي كمورد اقتصادي	3
الفرع الثاني: سياق الغاز الطبيعي	5
الفرع الثالث: معوقات تطور الغاز الطبيعي	9
المطلب الثاني: تطور صناعة الغاز الطبيعي كمورد اقتصادي في الجزائر	9
الفرع الأول: الاهمية الاقتصادية للغاز الطبيعي في الجزائر	10
الفرع الثاني: انتاج واستهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر	13
الفرع الثالث: تطور صادرات الغاز الطبيعي في الجزائر	17
المطلب الثالث: سياسة تصدير الغاز الطبيعي في الجزائر	21
الفرع الأول: اشكال التعاقد في السوق الدولية للغاز الطبيعي	21
الفرع الثاني: الافاق المستقبلية لتصدير الغاز الطبيعي فالجزائر	23
الفرع الثالث: رهانات الغاز الطبيعي في الجزائر	24
المبحث الثاني: الأبحاث والدراسات العلمية السابقة	30

المطلب الأول: الدراسات السابقة المحلية	30
المطلب الثاني: الدراسات السابقة العربية	32
المطلب الثالث: الدراسات السابقة الأجنبية	33
المطلب الرابع: مقارنة بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة	35
خلاصة الفصل	41
الفصل الثاني: الإطار التطبيقي لدراسة صادرات الغاز الطبيعي في الجزائر	
تمهيد	43
المبحث الأول: تحليل السلاسل الزمنية باستخدام منهجية بوكس جينكينز	44
المطلب الأول: مفاهيم عامة حول السلاسل الزمنية	44
الفرع الأول: مفهوم السلاسل الزمنية	44
الفرع الثاني: مركبات السلاسل الزمنية	46
الفرع الثالث: استقرارية السلاسل الزمنية	48
المطلب الثاني: استخدام منهجية بوكس جينكينز كأداة للتنبؤ	55
الفرع الأول: تعريف منهجية بوكس جينكينز	56
الفرع الثاني: مراحل منهجية بوكس جينكينز	56
الفرع الثالث: مميزات وعيوب منهجية بوكس جينكينز	60
المبحث الثاني: تطبيق منهجية بوكس جينكينز على صادرات الغاز الطبيعي في الجزائر	62
المطلب الأول: مرحلة التعرف على السلسلة الزمنية **Model Identification**	62
المطلب الثاني: مرحلة تقدير معالم النموذج **Model Estimation**	67
المطلب الثالث: مرحلتي الفحص التشخيصي **Model Diagnostic** والتنبؤ **Forecasting**	70
الفرع الاول: مرحلة الفحص	70
الفرع الثاني: مرحلة التنبؤ	71
خلاصة الفصل	74
خاتمة عامة	76
المصادر والمراجع	81
الملاحق	90

قائمة الجداول

الرقم	الجدول	الصفحة
1	مقارنة الدراسة الحالية مع الدراسات المحلية السابقة	35
2	مقارنة الدراسة الحالية مع الدراسات العربية السابقة	37
3	مقارنة الدراسة الحالية مع الدراسات الأجنبية السابقة	38
4	الإحصاءات الوصفية لصادرات السلسلة الاصلية	62
5	نتائج اختبار جذر الوحدة لسلسة الاصلية	65

قائمة الاشكال

الرقم	الشكل	الصفحة
1-1-1	منحنى بياني يمثل تطور انتاج الغاز الطبيعي في الجزائر خلال الفترة (2006-2020)	14
2-1-1	منحنى بياني يمثل تطور استهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر خلال الفترة (2008-2020)	16
3-1-1	منحنى بياني يمثل تطور صادرات الغاز الطبيعي في الجزائر خلال الفترة (2001-2020)	19
4-1-1	إنتاج واستهلاك روسيا للغاز الطبيعي خلال الفترة (2009-2019)	27
5-1-1	انتاج واستهلاك النرويج للغاز الطبيعي خلال الفترة (2009-2019)	29
1-1-2	منحنى لسلسلة زمنية تتضمن مركبة الاتجاه العام	46
2-1-2	منحنى سلسلة زمنية لتغيرات الموسمية	47
3-1-2	منحنى لسلسلة زمنية تتضمن مركبة دورية	47
4-1-2	منحنى يبين التغيرات العشوائية في السلسلة الزمنية	48
5-1-2	الاستراتيجية المبسطة لاختبارات الجذر الوحدوي لديكي-فولر	55
1-2-2	منحنى بياني يمثل تطور صادرا الغازالطبيعي"1970-2020"	63
2-2-2	دالتي الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي لسلسلة الاصلية عند المستوى	64
3-2-2	التمثيل البياني لسلسة المستقرة والغير مستقرة	66
4-2-2	دالتي الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي لسلسة الاصلية عن الفرق الأول	66
5-2-2	النماذج المقترحة لتمثيل سلوك السلسلة	67
6-2-2	الترتيب التصاعدي لقيم AIC	68
7-2-2	بعض الإحصاءات المبدئية لنموذج الأمثل	68
8-2-2	نتائج تقدير النموذج الامثل ARMA (0,3)	69
9-2-2	دالتي الارتباط الذاتي والارتباط الجزئي لنموذج المقدر	70

10-2-2	التمثيل البياني للقيم المقدر والقيم الحقيقية وسلسلة البواقي.	71
11-2-2	منحنى يمثل سلسلة التنبؤ النقطي	72
12-2-2	القيم التنبئية لصادرات الغاز الطبيعي	72

قائمة الملاحق

الرقم	الملحق	الصفحة
1	انتاج الغاز الطبيعي في الجزائر "بمليار متر مكعب"	90
2	تطور استهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر "بألف برميل نفط مكافئ/يوم"	90
3	تطور صادرات الغاز الطبيعي في الجزائر "بملايين الدولارات الامريكية"	90
4	صادرات الغاز الطبيعي للجزائر خلال الفترة (1970-2020)	91
5	تقدير النموذج لسلسة الاصلية	92
6	معكوس جذور النموذج inverse roots	92
7	مقارنة القيم الحقيقية والقيم المتوقع بها	93

المقدمة العامة

المقدمـة العامــة

المقدمة

يشهد العالم صراعا كبير من اجل السيطرة والتحكم في موارد الطاقة، حيث يعتبر قطاع المحروقات عنصر اساسي وجوهري في عمليه التطور الاقتصادي والاجتماعي. وتعتبر المحروقات بدون منازع هي محرك الاقتصاد الجزائري.

يبقى تطور اي بلد مرهون بقوه اقتصادها وقدرته على النمو والتقدم لتحقيق اهداف اقتصاديه. وتوافقا مع هذه الطموحات والآمال كان من الضروري على الجزائر انشاء مؤسسات عالميه للتعامل مع جميع دول العالم من اجل التداول في الاسواق العالمية، مواكبه التطورات الاقتصادية والتكنولوجية. من خلال هذه السياسة قامت الجزائر بتأسيس شركه سوناطراك لتسيير صادراتها من الغاز، البترول والتحكم في عمليات الانتاج، النقل والتوزيع.

في ظل التطورات التي يشهدها العالم عرفت الجزائر حركه غير عاديه في الاسواق العالمية للطاقة، حيث تزايد الطلب عليها بقوه واصبحت الطاقة تعتبر شبه محرك رئيسي للعالم.

يعد الغاز الطبيعي في العصر الحديث من اهم وأشهر الموارد استعمالا كمصدر للطاقة في جميع المجالات، ولديه العديد من المزايا التي تجعله يتميز عن باقي المصادر الاخرى. وتمتلك الجزائر احتياطات معتبره من هذه الثروة التي تأهلها لتطوير صناعاتها الغازية في المستقبل.

باعتبار الجزائر من أكبر الدول انتاجا للغاز الطبيعي ولتمتين قاعده هذه الصناعة يستدعي الامر الى تحسين فعالية قطاع المحروقات الغازية، خاصه في ميادين انتاجه ونقله عبر الانابيب. التي تعد في غاية الأهمية نظرا لتمركزه في مناطق بعيده عن نقاط الاستهلاك بهدف توصيله للمستهلك النهائي في الداخل وتسويقه للخارج.

تعتبر السلاسل الزمنية من بين طرق المنهج الكمي الاحصائي في المجالات التنبؤ بمستقبل الظواهر الاقتصادية المختلفة، بالاعتماد على مجموعه من المشاهدات التاريخية للتطور.

ان اختيار الاسلوب المناسب للتنبؤ يتطلب على الباحث معرفه متطلبات واحتياجات كل طريقه، وكذلك معرفه مدى واقعيه نتائجها. في هذا البحث لجأ للاستعانة بالطريقة الاكثر فعالية والاكثر دقه في نتائجها وهي استخدام منهجيه بوكس -جينكينز BOX-JENKINS لتنبؤ بخمس سنوات (2021-2025)، حيث سنحاول تطبيقها على صادرات الغاز الطبيعي في الجزائر اعتمادا على البيانات الممتدة بين الفترة الزمنية 1970 و2020.

إشكالية البحث

المقدمـة العامـة

مما تقدم سابقا يمكننا صياغة اشكاليه البحث كالتالي:

هل يمكن تطبيق منهجية بوكس – جينكينز BOX-JENKINS للتنبؤ بالصادرات الغاز الطبيعي في الجزائر؟

وللجابه على الإشكالية الرئيسية تم صياغة بعض الأسئلة الفرعية التالية:

- كيف يساهم الغاز الطبيعي في تطور الاقتصاد الجزائري؟
- هل تتبع الجزائر سياسة فعالة لتصدير الغاز الطبيعي؟
- هل تساهم صادرات الغاز الطبيعي في الجزائر بكميات معتبر في السوق الدولية؟
- هل يمكن بناء نموذج قياسي لتنبؤ بصادرات الغاز الطبيعي بالاعتماد عل منهجية بوكس جينكينز؟

الفرضيات

انطلاقا من الأسئلة التي وضعت سابقا تم اقتراح فرضيات يسعى من خلال هذا البحث الى اثباتها وهي كالتالي:

- ✓ يعتبر الغاز الطبيعي من بين اهم المصادر الممولة للاقتصاد الجزائري.
- ✓ تعتمد الجزائر سياسة فعالة لتصدير الغاز الطبيعي من خلال سياسات التعاقد، التسعيرة ..... الخ.
- ✓ تتصدر الجزائر من بين اهم الدول المصدرة للغاز الطبيعي.
- ✓ يمكن بناء نموذج قياسي بهدف التنبؤ بصادرات الغاز الطبيعي للجزائر من خلال نموذج ARIMA.

أسباب اختيار الموضوع

- تماشي الموضوع مع تخصصنا العلمي، لاحتوائه على متغيرات كميه مما تسمح لنا باستخدام الاساليب التقنية الكمية.
- يعتبر الغاز الطبيعي عصب كل اقتصاد لما له من اهميه بالغه في المستوى الاقتصادي والاجتماعي، والأهمية المستقبلية في تطوير مجالات التنمية والنمو.
- سد النقص الملاحظ للدراسات القياسية لموضوع الغاز الطبيعي.
- اما الدوافع الذاتية فتمثلت في الميول الشخصي في خوض مثل هذه المواضيع.

أهمية الدراسة

تتجسد اهمية البحث في ناحيتين من الجانب الاقتصادي ابراز قدرات الجزائر في مجال المحروقات بالعموم وبشكل خاص الغاز الطبيعي، وكذا ابراز دور عملية التنبؤ في ترشيد

القرارات وتفادي الخسائر المحتملة. اما من الجانب الاحصائي فتتمثل الاهمية في تطبيق منهجية بوكس-جينكينز، باعتبارها أحدث الطرق والاكثر شيوعا في عملية التنبؤ لمعرفة مسار هذه الظاهرة في المستقبل وبالتالي رسم السياسة المناسبة لذلك.

اهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة الى:

- الإجابة عن الإشكالية المطروحة.
- السعي الى فهم موضوع الغاز الطبيعي في الجزائر والتعمق فيه أكثر.
- ابراز مكانة الجزائر في التجارة الدولية للغاز الطبيعي.
- التعرف على نماذج السلاسل الزمنية للتنبؤ في المدى القصير.
- دراسة تطبيقيه لنموذج بوكس-جنكيز للتنبؤ بصادرات الغاز الطبيعي في الجزائر.
- محاوله اقتراح نموذج ARIMA لتنبؤ.

المنهج المتبع والأدوات المستخدمة

سوف نتبع في هذا البحث منهجين: المنهج الوصفي والمنهج التحليلي الاحصائي، استعملنا المنهج الوصفي بهدف تحديد الإطار النظري للموضوع بجانبيه الفكر والقومي، نظراً لملائمة المنهج في ذلك وكونه الانسب لمعالجة عناصر هذا البحث في الفصل الاول والمبحث الاول للفصل الثاني، كما استعملنا المنهج التحليل الاحصائي في المبحث الثاني للفصل الثاني وذلك عن طريق الدراسة القياسية لإسقاط الأطر النظرية للموضوع بالاعتماد على مجموعه من المعطيات والبيانات الاحصائية، مستخدمين في ذلك سلسة للصادرات الغاز الطبيعي من منظمه الاقطار العربية المصدرة للبترول OAPEC للفترة الممتد بين 1970 و2020.

- اما الأدوات المستخدمة في هذه الدراسة هي EVIEWS 10.

وسائل جمع المعلومات

- المسح المكتبي للوقوف على ما تم تناوله بهدف ارساء الدعامة النظرية.
- البحوث والدراسات السابقة التي تحدد لنا مجال التركيز الجديدة.
- البحث عبر شبكه الانترنت المواقع الإلكترونية كموقع منظمه الاقطار العربية المصدرة للبترول OAPEC.
- الكتب والمقالات والمجلات بأنواعها.

المقدمـة العامــة

صعوبات الدراسة

- ندرة الدراسات السابقة المتعلقة بموضوع التنبؤ بالغاز الطبيعي.
- قلة المراجع خاصه المتعلقة بالغاز الطبيعي وصادرته في الجزائر.
- وجود عده مشاكل خلال عمليه التنبؤ في برنامج ايفيوز10 EVIEWS .
- صعوبة الحصول على البيان الرسمية المتعلقة بالموضوع.

هيكل البحث

للإحاطة بالموضوع والإجابة على الإشكالية المطروحة والأسئلة الفرعية ودراسة مدى صحة الفرضيات الموضوعة مسبقا قمنا بتقسيم دراستنا الى فصلين تناولنا فيهما ما يلي:

- في الفصل الاول: عالجنا فيه كل ما يتعلق بالجانب النظري للغاز الطبيعي. نتطرق الى ماهية الغاز الطبيعي، تطور صناعته وانتاجه، السياسات المعتمدة في السوق العالمية للغاز الطبيعي. وفي الاخير نجد الابحاث والدراسات العلمية السابقة ومقارنتها مع الدراسة الحالية.
- اما في الفصل الثاني: تناولنا نظره شامله حول السلاسل الزمنية وطرق التنبؤ المعتمدة. ثم تعمقنا في منهجيه بوكس جينكينز، مراحل تطبيقها، مميزاتها وعيوبها. وفي الاخير سنسقط منهجيه بوكس على المعطيات الخاصة بكميات صادرات الغاز الطبيعي في الجزائر خلال الفترة الممتدة من 1970 لغايه 2020.

الفصل الاول

الفصل الاول: الإطار النظري لدراسة صادرات الغاز الطبيعي في الجزائر

تمهيد:

ظهرت أهمية الغاز الطبيعي كمصدر للطاقة في اوائل السبعينيات من القرن الماضي، في اعقاب تعديل أوبك لأسعار النفط عام 1973، بعد ان ظل في الماضي مجرد منتج ثانوي أهدر بحرقه في مواقع ابار النفط، بحيث أصبح هدفا في حد ذاته في التنقيب والإنتاج والتطوير، وفي هذه الفترة تميزت بالسباق لتأمين مصادر الطاقة، برز الغاز الطبيعي كمصدر ثمين لطاقة، حيث يأتي في طليعة البدائل كمرافق للنفط، او قد يتواجد في أماكن منفصلة في خزانات تحت الأرض على عمق الاف الاقدام من سطح الأرض او في قاع البحر، وبالتالي فان طرق البحث عنه معقدة وتتطلب تكاليف استثمارية ضخمة. في الوقت الذي يتم فيه تسويق البترول بسهولة في السوق العالمية، لا يتميز الغاز الطبيعي بسهولة الجدوى التجارية الا من خلال توفر شبكة النقل والتوزيع والتسويق وكذلك مصانع التسييل، وكل هذا يتطلب تكاليف راس مالية عالية.

لكن التطور التكنولوجي الذي رافق هذه التطورات في هذه الفترة الزمنية، يكمن في الحقيقة ان الغاز الطبيعي تم تصديره الى المواقع الاقتصادية الأولى من خلال الدخول المباشر في التجارة الدولية، وازداد الاهتمام به في استغلاله كمنتج خام ومنتج له القدرات الصناعية الأخرى.

وقسمنا هذا الفصل الى مبحثين كما يلي:

- **المبحث الأول:** اقتصاديات الغاز الطبيعي.
- **المبحث الثاني:** الأبحاث والدراسات العلمية السابقة.

الفصل الاول: الإطار النظري لدراسة صادرات الغاز الطبيعي في الجزائر

المبحث الأول: اقتصاديات الغاز الطبيعي

يعد الغاز الطبيعي في العصر الحديث من أنسب وأشهر الموارد استعمالا كمصدر للطاقة في جميع المجالات، حيث يرجع تكوين الغاز لزمن طويل، لكن الاهتمام به كمورد طاقوي لم يبدأ إلا حديثا، بسبب الاهتمام بالبترول الخام كمصدر وحيد لتلبية الحاجات الطاقوية.

الغاز الطبيعي والذي يعد محور دراستنا هو أحد مصادر الطاقة البديلة عن البترول، حيث يعتبر الغاز الطبيعي من المحروقات عالية الكفاءة، قليلة الانبعاثات الملوثة للبيئة، وكذا مورد طاقة أولية مهمة للصناعة الكيمياوية.

المطلب الأول: ماهية الغاز الطبيعي

يوصف الغاز الطبيعي أحيانا بأنه الصورة الغازية للبترول وقد وصف بالطبيعي للتفرقة بينه وبين الغاز الصناعي الذي يماثله في الركيب والخواص تقريبا، يتناول هذا المطلب أبرز جوانب الغاز الطبيعي من حيث مفهومه، مجالاته، تاريخه، انواعه ومميزاته كمصدر للطاقة.

الفرع الأول: اساسيات الغاز الطبيعي كمورد اقتصادي

يشكل الغاز الطبيعي أحد مصادر الطاقة الأساسية في العالم رغم حداثتها بالنسبة للبترول، وقبل التطرق الى الجوانب الأخرى للغاز الطبيعي يتوجب العروج أولا الى تعريف الغاز الطبيعي.

أولا: تعريف الغاز الطبيعي

هو غاز عديم اللون، يتكون من مواد عضوية هيدروكربونية ويمتلك خصائص كيميائية وفيزيائية مختلفة عالية التطاير.[1]

غالبا ما يكون الغاز الطبيعي متواجدا مع النفط الخام، اما مذابا او طافيا على سطحه، وفي هذه الحالة يسمى هذا النوع من الغاز ' غاز مصاحب '، كما توجد كذلك حقول تحتوي فقط على الغاز الطبيعي، وهو ما يسمى ' الغاز الحر ' وجميع المكونات الهيدروكربونية للغاز الطبيعي هي من نوع البرافينات الخفيفة القابلة للاشتعال بسهولة بوجود الهواء، ويعتبر غاز الميثان أكثر مكونات الغاز الطبيعي توفرا اذ تزيد نسبته 80% في اغلب الأحيان يليه الايثان فالبروبان فالبوتان.[2]

ويسمى الغاز الطبيعي ' جافا ' عندما تكون كمية المكونات الهيدروكربونية السائلة المستخلصة منه، تحت الظروف القياسية من الحرارة والضغط اقل من 0 ،1 غالون لكل قدم مكعب من الغاز

---

[1] خالد قاسم بويش، **استثمار الغاز الطبيعي في العراق الواقع والافاق المستقبلية**، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير، قسم: الاقتصاد، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة القادسية، ص:5.

[2] سعيد خليفة الحموي، **اساسيات انتاج الطاقة (البترول – الكهرباء – الغاز)**، الأكاديميون للنشر والتوزيع، الأردن، الطبعة الاولي، 2016، ص:197.

المعالج، اما إذا تراوحت هذه الكمية بين 0 ،1 – 0 ،3 غالون لكل قدم مكعب فان الغاز يعتبر ' متوسط الرطوبة ' اما إذا زادت كمية السوائل عن 0 ،3 غالون لكل قدم مكعب فان الغاز يعتبر ' رطبا ' أي انه يحتوي على كمية من السوائل الغازية التي يمكن فصلها والاستفادة منها في المجالات العديدة.[1]وهو أقل تكلفة في تكريره وتحويله أي تنظيفه فقط ليصبح وقودا نظيفا، خلاف الفحم والنفط، ويدخل في عدة صناعات خصوصا منها ذات الاستخدام المكثف كالكهرباء وصناعة الحديد الصلب والاسمنت وكوقود وغيرها، فهو اسرع وقود من حيث تطور ونمو الاستهلاك في العالم.[2]

عموما يمكن تعريف الغاز الطبيعي بأنه خليط من ثلاث مركبات هيدروكربونية (ميثان، ايثان، بروبان) يوجد في الطبيعة اما مصاحبا للبترول او منفردا عنه، ويعد من بين أفضل مصادر الطاقة مقارنة بمصادر الطاقة الأخرى لأنه اقتصادي واقل تلوثا للبيئة.

ثانيا: خصائص الغاز الطبيعي

إن سلعة الغاز الطبيعي مطلوبة كغيرها من مصادر الطاقة الأخرى كالنفط والفحم إلا ان لهذه السلعة مميزات تميزها عن بقية السلع الأخرى، فالغاز الطبيعي سلعة مطلوبة في السوق المحلي والإقليمي والدولي، إذ يعتبر في الوقت الراهن الوقود المثالي لما يتصف به من خصائص عدة نوجزها فيما يلي:[3]

- يستخدم الغاز الطبيعي في عدة صناعات منها صناعة الحديد والصلب، ويعد أيضا من اقل مصادر الطاقة إيذاء للبيئة نظرا لاحتراقه التام.
- يعتبر الغاز الطبيعي وقودا مثاليا من حيث الكفاءة ومن الناحية البيئية مقارنة بأنواع الوقود الأخرى.
- إمكانية تخزينه في مستودعات كبيرة، وعند الحاجة اليه يمكن تمديده بواسطة الانابيب.
- عند احتراقه لا ينتج ثاني أكسيد الكبريت وذلك لعدم احتوائه على الكبريت عكس الفحم الحجري والنفط.
- الغاز الطبيعي عكس النفط الخام في تقلبات أسعاره فهو يوفر مبالغ كبيرة وذلك بفضل استقرار أسعاره وهذا ما يساهم في دعم التنمية.
- يعد اقل تلوثا عن باقي مصادر الطاقة لأنه لا يسبب تعقيدا كيميائيا عند انبعاثه.
- تصل نسبة الكاربون المنبعثة في الغاز الطبيعي الى 18.3% وبنسبة 41% عند احتراق النفط الخام من المصادر الأخرى، لذا يعتبر صديقا للبيئة.

---

[1] نفس المرجع، ص:197.

[2] عادل عباسي وآخرون، **نمذجة قياسية اقتصادية للغاز الطبيعي في الجزائر خلال الفترة 1996-2016**، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات شهادة الماستر، تخصص: اقصاد كمي، قسم: العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الشهيد حمه لخضر بالوادي، 2017-2018، ص:8.

[3] سعيد خليفة الحموي، مرجع سابق، ص:197.

الفصل الاول: الإطار النظري لدراسة صادرات الغاز الطبيعي في الجزائر

الفرع الثاني: سياق الغاز الطبيعي

تأخر الغاز الطبيعي عن البترول في الاستعمال، وعند ظهوره في الأسواق كانت قيمته تتحدد على أساس المواد البترولية التي جاء ليحل محلها، ومن حيث الأهمية فقد ظهرت نجاعته في الميدان وأصبح يحظى باستعمالات واسعة.

اولا: لمحة تاريخية عن اكتشاف الغاز الطبيعي

يعد الغاز الطبيعي أحد الثروات الطبيعية التي وهبها الله للإنسان في أعماق الأرض وهو مصدر هام للطاقة وصديق للبيئة، وقد استخدم في مختلف العصور وعرفه الانسان في عصر ما قبل التاريخ، ولم تعرف فوائده وقيمته في وقتها، ويشار الى ان الصينيين هم اول من استخدمه كوقود منذ عام 940 ق.م، وتمكنوا من نقله في انابيب مصنوعة من خشب البانجو، وفي عام 1785 استخدمته مملكة بريطانيا في اعمال انارة الشوارع، وبدا استخدامه كوقود في الولايات المتحدة الامريكية عام 1820 بجوار فريدينيا بمدينة نيويورك، وكان بئرا سطحيا لا يزيد عمقه عن 8 متر وفي عام 1826 تم حفر بئر اخر للغاز الطبيعي على ضفاف بحيرة (ابري) ونقل الغاز المتصاعد منه بأنابيب من الخشب لمسافة 1 كلم لإنارة شاطئ البحر، كما استخدم الغاز الطبيعي في الولايات المتحدة عام 1840 لتبخير الماء واستخراج الملح، وحتى الحرب العالمية الأولى لم يشهد العالم استفادة اقتصادية كبيرة من الغاز الطبيعي الذي كان يحرق بالكامل من مناطق إنتاجية دون الاستفادة منه.[1]

حيث اكتشف الغاز الطبيعي لأول مرة في مطلع القرن التاسع عشر، وتم العثور عليه في ولايتي فرجينيا ونيويورك في الولايات المتحدة الامريكية سنة 1920 فأول بئر للغاز الطبيعي استعمل في مجال الإضاءة ثم في الصناعة الأمريكية للتكنولوجيا المعاصرة آنذاك، ثم حفر بئر اخر في غرب فرجينيا. فاستعمالات الغاز الطبيعي آنذاك سبقت استعمالات النفط في بعض المجالات المعروفة، اما بالنسبة للصناعات الاستخراجية لم تتطور الا بعد اكتشاف النفط بحوالي 50 سنة.[2]

ثانيا: أنواع الغاز الطبيعي

ينقسم الغاز الطبيعي الى نوعين اساسين هما:

1) **الغاز الطبيعي التقليدي:** ينقسم الغاز الطبيعي التقليدي حسب طبيعة وجوده في الابار الى ثلاثة أنواع رئيسية هي:[3]

---

[1] خالد قاسم بويش، مرجع سابق، ص- ص:6-7.

[2] السيد علي، **اقتصاديات الغاز الطبيعي في الوطن العربي**، معهد الانماء العربي، بيروت-لبنان-، بدون سنة، ص: 17.

[3] نصر الدين ساري، **استراتيجية ترقية الكفاءة الاستخدامية للثروة الغازية في إطار مبادئ واهداف التنمية المستدامة**، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماجستير، تخصص: إدارة الاعمال الاستراتيجية للتنمية المستدامة، مدرسة الدكتوراه: إدارة الاعمال والتنمية المستدامة، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس بسطيف، 2010-2011، ص- ص: 17-18.

أ -**الغاز غير المصاحب (غير مصاحب للبترول):** وهو ما يعرف بالغاز الحر المتواجد في ابار مستقلة عن ابار البترول وله حقول خاصة به وحده.

ب –**الغاز المصاحب:** وهو الغاز الذي يتواجد مع النفط الخام اما ان يكون مذابا او طافيا على سطحه.[1]

ج -**الغاز المصاحب المنحل في البترول:** ففي هذا النوع بمجرد انسياب البترول على سطح الأرض تتحرر نسبة كبيرة من الغاز، في هذه الحالة يعتبر الغاز منتجا ثانويا لأنه تتوقف الكمية المنتجة على الكمية المنتجة من البترول.[2]

ويصنف الغاز أيضا الى **غاز جاف او رطبا او متوسط الرطوبة:**[3]

أ –**الغاز الجاف:** هو الغاز الخالي من المركبات القابلة للتحول الى سوائل بسهولة عند درجة حرارة وضغط جوي عاديين.

ب –**غاز متوسط الرطوبة:** يحتوي على (0.1-0.3) غالون متكثفات (أي الجزيئات المكثفة) في كل 1000 قدم مكعب من الغاز.

ج –**الغاز الرطب:** يكون مصاحب بالبترول الخفيف وغازات GPL بالنسب التالية:[4]

- 80% غاز طبيعي.
- 16% بترول خفيف.
- 4% غازات GPL.

ويمكن أيضا ان ينقسم الى **غاز حلو او حامض.**

2) **الغاز الطبيعي غير التقليدي:** وهي تجمعات الغاز المتواجدة في التكوينات الصخرية قليلة النفاذية مثل الغاز الموجود في طبقات الرمال المتراصة او المحكمة في طبقات السجيل الغازي، او الميثان من طبقات الفحم الحجري.[5]

---

[1] سمير بن محاد، **استهلاك الطاقة في الجزائر –دراسة تحليلية وقياسية-**، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات شهادة الماجستير، تخصص: اقتصاد كمي، قسم: علوم اقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، 2008-2009، ص:9.

[2] نصر الدين ساري، المرجع السابق، ص: 18.

[3] نفس المرجع، ص:18.

[4] سمير بن محاد، مرجع سابق، ص: 9.

[5] نصر الدين ساري، مرجع سابق، ص: 19.

ثالثا: مميزات الغاز الطبيعي

ان استعمال الغاز الطبيعي كمصدر للطاقة له أسبابه. وبالمقارنة مع أنواع الوقود الأخرى كالبترول والفحم وحتى الطاقة النووية، يبقى الغاز الأكثر نظافة وأمانا، وفوق كل هذا الأكثر توفيرا واقتصادا. يمكننا تلخيص اهم مميزاته التي جعلته أحد مصادر الطاقة الأكثر تنافسية في السوق فيما يلي:[1]

- الغاز الطبيعي صديق للبيئة لأنه وقود نظيف وهذا ما جعله يساهم في الحد من التلوث.
- يعد من أفضل البدائل في الاستعمال لوسائل النقل وذلك من حيث الكفاءة والتشغيل الاقتصادي، والأمان في الاستخدام والحد من تلوث البيئة.
- عدم وجود فاقد في الاستهلاك لدقة العدادات المستخدمة.
- الغاز الطبيعي امن في التشغيل مقارنة بأنواع الوقود المختلفة.
- التشغيل الاقتصادي مقارنة بأنواع الوقود البديلة.
- يستخدم في العديد من المجالات (التشغيل الصناعي-اعمال الطهي-تسخين المياه-التدفئة-تكييف الهواء).
- انعدام التلوث السمعي لاختلاف تقنية نقله عبر الشبكات.

رابعا: مجالات استخدام الغاز الطبيعي

أصبح الغاز الطبيعي شريان الحياة للكثير من القطاعات والأنشطة الصناعية والتجارية والمنزلية، وفيما يلي سيتم دراسة المجالات المختلفة لاستخدام الغاز الطبيعي:

1. **القطاع المنزلي:** يعتبر الغاز الطبيعي أكثر أنواع الوقود ملائمة لهذا القطاع نظرا لما يمتاز به من كفاءة احتراق ونظافة وانخفاض في تكلفته، ويستخدم لعدة أغراض منها طهي الطعام وتسخين المياه، كوقود الافران والتدفئة، أيضا له استخدامات جديدة تتمثل في المواقد ومكيفات الهواء وخلايا الوقود، بالإضافة الى توفره بصورة مستمرة من خلال انابيب ترتبط بمصادر الإنتاج ومراكز الاستهلاك، كذلك تعد اجهزته ومعداته فعالة للغاية.[2]
2. **الصناعات النفطية:** وتتمثل استخداماته فيما يلي:[3]

- نظرا لانخفاض تكلفة الغاز الطبيعي وارتفاع طاقته الحرارية ما جعله يستخدم كوقود لتشغيل المصافي او في وحدات معالجة وتسيل الغاز، ويستخدم أيضا في مصافي التكرير .

---

[1] سعيد خليفة الحموي، مرجع سابق، ص –ص: 205-206.

[2] العبسي علي، **مكانة صادرات الغاز الطبيعي في ظل منافسة الطاقة البديلة والمتجددة**، اطروحة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الدكتوراه، تخصص: اقتصاديات المالية والبنوك، قسم: العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة احمد بوقرة ببومرداس، 2017-2018، ص:32.

[3] العبسي علي، مرجع سابق، ص:32.

- عند احتوائه على المركبات الكبريتية يستخدم من اجل تحلية النفط، فقبل تسويقه يتم التخلص من الشوائب التي تسبب مشاكل في خطوط الانابيب.
- يستخدم الغاز بالحقول وذلك عند إعادة حقن الغازات المصاحبة في المكامن النفطية، حفاظا على الغاز وضغط المكمن.

3. **القطاع الصناعي:** توجد العديد من العوامل الاجتماعية والاقتصادية التي تؤثر في نمو هذا القطاع وتتحكم بحد كبير في تطوره وبمعدل استهلاك اقته أيضا ومن بينها: النمو السكاني وازدياد معدل استهلاك الفرد للمنتجات الصناعية، والتحول الى اقتصاد الخدمات وانتقال العديد من الصناعات كثيفة الاستهلاك للطاقة الى الدول النامية، وللقاع الصناعي دور مهم في الدول العربية في خطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية وله فعالية، بشقيه الاستخراجي والتحويلي في الناتج المحلي الإجمالي وفي الصادرات.[1]

- يستعمل الغاز الطبيعي في القطاع الصناعي في العديد من المصانع منها: مصانع الخزف، البلاط، الفخاريات، الأدوات الصحية، الزجاج، المطاط، البلاستيك، من اجل انتاج الطاقة الضرورية لمراحل الإنتاج المختلفة، نظرا لسهولة استخدامه ولكونه اقل ضررا للبيئة بعد معالجة.[2]

ويستخدم الغاز الطبيعي في العديد من الصناعات منها:[3]

- صناعة الحديد والصلب.
- الصناعة البتروكيمياوية.
- صناعة البلاستيك.
- صناعة الأسمدة.
- صناعة الالمنيوم.
- صناعة الأسمدة.

4. **قطاع النقل:** للغاز الطبيعي عدة استخدامات في هذا القطاع أهمها:[4]

- نظرا لانخفاض تكاليف استخدامه كوقود في وسائل النقل يستخدم الغاز الطبيعي المضغوط كوقود في الاتوبيسات والسيارات من اجل تخفيف الاعتماد على البنزين في بعض الدول الأوروبية والعربية.

---

[1] معامير سفيان، **ترشيد استغلال الغاز الطبيعي وانعكاساته الاقتصادية على التنمية في الجزائر**، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماجستير، تخصص: اقتصاد التنمية، قسم: العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الحاج لخضر بباتنة، 2011-2012، ص-ص،57-58.

[2] العبسي علي، مرجع سابق، ص: 32.

[3] معامير سفيان، مرجع سابق، ص-ص: 58-61.

[4] العبسي علي، مرجع سابق، ص- ص 34-35.

- يستخدم كوقود للطيران، لأنه يزيد من نسبة امان الطائرات التي تستخدم الوقود الغازي بدلا من التوربيني، ويساهم أيضا في توفير هواء نقي محليا وعالميا.

حيث قامت الامارات العربية المتحدة باستبدال الديزل بالغاز الطبيعي فادى هذا لانخفاض نسبة التلوث وتحقيق اقل تكلفة.

للغاز الطبيعي أهمية كبرى ظهرت من خلال كل هذه الاستعمالات الواسعة للغاز في الاستعمال المنزلي وفي العديد من الصناعات واقتحم الميادين التي كانت في السابق حكرا على البترول، بحيث أصبح يستخدم في جميع المجالات وتتفاوت هذه الاستخدامات من بلد الى أخر لأسباب فنية واقتصادية.

الفرع الثالث: معوقات تطور الغاز الطبيعي

رغم مزايا الغاز الطبيعي الا انه تترتب عنه العديد من الانعكاسات أهمها:[1]

- تزداد الاهمية الاقتصادية للغاز حسب مدى قرب مستهلكي الغاز المحتملين من مواقع الابار ومن خطوط الانابيب والتسهيلات القائمة، وكذلك تزداد أهمية موقع البئر في تحديد قيمته الاقتصادية.
- لا يمكن استغلال الغاز الطبيعي الا إذا كان حجم انتاج البئر كبيرا، الا إذا تم انشاء شبكة تجميع من الابار المجاورة.
- ارتفاع القيمة لاستعمال الغاز الطبيعي كمادة خام في الاستخدامات الصناعية، وكمصدر للطاقة مقارنة بالبترول والفحم بسبب النظافة النسبية لشوائبه.

ولعملية تصدير الغاز الطبيعي معوقات أيضا نذكر منها:[2]

- التكاليف العالية الناشئة عن وحدات التسييل، وتصل الى مليارين دولار للمحطة الواحدة.
- لتخزين الغاز في الموانئ يتطلب صهاريج متخصصة ذات تكاليف عالية، وبدرجات حرارة منخفضة.
- في كل من البلد المجهز والبلد المستورد للغاز يتطلب انشاء موانئ، وتكون معدات تخصصية.
- الكلف المرتفعة اللازمة لمد الشبكات الناقلة للغاز.

المطلب الثاني: تطور صناعة الغاز الطبيعي كمورد اقتصادي في الجزائر

يعتبر الاقتصاد الجزائري ذو حساسية مطلقة للاضطرابات والتغيرات التي تطرأ في السوق البترولية العالمية، مما ادى الى تبني استراتيجية تعتمد اساسا على الزيادة في حجم التصدير وعوائد

---

[1] لبزة هشام، **الوضع الحالي والمستقبلي للإنتاج المسوق من الغاز الطبيعي ومكانته في الاقتصاد الوطني**، أطروحة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الدكتوراه، تخصص: اقتصاد كمي، قسم: العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر 3، 2012-2013، ص:23.

[2] خالد قاسم بويش، مرجع سابق، ص: 30.

المحروقات وبشكل الخاص اسعار الغاز، حيث نمو التجارة الخارجية في الجزائر بق لحد الساعة مرهون بنمو تجارة المحروقات.

الفرع الأول: الاهمية الاقتصادية للغاز الطبيعي في الجزائر

تكمن اهميته في كونه واحد من أنظف انواع الوقود والاكثر وفره عالميا لامتلاكه فوائد عديده، حيث تعتبر الجزائر من اهم الدول المنتجة للغاز الطبيعي في العالم نظرا لي:[1]

- سمح الموقع الجغرافي للجزائر بان تكون مركز مهم لدول اوروبا في طلب على الغاز الطبيعي بسبب قرب المسافة ونقص التكاليف.
- بهذه الاهمية اهتمت الجزائر بسياسة الانتاج وتصدير الغاز الطبيعي الذي قفز حجم صادراتها من حوالي 37356 مليار متر مكعب سنة 1995 ليستقر عند 52017 مليار متر مكعب سنة 2012.

أولا: مكانه الغاز الطبيعي في الاقتصاد الجزائري قبل التسعينات

يعود تاريخ تطوير الغاز الطبيعي في الجزائر إلى أوائل الستينات، عندما أصبحت الجزائر مهتمة بهذا المورد غير المتجدد، وقررت الجزائر المجازفة وإيجاد وسائل وأساليب تقنية جديدة لتمييع الغاز.

أول وحدة لتمييع أنشئت عام 1964 بطاقة 10 مليار متر مكعب. كانت الجزائر أول دولة تصدر الغاز الطبيعي المائع عن طريق النقل البحري على نقالات. تعتبر المرحلة 1974 إلى 1977 المخطط الربيعي الثاني أهم مرحلة تطورت فيها صناعة الغاز وحققت تقدماً ملموساً الجزائر هي هدف السيطرة على صادرات الغاز.[2]

اما الفترة من 1983 الى 1986 فتعتبر من أصعب المراحل التي مر بها قطاع المحروقات خاصه مع تراجع النمو الاقتصادي في الدول الصناعية الكبرى وازمه 1986 حيث انخفض سعر البترول ب 50 % والسعر الغاز الطبيعي بنسبه 20 % كم انخفضت قيمه صادرات المحروقات من 11.5 مليار دولار سنه 1985 الى 6.5 مليار دولار سنه 1986 مما نتج عن هذا دين قدر بخمسه ملايين دولار وهو يمثل 55 % من عائدات التصدير الكلية للجزائر.[3]

ثانيا: الإستراتيجية الغازية من 1990 الى 2000

---

[1] غناية نذير وآخرون، **قياس اثار الغاز الطبيعي على النمو الاقتصادي في الجزائر الفترة 1970-2017**، مجلة البحوث الاقتصادية المتقدمة، المجلد 06، العدد 01، 5 جوان 2021، ص: 97.

[2] دكمة محمد، **اهميه الغاز الطبيعي في الجزائر وتنميه الصادرات في السوق الدولية**، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر، تخصص: تسيير واقتصاد بترولي، قسم: علوم اقتصاديه، كليه العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعه قاصدي مرباح –ورقلة-، 2012 /2013، ص:11.

[3] بوكبوس سعدون، **الاسس النظرية والواقع التنمية الاقتصادية في الجزائر 1965 -1989**، محاضرات ضمن مقياس الاقتصاد الجزائري، المطبوعة الثانية، 2000-2001، ص:179.

الفصل الاول: الإطار النظري لدراسة صادرات الغاز الطبيعي في الجزائر

منذ اكتشاف حقل حاسي الرمل الغني بالغاز تغيرت المعطيات الطاقية للجزائر، الى ان أصبح امر الاحلال البترول بالغاز الطبيعي مؤكدا في الميزانية الطاقية الجزائرية في السنوات الأخيرة.

يظهر التوجه نحو الاهتمام بالغاز من خلال القانون التعديلي للمحروقات الذي صدر سنه 1991 والذي اولى لهذه الطاقة أهمية خاصه لفتح مجال امام الاستثمار الاجنبي، فقد تحولت الجزائر منذ بدأيه التسعينات من بلد منتج للبترول الى بلد منتج ومصدر للغاز ومنتجاته، وبدات التفكير في هذه السياسة بتخصيص استثمار ضخم في سنوات السبعينات وتظهر نتائجه الا على المدى الطويل. ونتج عنه:[1]

- تصدير 60 مليار متر مكعب من الغاز السنوي الى العالم الخارجي بهدف تامين الطلب الداخلي على المدى الطويل.
- متابعه سياسة التصدير الحالية مع انتاج سياسة التجارية مناسبه من اجل البلوغ اقصى حد لتثمين الغاز الطبيعي في السوق العالمي وخاصه الأوروبي.

ولم تكتفي بهذا فقط بل نظمت ايضا عده مؤتمرات نذكر منها مؤتمر الغاز المنعقد في3 ديسمبر 1998 تمحور حول النظر في السوق الغاز الذي تأثر كثيرا بسبب انهيار اسعار البترول على المستوى الدولي وقد ضم 27 شركه دوليه لإنتاج واستهلاك ونقل الغاز لمواجهه الانعكاسات.

خلال هذا المؤتمر طرحت الجزائر مساله الفصل في سعر الغاز عن سعل البترول بالنظر الى انها الوسيلة الوحيدة التي تتوافق مع توقعات المنتجين عرفت اسعار البترول سنه 1988 انخفاضا الى الحد الادنى الى اما ادى بالانعكاس المباشر على سوق الغاز.[2]

ثالثا: الإستراتيجية الغازية منذ 2000 الى يومنا هذا

استمرت الجزائر من 2000 الى يومنا هذا بتنظيم عده مؤتمرات اخرى حول العالم نوجزها فيما يلي:[3]

1- **منتدى الغاز المنعقد بالجزائر" 2 فيفري 2002 ":** يضم 13 بلدا منتجا للغاز، قدر احتياطهم ب 100 ألف مليار متر مكعب من المجموع العالمي المقدر ب 150 ألف مليار متر مكعب. قد اكدت الجزائر من خلال تنظيم هذه المؤتمر على انها بلدا غازيا من الطراز الاول باحتياط قدره 60 مليار متر مكعب سنه 2000.

---

[1] العبسي علي، مرجع سابق، ص: 114.

[2] زبيدة محسن، **الغاز الطبيعي كمحدد للتنمية في الجزائر**، مداخله مقدمه في الملتقى الوطني لكليه العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، بجامعه الشهيد عمار لخضر، الوادي حول مكانه صادرات الغاز الطبيعي الجزائري في ظل منافسه الطاقة البديلة والمتجددة، 14-15 ديسمبر 2016، ص: 4.

[3] هشام مزوار، **تقييم السياسة انتاج وتصدير الغاز الطبيعي في الجزائر مقارنه بدوله قطر**، مذكره مقدمه ضمن متطلبات شهادة نيل شهادة الماستر، تخصص: اقتصاد وتسيير بترولي، قسم: علوم اقتصاديه، كليه العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح –ورقلة-،2013-2014، ص:24.

الجزائر منذ التسعينات اتجهت نحو تنويع صادراتها من المحروقات، وقد نجحت في اختيار الطاقة المناسبة لتحقيق ارادات ماليه تضمن التنمية الوطنية في السوق الطاقة العالمي، وتسعى لطرقية هذه المورد لأنها تعي جيدا ان هذا سيعزز مكانتها الطاقية على المستوى الدولي.

2- **الملتقى العالمي للبلدان المنتجة للغاز بالولايات المتحدة الامريكية "26-27 ماي 2004"**[1]: انعقد هذا الملتقى في معهد جامس بيكر هوستن بالولايات المتحدة ومن بين محاوره الرئيسية مكانه الجزائر ودورها في التموين الطاقوي بالغاز الطبيعي وضمان استقرار الصفقات التجارية مع البلدان المستهلكة او المنتجة.

كما تهدف الإستراتيجية الغازية للجزائر في السنوات الأخيرة الى تثمين مواردها الغازية من خلال:

- الحفاظ على الاحتياطات الإستراتيجية على المدى البعيد.
- الاعلان عن برنامج مكثف في توسيع شبكه النقل ومنشئات الغاز من الغاز يصل الى 185 مليار متر مكعب في افاق 2020.
- الحرص على ضمان السوق الوطني من طرف المستثمرين الاجانب.
- دراسات خاصه بسوق الغير لفائدة المتعاقدين الاجانب او الوطنية.

كما تنظم الوكالة بصفه دوريه ملتقيات للتشاور وتبادل المعلومات عن سوق الغاز الذي يشارك فيه منتوج الغاز بالجزائر والخارج، اضافه الى مكتشفي الاحتياطات التي لم تطور بعد وممثلي الوكالة، وتقوم ايضا هذه الأخيرة بدأيه كل سنه بأعداد مخطط يمتد لعشر سنوات يتضمن[2]:

- احتياطات الغاز التي لم يتم تطويرها.
- احتياطات السوق الوطنية من الغاز.
- الاحتياجات من الغاز للإنتاج المدعم ونظام الدورة.
- كميات الغاز المتوفرة لتصدير.

كما ركز قانون المحروقات الجديد على مساله عقود بيع الغاز الجزائري، حيث ان جميع العقود ستكون من اختصاص الوكالة بهدف تحديد سعر المرجعي مناسب. فسياسة الطاقة الجزائرية الحالية والمستقبلية تتركز على الغاز الطبيعي لهذا فان الجزائر تمدد في تطوير الصناعات الغازية.

---

[1] سهام بشكيط، **مكانه الغاز الطبيعي في اتفاقيه الشراكة بين الجزائر والاتحاد الاوروبي**، مذكره مقدمه ضمه متطلبات نيل شهادة الماجستير، تخصص: اقتصادي وتسيير بترول، قسم: علوم اقتصاديه، كليه العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعه منتوري –قسنطينة-،2008-2009 ص:38.

[2] العبسي علي، مرجع سابق، ص:116-117.

الفصل الاول: الإطار النظري لدراسة صادرات الغاز الطبيعي في الجزائر

مع استمرار الحرب في اوكرانيا زعزعت ثقة الدول الاوروبية في روسيا، التي تعتمد عليها بشكل كبير في تامين حاجتها من الطاقة، حيث قامت الجزائر بإعادة احياء مشروع خط انابيب الغاز ميدكات Midcat، لنقل الغاز الجزائري من اسبانيا الى فرنسا؛ هو ما يساهم في استغناء اوروبا عن الغاز الروسي. وتعد الجزائر مورد غاز بنسبه قدرت حوالي 40% للسوق الاسبانية منذ سنوات، خلال الحرب الاوكرانية اقترحت الحكومة الاسبانية الجزائر كشريك تجاري يعتمد عليه ويمكن ان يساعد في استغناء اوروبا على الغاز الروسي على المدى الطويل.[1]

الفرع الثاني: انتاج واستهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر

شهت الجزائر بعد الاستقلال في سنوات السبعينات والثمانينات قفزة هامة من اجل تطور اقتصادها فأصبحت تعتمد بصفة شبه كلية على قطاع المحروقات وفي بداية التسعينات قامت بتثمين مواردها الغازية والزيادة في كميات المنتجة من الغاز الطبيعي الذي ادى بدوره الى زياد الكميات المستهلكة منه.

أولا: انتاج الغاز الطبيعي في الجزائر

من المنطلق السابق، تعتبر الجزائر أحد أكبر الدول المنتجة للغاز في العالم حيث تحتل المركز الثامن على المستوى العالمي من حيث إنتاج الغاز، وهذا ما يعكس الأهمية الإستراتيجية لهذا المورد الطبيعي بالنسبة للاقتصاد الجزائري.[2]

بدا انتاج الغاز الطبيعي في الجزائر سنه 1976 باستغلال حقل حاسي الرمل، وتم بعده اكتشاف حقول كثيره يتطلب استغلالها واقامه قاعده صناعيه هامه الجزائر منذ سنه 1976 على انشائها وتطويرها. ومنذ سنه 1998 بعد انطلاق عمليه الانتاج في حقل بركين من طرف شركه أناداركو ANADARKO الأمريكية هو كذلك حقل عين صالح من طرف شركه BP منطقه عين اميناس.[3]

تطور انتاج الغاز الطبيعي بسرعه حيث تضاعف في سنه 1981 عما كان عليه سنه 1976 26.881 مليار متر مكعب، ثم ارتفع عام 1986 الى 74.906 مليار متر مكعب، ويشكل استثماره بالنسبة للجزائر وسيله لتغطيه السوق المحلية للطاقة وخدمه النمو الاقتصادي.[4]

يظهر تطور إنتاج الغاز الطبيعي أن الغاز المسال في الجزائر ينتج في أربع وحدات. بعد إنشاء أول مجمع تطوير في أرزيو عام 1964، تم إنشاء مجمع تمييع غاز ثاني في سكيكدة، بتعاون الجزائر وفرنسا،

---

[1] عارف جابو، **الغاز الجزائري قد يكون بديلا للروسي..... لكن عل يحل مشكلة أوروبا؟**، بالنظر الى الموقع https://p.dw.com/p/49VcG 18 جوان 2022، 22:48.

[2] نصر الدين ساري، مرجع سابق، ص:150.

[3] غربي شهرزاد، **تسويق الغاز الطبيعي في الجزائر - دراسة حالة مؤسسة سونلغاز ورقلة**، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر، تخصص: اقتصاد وتسيير، قسم: علوم اقتصاديه، كليه العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح – ورقلة-، 2013-2014، ص: 15.

[4] بدوي مرفت، **مستقبل بدائل الوقود وسائل النقل**، دار الامل، بيروت، 2006، ص:96.

بمعدل 50٪ لكل شركة عام 1972. كما تم بناء وحدة ثانية لإسالة غاز بأرزيو، الثالثة في الجزائر، بطاقة إنتاجية 10.5 مليار متر مكعب سنويًا عام 1978، المعروفة باسمGLI ، والتي أصبحت تعرف باسم GLIZ بعد الثمانينيات. في أرزيو، تم إنشاء وحدة رابعة بنفس الطاقة الإنتاجية، والتي أصبحت نشطة في أوائل الثمانينيات لنفس الغرض.

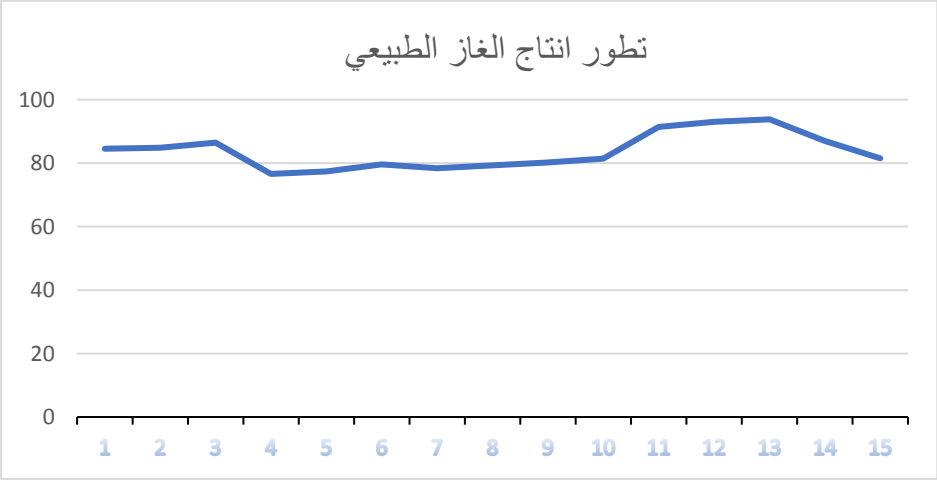
انعكس تطور إنتاج الغاز الطبيعي في الجزائر بعد عام 1991 في خطة جديدة لاستخراج الغاز الطبيعي تهدف إلى زيادة الإنتاج، بناءً على بناء شراكات وزيادة الصادرات السنوية.

وتجدر الإشارة إلى أن الغاز هو مصدر طاقة جديد لأنواع مختلفة من الطاقة. ومن ناحية أخرى، استثمرت الجزائر بكثافة في تطوير التكنولوجيا الغاز والوصول إلى سقف الإنتاج الحالي، حيث وصل إنتاج الغاز الطبيعي في عام 2005، احتل المركز الرابع أكثر من 142 مليار متر مكعب على الصعيد العالمي، يمثل الإنتاج 65% من إجمالي الإنتاج الوطني للمحروقات.

أما تقييم سوناطراك لحصيلة 2006 فسجل نتائج حسنة سواء فيما يتعلق بالإنتاج الذي حقق حوالي 98% من الأهداف المسطرة بالنسبة للبترول أو الغاز.[1]

يمكن متابعة تطورات انتاج الغاز الطبيعي في الجزائر للفترة الممتدة بين 2006 و2020 من خلال الشكل التالي:

الشكل (1-1-1): منحنى بياني يمثل تطور انتاج الغاز الطبيعي في الجزائر "بمليار متر مكعب" خلال الفترة (2006-2020)



المصدر: من اعداد الطالبة بالاعتماد على معطيات **BP-stats-review-2020-full-report 2009/2021**

http://large.stanford.edu/courses/2014/ph241/christensen2/docs/bpreview.pdf 04-05-2022/18 :22

[1] لبزه هشام، **الأهمية الاقتصادية للإنتاج المسوق من الغاز الطبيعي في الجزائر**، مجله علوم الاقتصاد والتسيير والتجارة، بدون تاريخ النشر، الجزائر، العدد05، المجلد15، ص-ص:91-92.

شهد سوق الغاز الطبيعي على الصعيد العالمي تحول مهم خاصة مع بروز صناعه الغاز الصخري، اما بالنسبة للجزائر فاحتلت المرتبة الاولى افريقيا والثانية عربيا في انتاج الغاز الطبيعي حيث بلغ انتاجها 81,5 مليار متر مكعب سنه 2020 مليار متر مكعب بعدما كان يعادل 87 مليار متر مكعب سنه 2019 قدر هذا التراجع ب 6.6%.

أنتج خلال سنة 2019 ما يعادل 87 مليار متر مكعب، في حين كان انتجت خلال سنه 2018 ما يقدر ب 93.8 مليار متر مكعب، هنا ايضا انخفض انتاجها بنسبه 7.2%. ويعد تراجع سنه 2020 جد ملحوظ بنسبة قدرها 13.1%وذلك مقارنة بسنه 2009.

كما نقص انتاج الغاز الطبيعي في الجزائر بين سنتي 2008 و2009 بنسبة 11.4%، وبعدها انتقل انتاج الغاز الطبيعي في الجزائر من 76.6 مليار متر مكعب سنه 2009 الى 93.8 بنسبه نمو قدرها حوالي 17 مليار متر مكعب خلال هذه الفترة. **(الملحق 01)**

ثانيا: استهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر.

يساوي استهلاك الغاز الطبيعي لبلد ما كميه انتاج السوق الزائد كميه الواردات من الغاز الطبيعي ناقص الصادرات منه.[1]

بعد القيام بالعملية الإنتاجية للغاز الطبيعي ونقل هذا المنتج تأتي عمليه استهلاكي من طرف مختلف القطاعات ولقد زاد استهلاك الغاز الطبيعي في السنوات الأخيرة وذلك بفضل التطور التكنولوجي الذي ساعد في التغلب على مشاكل عديده في صناعه الغاز الطبيعي خاصه في مجال نقله نقله وتوسيع استعماله. ونقصد باستهلاك الغاز الطبيعي كل كميات الانتاج الموجهة للاستهلاك في مختلف فروع الصناعات واهمها انتاج الطاقة الكهربائية الصناعة البتروكيميائية الى جانب الاستهلاك المنزلي والقطاعات الاخرى.[2]

في سنه 1980 بلغ حجم الاستهلاك العالمي من الغاز الطبيعي 1450.9 مليار متر مكعب، ليرتفع سنه 2009 الى 3094.2 متر مكعب بنسبه تقدر ب 113.26%. وقد بلغ متوسط التطور السنوي للاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي خلال نفس الفترة 2.6 %.

بلغ استهلاك الجزائر من الغاز الطبيعي 28.4 مليار متر مكعب سنه 2009 في متوسط معدل نمو السنوي قدره 4% خلال الفترة (1980-2009) فقط ارتفع الاستهلاك من 11.4 مليار متر مكعب سنه 1980 الى 24.4 مليار متر مكعب بالنسبة لزيادة قدرها 114.03 % وارتفع الى 20.3 مليار متر مكعب سنه

---

[1] MARIC FRANCOISE CHABRELIE, GUY MAISONNIER « Le gaz naturel dans le monde » France : Centre international d'information sur le gaz naturel et tous les hydrocarbures gazeux ; France 1998.

[2] فوضيل امال، **التحكيم بين الاستهلاك الداخلي للغاز الطبيعي على المدى الطويل والمتوسط**، مذكره مقدمه ضمن متطلبات نيل شهادة الماجستير، تخصص: اقتصاد كمي، قسم: العلوم الاقتصادية، كليه العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعه بن يوسف بن خده، الجزائر،2009-2010، ص:64.

2000 زيادة قدرها 78% مقارنه لسنه 1990 وبلغ استهلاك الجزائر من الغاز الطبيعي 28.4 مليار متر مكعب سنه 2009 بنسبه زيادة قدرها 43.43 % مقارنة بسنة 2000.[1]

يحتل الغاز الطبيعي المرتبة الاولى في تغطيه متطلبات الطاقة في الجزائر (64 % مصدر الطاقة من الغاز 34% من النفط والباقي من مصادر مختلفة) حيث بذلت جهودا كبيرا لتوسع في استغلال الغاز الطبيعي وزيادة الاعتماد عليه في سد متطلبات الطاقة حسب بيانات عام 2019 وصل حجم الاستهلاك الداخلي 42.7 مليار متر مكعب مقابل 19.8 مليار عام 2001.[2]

يمكن متابعة تطورات استهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر للفترة الممتدة بين 2008 و2020 من خلال الشكل التالي:

الشكل (1-1-2): منحنى بياني يمثل تطور استهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر "بألف برميل نفط مكافئ/يوم" خلال الفترة (2008-2020)

المصدر: من اعداد الطالبة بالاعتماد على بيانات **Annual Statistical Report 2013/2016/2021**

https://oapecorg.org/ar/Home/Publications/Reports/Annual-Statistical-report 04-05-2022/20 :37

بالنسبة للجزائر فقد شاهدت ارتفاعا متزايد في استهلاكها للغاز الطبيعي حيث سجلت سنه 2008 استهلاك قدره ب 280 ألف برميل نفط مكافئ يوميا، وبلغت سنه 2009 زيادة تقارب النصف قدرت بنسبه 40.34%.

[1] نفس المرجع، ص: 65-66.

[2] بولعسل محمد، **صادرات الجزائر من الغاز الطبيعي الى دول الاتحاد الاوروبي في ظل التحولات الاقتصادية الراهنة**، مجلة البشائر الاقتصادية، المجلد السابع، العدد 02، الجزائر، 2021، ص:358.

بقيت الجزائر على حالها تتماشى في علاقة طرديه بين التزايد في كميات الغاز المستهلكة وتطور الزمن الى ان بلغت اعلى قيمه استهلاك حوالي 814 ألف برميل نفط مكافئ يوميا سنه 2019.

كما احتلت الجزائر المرتبة الخامسة من بين مجموعه اوابك في كميه الاستهلاك اليومي للغاز الطبيعي سنة 2020. **(الملحق 02)**

الفرع الثالث: تطور صادرات الغاز الطبيعي في الجزائر

إثر الموقع الهام الذي تحتله الجزائر في تطور الصادرات الغازية الجزائرية نظرا لقربها من أكبر سوق عالمي للطلب على الغاز الطبيعي والمتمثل في اوروبا الغربية والحوض البحر الابيض المتوسط، فموقع الجزائر يعد أقرب منطقه للغاز الطبيعي لأوروبا ودول المتوسط سوى الواقعة في شماله او جنوبه، كما ان الاحتياطات الغازية التي تمتلكها الجزائر ساهمت بشكل كبير في تطور صادرات الغاز الطبيعي[1].

واجهت الجزائر عده مصاعب خلال فتره السبعينات من القرن الماضي حالت دون تنفيذ مشاريعها التوسيعية لتصدير الغاز الطبيعي المسائل قبل بداية تصدير الغاز الطبيعي عن طريق الانابيب سنه 1983 بسبب ارتفاع التكاليف الاستثمارية اللازمة لإنشاء مركبات التسييل.[2]

لقد ساهمت الجزائر منذ أكثر من 40 سنه في تلبيه حاجيات عدة دول من الغاز الطبيعي واحتلت بذلك المرتبة الخامسة على المستوى العالمي في تصدير الغاز الطبيعي عبر الانابيب بما يعادل 34.4 مليار متر مكعب سنه 2011 والمرتبة الثالثة في مجال تصدير الغاز الطبيعي المسال 17.7 مليار متر مكعب في نفس السنة.[3]

أولا: تطور صادرات الغاز الطبيعي الجزائري عبر الانابيب

تقوم الجزائر حاليا بتصدير الغاز الطبيعي الى اوروبا عن طريق انبوبين عابرين للقارات، وهما كالتالي:

1- **صادرات الجزائر عبر خط أنبوب انريكو ماتي:** وهو خط يربط بين الجزائر يربط وايطاليا عن طريق الاراضي التونسية بطاقة تصديريه تقدر ب 27 مليار متر مكعب في السنة، ينطلق من الصحراء الكبرى تحديدا حاسي الرمل ويمر بالأراضي التونسية ثم ايطاليا حتى سلوفينيا. بدأت الاشغال به سنه 1979 وانطلق تشغيله سنه 1983. حيث بدا بتمويل 8 مليار متر مكعب من الغاز، ونظرا لنمو طلب المتزايد تم تدعيمه بأنبوب ثاني سنه 1988 وبمحطه ضخ سنه 1995.

---

[1] Sonatrach Commercialisation, Commercialisationde gaz et développement à l'international, éditée par Sonatrach /Activité Commercialisation, 5ème édition,2007

[2] احمد نور الدين، **دور الغاز الطبيعي في الحالات الطاقة عالميا ومحليا، وقائع مؤتمر الطاقة العربي الثالث**، الجزء الثالث، الجزائر، ماي 1985، ص:397.

[3] Sonatrach Commercialisation, al OP cit.

حيث رفع هذا التغير من طاقته تصديريه لتصل الى 6 مليار متر مكعب الى 32.5 مليار متر مكعب سنه 2008.[1]

2- **صادرات الجزائر عبر خط أنبوب بيدرون دوران فارل:** إن فكرة إنشاء أنبوب يربط بين الجزائر واسبانيا بمثابة خطة إستراتيجية لتثمين الغاز الطبيعي كانت مستمدة منذ زمن طويل، بدأت الدراسات في إطار مشروع (SEGAMO) حيث أن الاحتياجات الإسبانية من الغاز الطبيعي لم تكن على نفس مستوى توقعات سوناطراك، كذلك فإن المعارف التكنولوجية في تلك الفترة لم تكن كافية لتطور ولضمان إمكانية التشغيل التقني للمصنع.[2]

شهدت إسبانيا ارتفاعًا في الطلب على الغاز في أواخر الثمانينات، وفي أفريل 1991 تم توقيع اتفاقية رسو بين الجزائر وإسبانيا، وفي العام التالي وقعت سوناطراك عقدًا مع غاز ناتوريل لبناء خط أنابيب غزة-المغرب. بدأ البناء في أكتوبر 1994، وبدأ البناء في عام 1996، بطاقة إنتاجية سنوية تبلغ 8.5 مليار متر مكعب، ارتفعت إلى 11.5 مليار متر مكعب في عام 2004. يتم توريد الأنبوب إلى إسبانيا والبرتغال عبر المغرب.[3]

ثانيا: تطور الصادرات الجزائرية من الغاز المسال

ومن أجل تنمية هذا النوع من الغاز أنشأت الجزائر عدة وحدات لتمييع الغاز عبر أكثر من 35 سنة باستثمارات هام ارتفعت تكاليفها منذ بداية السبعينات، وارتكزت أهم وحدات التمييع في كل من ارزيو وسكيكدة[4].

حيث تعتبر الجزائر من أول دول العالم في مجال إنشاء مصانع تسييل الغاز الطبيعي، حيث بدأت بتصدير هذا النوع من الغاز مع إنشاء أول مصنع للمييع سنة 1964، وذلك إلى كل من بريطانيا وفرنسا، ثم إلى الولايات المتحدة الأمريكية، وعموما فإن صادرات الغاز الطبيعي المسال الجزائرية ارتفعت بشكل كبير من 1.49 مليار متر مكعب سنة 1970 إلى 28 مليار متر مكعب سنة 2003.[5]

بعد سنة 2003 بدأت الصادرات الجزائرية من الغاز الطبيعي المسال بالانخفاض لتصل إلى 20.90 مليار متر مكعب نهاية 2009، ويرجع ذلك للمنافسة الشرسة التي تتعرض لها الجزائر في هذا الجزائر خاصة من طرف دولة قطر التي تعتبر أكبر مصدر للغاز الطبيعي المسال في العالم، بحيث استحوذت هذه الأخيرة على العديد من زبائن الجزائر السابقين نتيجة لانخفاض أسعارها في السوق

---

[1] العبسي علي، مرجع سابق، ص:92.

[2] فوضيل امال، مرجع سابق، ص: 79.

[3] Revue Sonatrach – Commercialisation Gaz & Développement a l'international – 5ème édition 2007. P10.

[4] غربي شهرزاد، مرجع سابق، ص:20.

[5] نصر الدين ساري، مرجع سابق، ص: 169.

الحرة للغاز مقارنة بسعر الغاز الجزائري. هذا إضافة إلى التأخر في تسليم العديد من المشاريع الجديدة، كمشروع قاسي الطويل المدمج لإنتاج الغاز والمصنع الجديد لتمييع الغاز في أرزيو.[1]

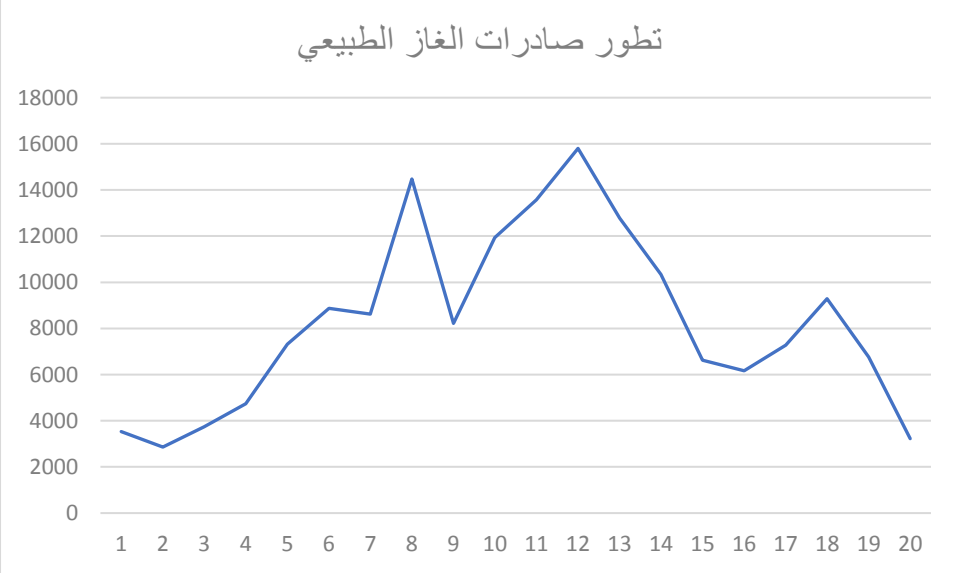
تهدف الجزائر إلى زيادة طاقتها التصديرية إلى 80 مليار متر مكعب بحلول عام 2015، في ظل النمو المستمر في الاستهلاك العالمي للغاز. الغاز الطبيعي لتقليل استهلاك النفط.

كما بلغت صادرت الجزائر من الغاز الطبيعي أعلى حجم لها سنة 2016 حيث بلغت 66,5 مليار متر مكعب بزيادة قدرا 0.75 % عن سنة 2015.[2]

ثالثا: دراسة تحليلية لتطور صادرات الغاز الطبيعي في الجزائر

الشكل (1-1-3): منحنى بياني يمثل تطور صادرات الغاز الطبيعي في الجزائر "بملايين الدولارات الامريكية"

خلال الفترة (2001-2020)



المصدر: من اعداد الطالبة بالاعتماد على بيانات

www.statista.com/statistics/1192004/export-value-of-natural-gas-from-algeria 02-05-2022/00 :49

من خلال المنحنى البياني نلاحظ وجود تذبذب طفيف في بداية السلسلة. وبعد سنه 2003 نجد ان قيمة الصادرات للغاز الطبيعي للجزائر في تزايد مستمر وقيم متفاوتة بين السنوات، وذلك راجع الى اعتبارها الغاز الطبيعي هو مصدر الطاقة الجديد من جهة ومن جهة اخرى سعت الجزائر الى

[1] نفس المرجع، ص: 170.

[2] العبسي علي، مرجع سابق، ص: 97.

الزيادة من انتاجها للوصول الى سقف انتاجي هائل من الغاز الطبيعي؛ بصفته هذا الاخير يعتبره مصدر وسيله لتغطيه السوق المحلية للطاقة وخدمه النمو.

في سنه 2012 ارتفعت عائدات الجزائر لصادرات الغاز الطبيعي وبلغت اعلى حد، حيث قدرت ب 15802.2 مليون دولار امريكي. كما قدرت نسبه الزيادة مقارنه بالسنة التي قبلها ب 14.09% بالمئة وهذا نتيجة الاثار الإيجابية التي حققتها الاصلاحات من خلال اصدار قانون 1991 الذي يسمح بدخول الاستثمارات الأجنبية في مجال الغاز الطبيعي بعد حصرها قانون المحروقات لعام 1986 في مجال المحروقات السائلة فقط.

وبعد نهاية سنه 2012 لاحظ اقتصاد الجزائر تراجع مؤثر جدا في عائدتها من صادرات الغاز الطبيعي، حيث في سنه 2016 بلغت عائدات الجزائر 365.65 مليون دولار امريكي بعدما كان قد بلغ 12785.1 مليون دولار امريكي سنه 2013، تراجع بنسبه تفوق النصف قدرت ب 51.77% ويعود هذا التراجع في نتيجة صادرات الغاز الطبيعي للجزائر الى التعطل الجزئي لمركب تيقنتورين الغازي، الى جانب تأخر الجزائر في دعم طاقتها الإنتاجية خاصه مع تراجع مردود ابارها الحالية وضعف عمليات الاستكشاف المحققة.

في سنتي 2017 و2018 تزايدت محاصيل صادرات الغاز الطبيعي ووصلت الى الزيادة قدرها 15.26% و33.6%على الترتيب مقارنة بسنة 2016، وهذا يؤكد نجاعة الاصلاحات المطبقة من جهة، ونجاح استراتيجيتها من خلال الاعتماد على تطوير التصدير لشتى انواع الغاز، حيث تعتمد كل البلدان الرئيسية المصدرة للغاز تقريبا وبشكل اساسي على طريقة واحدة.

في اخر سنتين عاده محاصيل الصادرات من الغاز الطبيعي للتدهور الى ان بلغت 3223,9 في الربع الثالث من سنه 2020 وهذا مدخول غير مرضي ابدا بالنسبة للاقتصاد الجزائري، تمثل السبب الرئيسي لهذا الانهيار في جائحة كورونا COVID 19 كانت لهذه الاخيرة يد خفية في:

- التحكم في صادرات الغاز الطبيعي للجزائر.
- تسببت في تدهور الاقتصاد العالمي نتيجة غلق المصانع، الشركات وكل اماكن التجمعات .....الخ.
- تسببت ايضا في غلق كل الممرات البرية، البحرية والجوية بين الدول، التي نتج عنها بطبيعة الحال توقف الاتصال والترابط مع الدول المستوردة للغاز الطبيعي.

بالإضافة الى ان الجزائر احتلت المرتبة الاولى الأفريقيات، الثانية عربيه والسابعة عالميا سنه 2020 في تصدير الغاز الطبيعي، كما احتلت المرتبة الرابعة ضمن أكبر الدول المصدرة للغاز الطبيعي في أوروبا.

المطلب الثالث: سياسة تصدير الغاز الطبيعي في الجزائر

نظرا لوفرته وخصوصياته كمورد لطاقه، ويبقى الغاز الطبيعي يمثل رهان الاقتصاد الحيوي من عمليه العولمة الطاقية. وسوف يعتبر الموارد الطاقوي خلال القرن 21 فيما تعدد وتطور التقنيات في هذا المجال وخاصه تقنيات تحويل الغاز الى سوائل وهذا يتعدى المراحل الكلاسيكية للبحث والانتاج الى تصدير المواقع الاقتصادية الاولى من خلال الدخول مباشر الى ساحة التجارة الدولية.

الفرع الأول: اشكال التعاقد في السوق الدولية للغاز الطبيعي

تعتبر الجزائر من الدول المؤسسة لمنظمة الاوبيك OAPEC، كما تتصدر قائمة أكبر الدول المصدرة للغاز الطبيعي في الجزائر الى أوروبا بشكل رسمي الى جانب روسيا وقطر، حث نجد هناك حالت تأثير وتأثر بين انتاج وتصدير الغاز واسعاره العالمية. وينعكس هذا الأخير بدوره على على المنافة بين العرض والطلب.

أولا: تسعيرة الغاز الطبيعي في الأسواق

يمثل تسعير الغاز معيار في تحديد القرارات والخيارات المتعلقة بالاستثمار سواء للدولة المنتجة او الدولة المستهلكة، فان اسعار الغاز تزداد نتيجة ارتفاع الطلب. يمكن تقييم اسعار الغاز في عده مراحل وهي: تكلفه الغاز نفسه، تكلفه النقل وتكلفة التوزيع، كما قد يتوقف الامر في تسعير الغاز في التجارة العالمية ايضا على ما تفرضه الدولة المستهلكة من ضرائب على الغاز.[1]

يوجد نظامين لتسعير الغاز المسال وخاصه في السوق الاسيوية: [2]

- النظام الاول: وهو المهيمن على تجاره الغاز المسال وهو مرتبط بسعر النفط وفقا لهذا النظام يمثل الوحدة الحرارية من الغاز المسائل في عقود التوريد في المدى الطويل من ١٠ الى ١٤ من سعر البرميل الخام .

- النظام الثاني: فهو اليه التسعير النفطي وهو يتصل بصفة رئيسيه بنظام سوق التسليم الفوري الذي يتحرك سعر الغاز المسال فيه وفقا لأليات العرض والطلب بشكل منفصل عن السعر الخام للنفط.

تم تسعير عقد الغاز المسال الاول الى بريطانيا في عام 1964 بسعر اساسي 0.536 دولار للمليون وحده بريطانية وذلك بمستوى مقارب بسعر غاز المدينة الذي كانت تستخدمه اوروبا في ذلك الوقت.

---

[1] مباني عبد المالك، **الاقتصاد العالمي للمحروقات النفط والغاز الطبيعي**، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماجستير، تخصص: تحليل اقتصادي، قسم: العلوم الاقتصادية، كليه العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير-الجزائر-، 2007-2008، ص:88.

[2] عبد اللاوي عقبة وآخرون، **مستقبل صادرات الغاز الطبيعي الجزائري في ظل تدهور اسعار النفط**، مجله الاقتصاد والتنمية المستدامة، مجلد 01، العدد 01، الجزائر 2018، ص: 66.

وفي منتصف السبعينات أصبح تسير الغاز الجزائري بسعر اساسي مقدر وبيت ثلاثة دولار مقدر ب 1.3 دولار في كل مليون وحده حرارية بريطانية حيث كان ربط سعر الغاز بسعر الزيت والوقود.[1]

في بداية سنه 1995 بلغ الغاز الجزائري المميع المصدر لشركه بنهادل Penhandle الأمريكية 2.35 دولار لكل مليون وحده حرارية، بعد ان كان 2.45 سنه 1994 في حين 1.85 دولار لكل مليون وحده حرارية بالنسبة لشركه Distrigaz البلجيكية محافظه بذلك على نفس المستوى لسنه 1994. علما ان اسعار الغاز المميع الجزائري مرتبطة بأسعار المنتجات البترولية وكذلك بسعر السوق في السوق الامريكي، وعرفت اسعار السوق الغازية استقرار نسبيا من نهاية التسعينات الى سنه 2002. وبعدها عرفت ارتفاع مستمر نظرا للتطورات التي شهدتها حيث بلغت مستويات قياسيه فاقت بكثير توقعات المراقبين والمحللين.[2]

ثانيا: عقود تصدير الغاز الطبيعي الجزائري

1- عقود تصدير الغاز الطبيعي عبر الانابيب: قامت الجزائر بتوقيع عدد هائل من الشراكة العالمية نذكر منها:

- خط الجزائر- إيطاليا: وقع العقد الاول سنه 1977 مع شركه سنام الإيطالية بالتمويل الايطالي قدره ب 19.5 مليار متر مكعب لمده 36 سنه، كما وقع عقد الثاني مع شركه اينال بتصدير اربعه ملايير متر مكعب من الغاز على مدار 19 سنه.[3]
- خط الجزائر- تونس: منذ سنه 1992 تزود الجزائر تونس من خلال شركه ايتاب بغاز حجمه 1.2 مليار متر مكعب لمده 24 سنه.[4]
- خط الجزائر- اسبانيا: في 3 جوان 1992 وقعت مع الشركة الإسبانية ناتورال عقد يقضي تزويد اسبانيا بسته ملايير متر مكعب من الغاز السنوية لمده 25 سنه، كما ابرم عقد اخر في السنة 2001 يقضي بتزويد اسبانيا بثلاثة ملايير متر مكعب سنويا.
- خط الجزائر- البرتغال: تم توقيعه في افريل 1994 ينص على تزويد البرتغال بي 2.5 مليار متر مكعب من الغاز لمده 24 سنه.
- خط الجزائر- سلوفينيا: وقع عقد بين شركه سوناطراك وشركة جيوبلين سنه 1990 من اجل تموينها 0.35 مليار متر مكعب في السنة لمده 27 سنه.[5]

2- عقود تصدير الغاز المسال الجزائري: نظرا لطلب العالمي المتزايد على الغاز الطبيعي وقعت الجزائر عده اتفاقيات مع مع شركات متعددة من بينها نذكر:

---

[1] لبزه هشام، **الوضع الحالي والمستقبلي للإنتاج المسوق من الغاز الطبيعي ومكانته في الاقتصاد الوطني**، مرجع سابق، ص:101.

[2] بلعيد عبد السلام، **الغاز الجزائري بين الحكمة والضلال**، دار بوشان للنشر، الجزائر، 1990، ص:167.

[3] Sonatrach, « Commercialisation gaz et développement à l'international », OP cit, p :09.

[4] جميل طاهر، تقارير، **مجلة النفط والتعاون العربي منظمه الاقطار العربية المصدرة للنفط**، العدد 118، الكويت ،2006، ص: 56.

[5] لبزه هشام، **الوضع الحالي والمستقبلي للإنتاج المسوق من الغاز الطبيعي ومكانته في الاقتصاد الوطني**، مرجع سابق، ص: 98.

- الجزائر - فرنسا: تعتبر فرنسا اهم زبون للجزائر في مجال الغاز الطبيعي المميع حيث انعقد بينهما اربعه عقود من اجل تصدير 10.2 مليار متر مكعب سنويا، وقد تم تمديد هذه العقود في 23 ديسمبر 1991، حددت مده العقد الاول في 10 والثاني 15 سنه اما الثالث والرابع 10 سنوات ايضا ولم تحدد الكميات السنوية بل تركت حرة تبعا لقدرة التمييع الجزائري.[1]
- الجزائر- بلجيكا: وقع العقد بين الطرفين سنه 1975 وبدات تموين منه سنه 1982 بحجم قدره اربعه فاصله خمسه مليار متر مكعب سنويا. وانخفضت هذه الكمية سنه 1987 بسبب خلاف حول الأسعار واعاده لطبيعتها في 1989، وقد تم تمديد العقد سنة 2016 بدل 2002.[2]
- الجزائر- تركيا: وقعت الجزائر عقد مع الشركة التركية بوتاس سنه 1988 لمده 20 سنه، من اجل تزويدها 1.5 مليار متر مكعب منذ سنه 1992 وارتفعت هذه الكمية الى 3 ملايير متر مكعب سنه 1995. وقدرت مؤخرا ب 4 ملايير متر مكعب سنويا.[3]

الفرع الثاني: الافاق المستقبلية لتصدير الغاز الطبيعي في الجزائر

ان للجزائر افاق واسعه لتطوير احتياطها من المحروقات بشكل عام عن طريق الاستكشاف، نظرا لشساعة المناطق التي من الممكن اكتشافها، فعلى الرغم مما تملكه الجزائر من احتياطات ضخمه ومؤكده من الغاز الطبيعي والتي قدرت بحوالي 2207 مليار متر مكعب سنه 2040، ومن البترول بحوالي 12.2 مليار برميل، الا انه ما يزيل امامها المزيد من الوقت لتتمكن من تنميه وتطوير احتياطاتها المحتملة والمتوقعة من المحروقات في الجزائر والتي تقدر ب 2.2 مليون كلم مربع، لم يستعمل منها سوى 22% من اجمالي هذه المساحة.[4]

تعتمد الاستراتيجية الحالية المتعلقة بالثروة النفطية الجزائرية على تكييف عمليات الاستكشاف وتوجيهها إلى مناطق جديدة وتطوير الحقول المكتشفة وغير المكتشفة مثل حاسي الرمل الغاز الرطب أو الجاف المتوفر في جنوب شرق عين صالح في جنوب غرب الجزائر حقول النفط في المنطقة أو حوض تندوف. في منطقة الاستكشاف في البحر الأبيض المتوسط ، ستبدأ سوناطراك في التنقيب عن النفط والغاز في أعماق البحار خلال السنوات القليلة المقبلة وستقع في مساحة 2000 كيلومتر مربع بين منطقة التنس والدولة. في مستغانم، حيث قد تواجه الجزائر أرضًا ضخمة تحديات

---

[1] بن عزوز محمد، **الشراكة الأجنبية في الجزائر واقعها وافاقها**، مذكره مقدمه ضمن متطلبات نيل شهادة الماجستير، تخصص: التحليل الاقتصاد الجزائري، قسم: العلوم الاقتصادية، جامعه الجزائر، 2001، ص:262.

[2] دكمة محمد، مرجع سابق، ص: 36.

[3] لبزه هشام، **الوضع الحالي والمستقبلي للإنتاج المسوق من الغاز الطبيعي ومكانته في الاقتصاد الوطني**، مرجع سابق، ص: 99.

[4] العباسي عادل واخرون، **نمذجة قياسية اقتصادية للغاز الطبيعي في الجزائر خلال الفترة (1996 - 2016)**، مذكره مقدمه ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر، تخصص: اقتصاد كمي، قسم: علوم اقتصاديه، كليه العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعه الشهيد حمه لخضر-الوادي-، 2017-2018، ص:25.

جسدية، مثل أعماق المياه من 6000 إلى 7200 متر ووجود طبقات ملح كثيفة، تتطلب وسائل تقنية فعالة.[1]

ومن اجل تطبيق المشروعات الجديدة يجب وضع التعديلات اساسيه على قطاع المحروقات لتشجيع الشركات الأجنبية بالنظر الأجنبية الغير مستغله حيث انه بالنظر الى التقنيات والوسائل المتطورة وضخامة الاستثمارات النفطية يصعب على الدولة جمع المبالغ الكافية ولاعتماد على المبالغ المقتطعة من العائدات البترولية والغازية لتطوير الطاقة الانتاجية. كما يعتبر العديد من الخبراء ان التشريعات الحالية بالنسبة للإطار القانوني والمالي للاستثمار في مجال الاستكشاف ليست جذابة بما فيه كفاية لشركات النفطية الاجنبية معتبرين ان القانون الحالي للمحروقات يمثل عقبة في تطوير استكشاف وصناعة النفط مما يتطلب مراجعته.[2]

الفرع الثالث: رهانات الغاز الطبيعي في الجزائر

تواجه الجزائر مجموعة من التحديات وهذا في ظل تراجع مستويات الإنتاج، ونمو الاستهلاك المحلي من الغاز الطبيعي، وهو ما يشكل عائقا امام الجزائر من أجل الوفاء بعقود التصدير الطويلة الاجل المبرمة، إضافة على ذلك ظهور الدول المنافسة ذات احتياطات كبيرة وقدرات تصديرية هائلة، كل هذا يؤثر على حجم الصادرات الغازية الجزائرية وأصبحت تهدد حصتها في الأسواق التقليدية خاصة الأوروبية.

أولا: تحديات تصدير الغاز الطبيعي

من بين الصعوبات التي تواجهها الجزائر في تصدير غازها الطبيعي هي:

1- تذبذب صادرات الغاز الجزائرية

عرفت صادرات الغاز الطبيعي تطورا كبيرا رغم الارتفاع المتواصل للاستهلاك المحلي حيث شهدت ارتفاعا في حجم صادرات الغاز الطبيعي حيث انتقلت من 25.75 مليار متر مكعب سنة 1987 الى 46.70 مليار متر مكعب سنة 2013 أي زيادة بنسبة 81%، وبلغت مستوى قياسي سنة 2005 ب: 65.27 مليار متر مكعب وهو ما يقارب ما تم تصديره في الثلاث سنوات الأخيرة من الثمانينات، وعلى العموم فقد حافظت صادرات الغاز الطبيعي في الجزائر على مستوى يفوق عتبة 50 مليار مار مكعب على طول الفترة من 1998 الى 2012 ويعود ذلك أساسا الى النجاحات التي تحققت في ميادين الاستكشاف والإنتاج، غير ان سنة 2013 عرفت انخفاضا في حجم صادرات الغاز الطبيعي الجزائري بنسبة 14.4% وهذا بسبب الاعتداء الإرهابي على مجمع عين أمناس والتي أدت الى توقف الإنتاج

---

[1] نفس المرجع، ص:25.

[2] زغبي نبيل، **إثر السياسات الطاقوية للاتحاد الأوروبي على قطاع المحروقات في الاقتصاد الجزائري**، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماجستير، تخصص: اقتصاد دولي، قسم: العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس –سطيف-، 2012-2013، ص-ص: 167-168.

بالمصنع الذي تبلغ طاقته حوالي 9 مليار متر مكعب من الغاز الطبيعي بالإضافة لإنتاج المتكثفات وسوائل الغاز الطبيعي تتراوح ما بين 50 الى 60 الف برميل في اليوم.[1]

وشهد اسوء تعاملاته سنة 2015 بصادرات بلغت 43.5 مليار متر مكعب قبل ان يرتفع قليلا في السنوات التالية.[2]

2- ارتفاع الاستهلاك الداخلي للغاز الطبيعي

إن الاستهلاك الداخلي للغاز الطبيعي في الجزائر فاق الكميات المصدرة في عام 2019 لأول مرة في تاريخ البلاد، في حين ارتفعت الكميات المصدرة من الغاز الطبيعي المسال بشكل لافت، حيث تراجعت حصيلة الطاقة في الجزائر لعام 2019 تحت تأثير الارتفاع المستمر للاستهلاك الداخلي، في حين سجل الغاز الطبيعي تراجعا في الإنتاج بنحو 4.8 بالمائة الى 157.4مليون طن نفط مكافئ، بلغ الاستهلاك الداخلي الجزائري من الغاز الطبيعي عام 2019، 27.5 مليار متر مكعب، والصادرات بلغت 26.3مليار متر مكعب، بالمقابل كان ارتفاع في صادرات الغاز الطبيعي المسال بواقع 22.3 بالمائة، لتصل 16.3مليار متر مكعب. وباحتساب الحجم الإجمالي لصادرات الغاز بما في ذلك الغاز الطبيعي المسال، تكون صادرات الغاز الجزائرية لعام 2019 في حدود 42.8 مليار متر مكعب.[3]

3- المنافسة القوية ونمو الأسواق الفورية

تتأثر الجزائر بتقلبات سوق الغاز الطبيعي، حيث اشتهر السوق بمنافسة كبيرة، خاصة مع تطوير قطر لإنتاجها من الغاز الطبيعي المسال، وكذلك سياسات خطوط الانابيب التي اعتمدتها روسيا، بالإضافة الى تطوير الولايات المتحدة للغاز الصخري وتخليها عن الواردات وتوسيع نشا السوق الحرة "سبوت". علما ان الجزائر كانت تصدر ما بين مليار ومليارين متر مكعب للسوق الامريكية، وقد أضيفت هذه العوامل لتقلب الصادرات الجزائرية التي تجاوزت 63 مليار متر مكعب، لتتراجع الى حدود 55 مليار متر مكعب، مع العلم ان تكوين حساب الغاز ودرجة ارتباطه بأسعار النفط تغيرت خلال الفترة الأخيرة على الرغم من استمرار اعتماد العقود المتوسطة والطويلة الاجل، تظل التقلبات في أسعار الغاز مؤثرة مع تراجع أسعار النفط، حيث يتم احتساب برميل النفط عند 159 لترا و5.8 مليون وحدة حرارية بمعدل برميل الغاز، لذلك فعندما كان اكثر من 100 دولار للبرميل، تراوح سعر مليون وحدة حرارية من الغاز ما بين 16 و 18 دولارا تقريبا، ولكن من انخفاض أسعار النفط الى مستويات قياسية، عرفت أسعار الغاز الطبيعي أيضا نفس الاتجاه، مع العلم ان يقاس استهلاك الغاز الطبيعي بواقع 1 مليون

---

[1] حاج قويدر عبد الهادي وسنوسي بن عبو، **الغاز الطبيعي الجزائري –استراتيجيات التصدير والافاق المستقبلية**، مجلة التكامل الاقتصادي، المجلد 03، العدد 04، 2015/12/31، ص:32.

[2] رولامي عبد الحميد، **مستقبل تنافسية الغاز الطبيعي الجزائري في الأسواق الدولية على ضوء استراتيجية سوناطراك افاق 2030**، مجلة الاستراتيجية والتنمية، العدد1 مكرر (الجزء الثاني)، جانفي 2020، ص:234.

[3] حويشة حسان، **"لأول مرة في تاريخ الجزائر.. استهلاك الغاز الطبيعي داخليا يتخطى الصادرات"**، 2020/11/04، مقال نشر في الموقع الرسمي للشروق https://www.echoroukonline.com، 08ماي 2022، 15:09.

وحدة حرارية بريطانية، أي ما يعادل 28.26 متر مكعب من الغاز. ووفقا للإحصاءات الرسمية، يمثل الغاز الطبيعي 20.3% من عائدات المحروقات، مقابل 9.5% للغاز المسال، بينما يمثل المكثفات 7.6%.[1]

4- عدم الاستقرار السياسي والأمني

وهذا نتيجة للاضطرابات الأمنية التي عرفتها منطقة الساحل خصوصا بعد التدخل العسكري الفرنسي في الشمال المالي، وفي ظل التغيرات السياسية التي حدثت في كل من تونس والانتشار الواسع للسلاح في ليبيا.[2]

فجر اربعاء السادس عشر جانفي هجوم إرهابي يستهدف منشأة غازية تقع في اقصى الجنوب الشرقي للصحراء الجزائرية بولاية ايليزي من طرف جماعة مكونة من أربعين شخص من 10 جنسيات مختلفة، المنطقة تبعد 40 كلم من الحدود الجزائرية الليبية وتفصلها عن العاصمة مساحة 1700 كلم تسمى تغنتورين. اذ يعمل بهذه المنشأة حوالي 800 عامل، من بينهم 130 عامل أجنبي.[3]

يقدر مستوى الطاقة الإنتاجية قبل الهجوم الإرهابي ب 24 مليون متر مكعب كل يوم ما تعادل 14 مليون دولار. الإنتاج الغازي لهذا الموقع يمثل 10% من الإنتاج الوطني للغاز الطبيعي.[4]

ثانيا: اهم المنافسين للغاز الطبيعي الجزائري في السوق الأوروبية

هناك ثلاث دول رئيسية تمثل أكثر من 93% من اجمالي واردات الغاز الى الاتحاد الأوروبي، بالإضافة الى الجزائر وروسيا والنرويج، وسنراجع قدراتها الغازية بإيجاز شديد:

1- روسيا:

ورثت عن اتحاد السوفياتي جميع حقوقها والتزامها الدولية. ومن اهم حقوقها مقعدها الدائم في مجلس الامن، ومن اهم التزامها ديونها الخارجية البالغة 100 مليار دولار، حيث يمثل انتاج المحروقات 20% من الناتج الداخلي الخام لروسيا، وتمثل صادرات المحروقات 64% من اجمالي صادراتها، وحوالي 50% من صادرات المحروقات تمثل الغاز الطبيعي. وبفضل ارتفاع أسعار المحروقات خلال العشرية

---

[1] بايشي عبد المجيد وشاري بلقاسم، **استراتيجية تصدير الغاز الطبيعي في الجزائر للفترة الممتدة من 2000 الى 2014**، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر، تخصص: تحليل اقتصادي وحوكمة، قسم: العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية، التجارية، علوم التسيير، جامعة أحمد دارية –أدرار-، 2015-2016، ص:67.

[2] يختار عبد القادر وعبد الرحمان عبد القادر، **تأثير التطورات الأمنية في منطقة الساحل على انتاج الغاز الطبيعي في الجزائر الهجوم الإرهابي على مجمع انتاج الغاز تقنتورين «Tiguentourine»**، مجلة دفاتر اقتصادية، المجلد 04، العدد 01، 2013/03/01، ص:247.

[3] رقية دهنية، **تأثير هجوم الإرهابي في منطقة تغنتورين على الامن القومي الجزائري**، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر، تخصص: الأنظمة السياسية المقارنة والحكم الراشد، قسم: العلوم السياسية والعلاقات الدولية، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة بسكرة،2014-2015، ص:71.

[4] يختار عبد القادر وعبد الرحمان عبد القادر، مرجع سابق، ص:247.

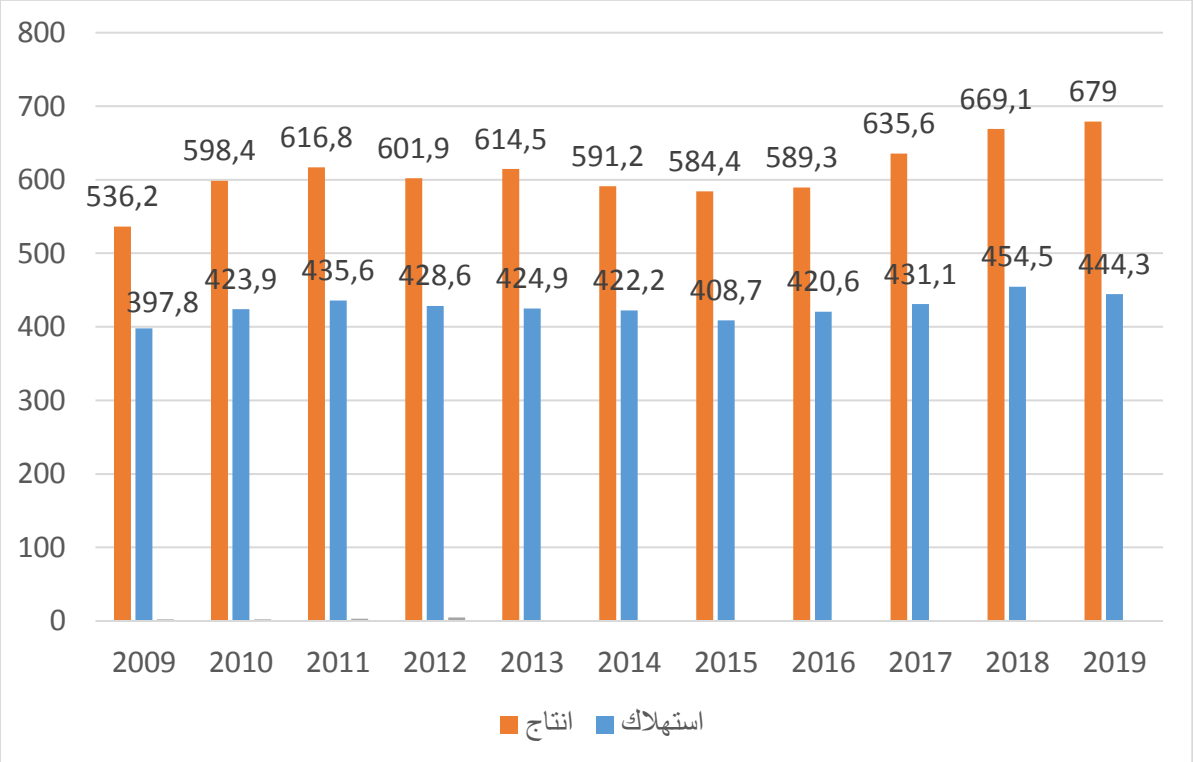
الأخيرة استطاعت روسيا التخلص من كل ديونها الخارجية، وأصبح اقتصادها يعرف معدلات نمو مرتفع بلغ حوالي 6.7% عام 2006.[1]

❖ انتاج واستهلاك روسيا للغاز الطبيعي

بلغ انتاج روسيا من الغاز الطبيعي سنة 2019 بحوالي 679.0 مليار متر مكعب[2]، وتحتل روسيا المرتبة الأولى عالميا بنسبة 18.5%، أما تاريخيا عرف الإنتاج انخفاضا متواصل في تسعينات القرن الماضي وهذا نتيجة الازمة السياسية والاقتصادية التي عانتها روسيا الناتجة هي الأخرى من تداعيات انهيار الاتحاد السوفييتي السابق وسيطرة مافيا الاعمال على قطاع المحروقات خصوصا، والتي القت بضلالها على مستويات الإنتاج في جميع مصادر الطاقة الاحفورية، لكنها تحسنت الأوضاع مع بداية القرن الجديد وبدأت البلاد تعرف استقرارها السياسي مع مجيء فلاديمير بوتين، وأخذت تسترجع سيطرتها الفعلية على كامل جهازها الصناعي والانتاجي، وعادت مستويات إنتاجها من البترول والغاز والفحم الى الارتفاع من جديد.[3]

الشكل (1-1-4): إنتاج واستهلاك روسيا للغاز الطبيعي خلال الفترة (2009-2019)

الوحدة: مليار متر مكعب



المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على **BP statistical review of world energy 2020**

[1] دكمة محمد، مرجع سابق، ص:37.

[2] Bp statistical review of world energy 2020

[3] دكمة محمد، مرجع سابق، ص:38.

❖ **شبكة نقل الغاز الروسية**

تشمل شبكة نقل الغاز الطبيعي في روسيا على أكثر من 100 الف من خطوط الانابيب وأكثر من 20 منشأة لتخزين الغاز الطبيعي تحت الأرض. منذ أواخر عام 2000، اضافت GAZPROM خطوط أنابيب رئيسية جديدة لاستيعاب مصادر الامداد الان، بما في ذلك الحقول في YAMAL وشرق سيبيريا، وطرق التصدير الجديدة بما في ذلك الصادرات الى خطوط الانابيب الصينية وخطوط الانابيب الى أوروبا التي تتجاوز أوكرانيا. وفي عام 2007 وجهت الحكومة الروسية شركة GAZPROM لإنشاء برنامج غاز شرقي لتوسيع البنية التحتية للغاز الطبيعي في شرق سيبيريا والشرق الأقصى لروسيا. العمود الفقري لبرنامج الغاز الشرقي هو قوة خط انابيب سيبيريا الذي تم تشغيله عام 2019 والذي تخطط GAZPROMحاليا لتوسيع طاقته، حيث تعتبر هي المالك الوحيد تقريبا لجميع خطوط أنابيب الغاز الطبيعي في روسيا.[1]

وتعد روسيا أكبر مصدر للغاز الطبيعي في العالم، وتغطي ما يقرب من نصف واردات الغاز الى الاتحاد الأوروبي 46%، وتحتكر الشركة الوطنية الروسية **GAZPROM** كل هذه الصادرات داخل الاتحاد.[2]

2- النرويج:

النرويج هي أكبر منتج للسوائل النفطية في أوروبا وواحد من أفضل مصدري الغاز الطبيعي في العالم، النرويج هي أكبر حامل في احتياطيات النفط الخام والغاز الطبيعي في أوروبا، وتوفر الكثير من السوائل البترولية والغاز الطبيعي المستهلكة في القارة حيث بلغت ذروتها في إنتاج البترول النرويجي وغيرها من السوائل في عام 2001 عند 3.4 مليون برميل يوميا وانخفضت الى 1.8 مليون برميل في عام 2013 قبل الاستقرار عند حوالي 2.0 مليون برميل ابتداء من عام 2015 من انتاج الغاز الطبيعي، ومن ناحية أخرى زاد انتاج الغاز الطبيعي كل عام تقريبا منذ عام 1993.[3]

❖ **انتاج واستهلاك النرويج للغاز الطبيعي**

تعتبر النرويج خامس منتج للغاز الطبيعي (بعد روسيا، الولايات المتحدة الامريكية، كندا، إيران)،[4] وهي واحدة من أكبر منتجي ومصدري الغاز الطبيعي في العالم، على الرغم من نضوج حقول الغاز

[1] U.S. Energy Information Administration. Background Reference: Russia. 2021. https://www.eia.gov. 06/05/2022.15h20.

[2] دكمة محمد، مرجع سابق، ص:40.

[3] U.S. Energy Information Administration. Background Reference: Norway. 2019.washington. https://www.eia.gov. 06/05/2022.16h05.

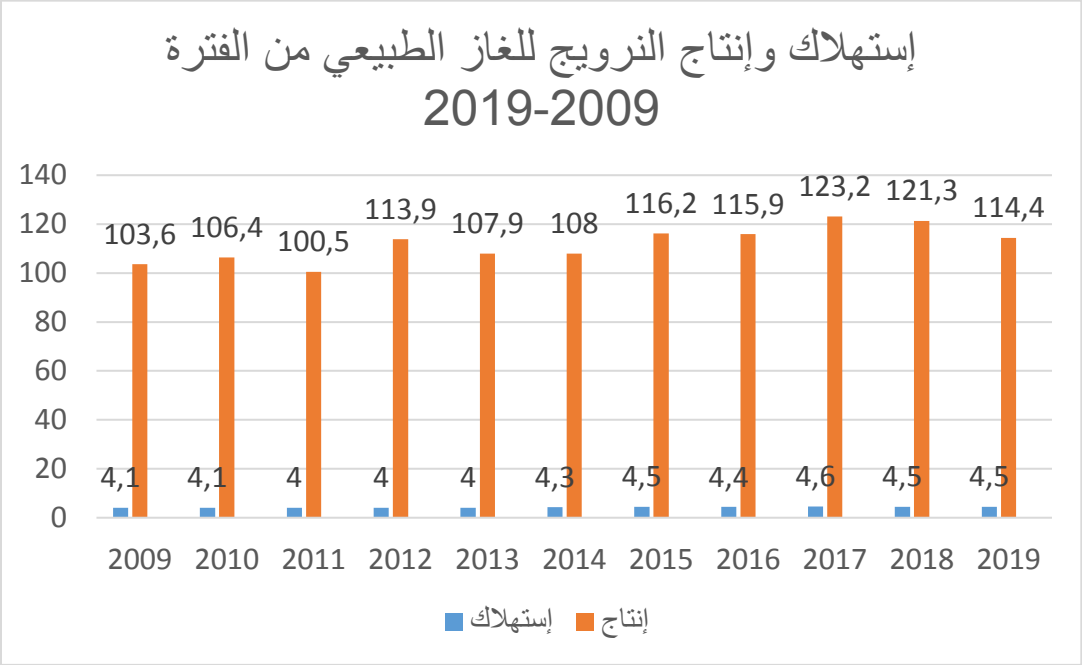
[4] دكمة محمد، مرجع سابق، ص:42.

الطبيعي الرئيسية في بحر الشمال، فقد أظهرت النرويج زيادات كل عام تقريبا في إجمالي إنتاج الغاز الطبيعي منذ 1993 من خلال الاستمرار في تطوير حقول جديدة.[1]

ومن الشكل **(1-5)** نلاحظ ان الإنتاج ظل في ارتفاع متواصل منذ 2009 ويقابله استقرار في الاستهلاك خلال الفترة 2009-2019، وهذا ما يفسر ان انتاج النرويج يذهب نحو التصدير.

الشكل (1-1-5): انتاج واستهلاك النرويج للغاز الطبيعي خلال الفترة (2009-2019)

الوحدة: مليار متر مكعب



المصدر: من اعداد الطالبة بالاعتماد على **BP statistical review of world energy 2020**

تصدر النرويج كل إنتاجها من الغاز الطبيعي تقريبا، وتدير العديد من خطوط أنابيب الغاز الطبيعي المهمة التي تتصل مباشرة بالدول الأوروبية الأخرى، بما في ذلك فرنسا والولايات المتحدة وبلجيكا وألمانيا. تقوم شركة Gassco بتشغيل خطوط الانابيب هذه. تعمل بعض خطوط الانابيب مباشرة من حقول بحر الشمال الرئيسية في النرويج الى مرافق المعالجة في البلد المستقبل وتربط خطوط الانابيب الأخرى منشأة المعالجة البرية في النرويج بالأسواق الأوروبية.[2]

[1] U.S. Energy Information Administration. Background Reference: Norway. OP cit.

[2] U.S. Energy Information Administration -Background Reference: Norway, OP cit.

الفصل الاول: الإطار النظري لدراسة صادرات الغاز الطبيعي في الجزائر

المبحث الثاني: الأبحاث والدراسات العلمية السابقة

نظر لما يكتسبه موضوع صادرات الغاز الطبيعي في الجزائر من اهميه بالغه دفع الكثير في الاثراء في هذا الموضوع، حيث تعددت واختلفت المناهج والطرق القياسية واختلفت ايضا لغات الدراسة، وعلى هذا المنوال يمكننا تقسيم المبحث الى:

المطلب الأول: الدراسات السابقة المحلية

تناولت الكثير من الدراسات الدولية موضوع الغاز الطبيعي من بينها نذكر:

اولا: بوشريط زينب وحنافي ريم السنة الجامعية 2019–2020، الجزائر.

1- عنوان الدراسة: محاوله نمذجة كميات الغاز المنقولة عبر الانابيب.
دراسة حاله شركه سوناطراك – للفترة (2014–2019).

مذكره مقدمه ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر، اقتصاد كمي.

2- اشكاليه الدراسة: ما مدى فعالية طريقه بوكس جينكينز للتنبؤ بكميات الغاز المنقولة عبر الانابيب لشركه سوناطراك؟

بغرض الإجابة على هذه الإشكالية نسعى الاختبار صحة الفرضية التالية:

- تعتبر طريقه بوكس جينكينز فعاله للتنبؤ بكميات الغاز الطبيعي المنقولة عبر الانابيب الى المدى القصير .

3- الهدف من هذه الدراسة: سعت الدراسة الى تحليل البيانات الشهرية لكميات الغاز الطبيعي المنقولة عبر الانابيب لشركه سوناتا للفترة الممتدة بين 2014 - 2019 بالاعتماد على نموذج بوكس جينكينز، لما تتميز به نماذج السلاسل الزمنية من دقة وفعالية في تحليل السلاسل الزمنية.

4- نتائج الدراسة: اظهرت النتائج المتحصل عليها من الدراسة ان النموذج الملائم لتمثيل البيانات السلسلة الزمنية الخاصة بكميات الغاز الطبيعي المنقولة عبر الانابيب هو النموذج ARMA (1,0) وفقا لهذا النموذج تم التنبؤ بكميات الغاز الطبيعي المنقولة لشهر جانفي 2020.

ثانيا: مرية خليفي، السنة الجامعية 2016-2017، الجزائر.

1- عنوان الدراسة: استخدام نماذج الذاكرة طويله الاجل ARFIMA للتنبؤ بأسعار البترول في الاقتصاد الجزائري للفترة (1990-2016).

مذكره مقدمه ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر، اقتصاد قياسي.

2- اشكاليه الدراسة: ما مدى فعالية نماذج الذاكرة الطويلة ARFIMA في التنبؤ بأسعار البترول؟

بغرض الاجابة على هذه الإشكالية سعت لاختبار صحة الفرضيات التالية:

- تتميز اسعار البترول بخاصيه الذاكرة الطويلة.
- يقدم نموذج الذاكرة الطويلة قيم التنبؤية أحسن مقارنه بالنماذج الاخرى.

3- هدف من هذه الدراسة: هدفت الدراسة الى استخدام نماذج الذاكرة الطويلة ARFIMA في التنبؤ بأسعار البترول باعتباره من بين النماذج الاكثر كفاءه، حيث شملت فتره الدراسة بيانات شهريه للفترة ممتدة بين 1990 و2016. تم الاعتماد على برنامج ايفيوز لتحليل المعطيات والحصول على القيام التنبئية لسنه 2017.

4- نتائج الدراسة: اظهرت نتائج الدراسة صلاحيه البيانات لاستخدام نموذج ARFIMA حيث تميزت بجوده عالية في الفترات طويله الاجل واظهرت فعالية النموذج مقارنه بنموذج ARIMA..

ثالثا: هشام لبزة الجامعية السنة الجامعية 2006–2007، الجزائر.

1- عنوان الدراسة: محاوله استعمال النمذجة غير الخطية ونموذج تصحيح الخطأ للاستهلاك الداخلي للغاز الطبيعي في الجزائر للفترة جانفي 1988 وجوان 2006.

مذكره مقدمه ضمن متطلبات نيل شهادة الماجستير في الاقتصاد الكمي.

2- اشكاليه الدراسة: ما هي التقنية المعتمدة خطيه وكيف يمكن استعمال نموذج تصحيح الخطأ للاستهلاك الداخلي للغاز الطبيعي في الجزائر؟

وللإجابة على الإشكالية الرئيسية والأسئلة الفرعية الموضوعة وتم التطرق لمجموعه من الفرضيات ذكر من بينها:

- يتكون الاستهلاك الداخلي للغاز الطبيعي في الجزائر من الزبائن الصناعيين والتوزيع العمومي والمراكز الحرارية ومحطات اعادة الضخ.
- هناك علاقة ارتباط قوية بين انتاج الطاقة الكهربائية واستهلاك الغاز الطبيعي.
- يمكن التنبؤ للاستهلاك الغاز الطبيعي باستخدام سيرورة الانحدار الذاتي المشروطة بعدم تجانس التباينات الاخطاء.
- الهدف من استعمال تقنيه التكامل المتزامن انها تعتبر ضرورية من اجل تشخيص درجه ادماج كل المتغيرات قبل ان نبدأ بتقدير نموذج تصحيح الخطأ.
- تم اختيار متغيرات المراكز الحرارية لأنها تعتبر من أحد المكونات الأساسية لاستهلاك للاستهلاك الداخلي للغاز.

3- هدف من هذه الدراسة: خلصت هذه الدراسة الى الإشارة الى الحركة التي يشهدها العالم بأهمية الطاقة والغاز الطبيعي. حيث أصبح هذا الاخير منافس للمحروقات الاخرى، وهدفت هذه المذكرة الى محاوله استعمال النموذجة الغير خطيه للاستهلاك الداخلي للغاز الطبيعي في الجزائر ومن جهة ومن جهة اخرى محاوره اشتقاق نموذج تصحيح الخطأ بين استهلاك الغاز الطبيعي وانتاج الطاقة الكهربائية، وذلك بالاعتماد وذلك باستعمال نموذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس تباينات الأخطاء ARCH.

4- نتائج الدراسة: ان انتاج الطاقة الكهربائية والاستهلاك الداخلي للغاز الطبيعي لن يكونا متكاملين على المدى الطويل ونفس النتيجة بين انتاج الطاقة الكهربائية مع المركبات الحرارية.

المطلب الثاني: الدراسات السابقة العربية

تناولت الكثير من الدراسات العربية موضوع الطاقة والغاز الطبيعي من بينها:

أولا: سهيلة الفرهود، سمية بن ناصر ومنال العيسي، سنة 2019، الكويت.

1- عنوان الدراسة: النمذجة والتنبؤ بأسعار النفط الخام لمنظمه اوبيك باستخدام نموذج ARIMA-ARCH الهجينة.

ورقة بحثية من مجله كليه التجارة للبحوث العلمية، المجلد 56، العدد الثاني، سنة 2019.

2- اشكاليه الدراسة: ما هو النموذج الأمثل من نماذج ARIMA-GARCH الهجينة لتنبؤ بسعر برميل النفط الخام لمنظمة الدول المصدرة للنفط؟

3- الهدف من هذه الدراسة: هدفت هذه الدراسة الى تحليل بيانات السلسلة الزمنية الشهرية لمعدلات أسعار برميل النفط الخام لمنظمة الاوبيك خلال فترة زمنية ممتدة بين جانفي 2003 وماي 2018. تم أدمج نموذجية من اجل الدراسة القياسية، نموذج الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة ARIMA ونموذج الانحدار الذاتي المعمم المشروط بعد ثبات التباينGARCH.

4- نتائج الدراسة: تم التوصل الى العديد من النماذج ومن خلال عملية المفاضلة بينهما تم اختيار وقياس الدراسة بالاعتماد على النموذج ARIMA (2,2,1) -GARCH (1,1) نظرا لامتلاكه اقل معايير دقة لتنبؤ، وعلية تم التنبؤ الى 12 شهرا.

ثانيا: المصطفى بن تورة، سنة 2022، المملكة العربية السعودية والامارات العربية المتحدة.

1- عنوان الدراسة: دور أسعار النفط في توقع النمو الاقتصادي للنفط.

مقال ثقافي لصندوق النقد العربي سنة 2022.

2- الهدف من هذه الدراسة: تهدف هذه الورقة البحثية الى توقع النمو الاقتصادي في المملكة العربية السعودية والامارات العربية المتحدة، تم استخدام نموذج تصحيح الخطأ المتجه مدعوما بمتغيرين خارجيين VECM-X على مدى خمسة سنوات 2015-2019.

3- نتائج الدراسة: إشارة النتائج الى ان من المتوقع تحقيق معدل نمو اقتصادي يقدر ب 2 % سنة 2021، 5.5% سنة 2022 و4.4% سنة 2023 للمملكة العربية السعودية. الما بالنسبة للإمارات العربية المتحدة كان التوقع لسنوات الثلاثة 2021، 2022 و2023 على التوالي 2.3%، 4% و4.1%.

ثالثا: يسرى حازم جاسم الحالي، سنة 2009، العراق.

1- عنوان الدراسة: تقدير فجوه الطلب على الطاقة الكهربائية للقطاع السكني في محافظه نينوى حتى عام 2010.

مقال ثقافي، كلية الدارة والاقتصاد، جامعة الموصل، من مجله تنميه الرافدين العدد 99 مجلد 32، لسنه 2010.

2- اشكالية الدراسة: ادى انقطاع التيار الكهربائي لفترات زمنيه طويله تصل الى أكثر من 20 ساعة في بعض الايام الى مشاكل اقتصاديه واجتماعيه متعددة ويعود ذلك بالانعكاسات السلبية النفسية والمادية التي تؤدي الى حدوث شلل في الحياة وضياع.

3- الهدف من هذه الدراسة: افترض البحث ان هناك العديد من المتغيرات التي ساهمت في تنام في وجبه الطلب على الطاقة الكهربائية للقطاع السكني في هذه المحافظة، ولاختبار صحة الفرضية تم الاعتماد على المنهج الوصفي فضلا عن المنهج الكامل لتقدير فجوه الطلب فيه. حيث هدفت هذه الدراسة الى النظر والتطرق ودراسة طبيعة الاستهلاك الشهري من الطلب على الطاقة الكهربائية في القطاع السكني للفترة الممتدة بين 2004 و2008، والتنبؤ بالطلب والتجهيز وفجوة الطلب 36 شهر للفترة من 2008 الى 2010.

4- نتائج الدراسة: ان التقدير المستقبلي لفجوة الطلب على الطاقة الكهربائية للقطاع السكني للفترة من 2008 الى 2010 في محافظه نينوى ظهر بالتزايد وذلك استنادا الى البيانات من 2004 الى 2008 وسلوكها.

المطلب الثالث: الدراسات السابقة الأجنبية

هناك العديد من الدراسات الاجنبة تقتصر حول دراسة مواضيع الطاقة والغاز الطبيعي من بينهم نأخذ،

أولا:

Azam Amjad Chaudhry, Pakistan, 2010.

1- عنوان الدراسة:

Panel data analysis of electricity demand in Pakistan.

The labore journal of Economics, 15:SE, pp75-106.

2- الهدف من هذه الدراسة: يهدف هذا البحث الى دراسة الطلب على مستوى الاقتصاد العالمي الشركة الطلب على الكهرباء في الباكستان، ومن اجل معرفة مدى مرونته تم تقدير الطلب على الكهرباء باستخدام بيانات البانال على المنشآت الصناعية في الفترة 1998-2008.

3- نتائج الدراسة: توصلت الى ان مرونة الطلب على الطاقة الكهربائية فيما يتعلق بالفرد ب 0.69 مما يعني زيادة دخل الفرد ب 1% تؤدي الى زيادة في الطلب على الكهرباء ب 0.69%،

والمرونة السعرية للطلب تتناقص ب 0.57، كانت نتائج البحث مفيدة في تأثير نقص الكهرباء في ناتج الصناعة التحويلية.

ثانيا:

Palanisamy Manigandan, MD Shabbir Alam, Majed Alharthi, Uzma Khan, Kuppusamy Alagirisamy, Duraisamy Pachiyappan and Abdul Rehman, United States of America, 2021.

1- عنوان الدراسة:

Forecasting Natural Gas Production and Consumption in United

States-Evidence from SARIMA and SARIMAX Models

2- الهدف من هذه الدراسة: يسعى هذا البحث الى دراسة التقلبات الموسمية وتوقع من خلال استخدام مقاييس دقة التنبؤ تم تطبيق نماذج SARIMA وSARIMAX، بالاعتماد على السلاسل الزمنية لانتاج الغاز واستهلاكه بهدف الحصول على توقع لسنة 2025.

3- نتائج الدراسة:

- التنبؤ المستقبلي للطاقة له أهمية كبيرة بالنسبة لدول المتقدمة واقتراح انشاء مخازن لتخزين الغاز الطبيعي من اجل الاستهلاك والإنتاج.
- التقلبات الموسمية تم تحديدها من خلال النموذج المتوقع.
- المتغيرات الخارجية الموسمية ذات كفاءة في تقدير التنبؤ المستقبلي الى سنة 2025.
- دراسة توقعات الإنتاج والاستهلاك للغاز طبيعي.

ثالثا:

Qiang Ji, Ying Fan, Mike Troilo, Ronald D. Ripple and Lianyong Feng, chinas, 2018.

1- عنوان الدراسة:

Chinas natural gas demand projection and supply capacity analysis in 2030.

2- الهدف من هذه الدراسة: هدفت الدراسة لتحليل نموذجا اقتصاديا لتحليل مرونة الدخل والسعر ومرونة الطلب القطاعي على الغاز الطبيعي والتنبؤ بقدره حتى عام 2030، وتتم دراسته على الآجال الطويلة باستعمال نموذج التكامل المتعدد وتصحيح الأخطاء.

3- نتائج الدراسة: تستخلص النتائج ان معظم المرونة السعرية تكون متشابهة بالنسبة الى الدول المتقدمة.

الفصل الاول: الإطار النظري لدراسة صادرات الغاز الطبيعي في الجزائر

المطلب الرابع: مقارنة بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة

بعد عرض مجمل لبعض الدراسات المحلية العربية والأجنبية اوجه الشبه والاختلاف بينهما وبين الدراسة الحالية على النحو التالي:

أولا: مقارنة الدراسة الحالية مع الدراسات المحلية

يمكن توضيح اوجه الشبه والاختلاف بين الدراسات المحلية السابقة والدراسة الحالية من خلال الجدول الموالي:

الجدول (1): مقارنة الدراسة الحالية مع الدراسات المحلية السابقة

	الدراسات السابقة محلية			الدراسة الحالية
موضوع الدراسة	محاوله نمذجة كميات الغاز المنقولة عبر الانابيب	استخدام نماذج الذاكرة طويله الاجل ARFIMA للتنبؤ بأسعار البترول في الاقتصاد الجزائري للفترة (2016-1990).	محاوله استعمال النموذجة غير الخطية ونموذج تصحيح الخطأ للاستهلاك الداخلي للغاز الطبيعي في الجزائر	استخدام منهجية بوكس جينكينز لتنبؤ بصادرات الغاز الطبيعي في الجزائر
طريقة معالجة الموضوع	Box Jenkins	ARFIMA	ARCH	Box Jenkins
فترة لدراسة	2019-2014	2016-1990	2006-1988	2020-1970
عينة الدراسة	الجزائر	الجزائر	الجزائر	الجزائر
الهدف من الدراسة	- تحديد نماذج السلاسل الزمنية الخطية للتنبؤ على المدى الطويل. -كميات قليلة من الغاز الطبيعي. - محاول التوصل إلى نموذجARMA	-الوصول الى الإجابة على الأسئلة المطروحة ضمن الإشكالية. -تحليل المراحل التي مرت بها أسعار النفط. -تحديد اهم	-الإشارة الواضحة الى الحركية التي تشاهدها العلم بأهمية الطاقة والغاز بالأخص. - معرفة الأهمية الوطنية للغاز في قطاع المحروقات،	-السعي الى فهم موضوع الغاز الطبيعي في الجزائر والتعمق فيه أكثر. -ابراز مكانة الجزائر في التجارة الدولية للغاز الطبيعي. -التعرف على نماذج السلاسل الزمنية للتنبؤ في

	لتنبؤ.	محددات أسعار النفط. التنبؤ بأسعار النفط المستقبلية.	ودراسة الاستهلاك الغاز الطبيعي باعتباره اهم مركز لتطور في المجال الاقتصاد الوطني.	المدى القصير. -دراسة تطبيقيه لنموذج بوكس-جنكيز للتنبؤ بصادرات الغاز الطبيعي في الجزائر.
نتائج الدراسة	-تعتبر الطاقة الإنتاجية من الغاز الطبيعي في الجزائر مصدرًا مهمًا للدخل. -يتميز الغاز بالعديد من المزايا حيث أنه عملي وقابل للاستخدام وآمن ونظيف. - النقل عبر خطوط الأنابيب هو أفضل وسيلة لنقل المنتجات البترولية غير الطبيعية والسائدة، كما أن مرورها يخترق بسهولة التضاريس الجغرافية ولا يتأثر بتغير المناخ.	-مخاطر واشكالية تقلب أسعار النفط أربكت العالم بأكمله. -نماذج التنبؤ مقبولة اقتصاديا الا انها لا تعكس الواقع باعتبار هناك عوامل أخرى تؤثر في العرض والطلب.	-يسيطر استهلاك الغاز الطبيعي على هيكل استهلاك الوطني للطاقة بنسبه 36,2 %سنه 2005. -ارتفاع حاد الاستهلاك الداخلي للغاز لثلاث السنوات الأخيرة مقارنه 2003. - نمو الاستهلاك الوطني للطاقة ب 5.5 % في السنة. -ارتفاع نصيب الفرد الجزائري من استهلاك الداخلي للغاز.	-نماذج التنبؤ مقبولة اقتصاديا لأنها تتماشى بفروقات صغيرة جدا نتيجة مقارنة سلسلة المتنبؤ بها مع السلسلة الاصلية. -الحصول على ARIMA (0,1,3) وهو افضل نموذج للتنبؤ بصادرات للغاز الطبيعي في الجزائر. -من المتوقع ان تصل صادرات الغير الطبيعي في الجزائر الى سنه 2025.

المصدر: من اعداد الطالبة بالاعتماد على الدراسات السابقة

يبين الجدول أعلاه ان جميع الدراسات السابقة اشتركت في نفس الهدف الرئيسي مع الدراسة والمتمثل في التنبؤ، واختلفت في فترات الدراسة، اختلفت دراستين في طريقتهم لمعالجة الموضوع حيث اعتمدت كل دراسة نموذج خاص بينما اعتمدت الدراسة الأولى على نفس النموذج في بحثنا وهو نموذج بوكس جينكينز.

ثانيا: مقارنة الدراسة الحالية مع الدراسات العربية

يمكن توضيح اوجه الشبه والاختلاف بين الدراسات العربية السابقة والدراسة الحالية من خلال الجدول الموالي:

الجدول (2): مقارنة الدراسة الحالية مع الدراسات العربية السابقة

	الدراسات السابقة محلية			الدراسة الحالية
موضوع الدراسة	النمذجة والتنبؤ بأسعار النفط الخام لمنظمه اوبيك باستخدام نموذج ARIMA-GARCH الهجينة	دور أسعار النفط في توقع النمو الاقتصادي للنفط	تقدير فجوه الطلب على الطاقة الكهربائية للقطاع السكني في محافظه نينوى	استخدام منهجية بوكس جينكينز لتنبؤ بصادرات الغاز الطبيعي في الجزائر
طريقة معالجة الموضوع	ARIMA-GARCH	VECM-X	أسلوب التنبؤات الاتجاهية بأسلوب الانحدار	بوكس جينكينز
فترة لدراسة	2018-2003	2019-2015	2008-2004	2020-1970
عينة الدراسة	الكويت	السعودية والامارات	العراق	الجزائر
الهدف من الدراسة	-تحديد النموذج الامثل من نماذج ARIMA-GARCH الهجينة للتنبؤ بالأسعار المستقبلية لبرميل النفط الخام لمنظمه الاوبيك.	-اختبار الفرضيات الثلاثة لتوقع أسعار النفط. -التنبؤ بالنمو الاقتصادي خلال الفترة 2021-2023. -اختبار نموذج تصحيح الخطأ المتجه وفعاليته.	-قياس الطاقة الفعلية التي تم استهلاكها من قبل القطاع السكني. -تقدير الاحتياجات الفعلية للقطاع السكني للمحافظة وفق مؤشرات عالميه. - تحديد وتقدير الفجوة بين التجهيز والطلب والتعرف على السبل المتاحة لتغطيها.	-السعي الى فهم موضوع الغاز الطبيعي في الجزائر والتعمق فيه أكثر. -ابراز مكانة الجزائر في التجارة الدولية للغاز الطبيعي. -التعرف على نماذج السلاسل الزمنية للتنبؤ في المدى القصير. -دراسة تطبيقيه لنموذج بوكس-جنكيز للتنبؤ بصادرات الغاز الطبيعي في الجزائر.
نتائج الدراسة	- الحصول على		-أفضل نموذج هو	-نماذج التنبؤ مقبولة

	أفضل نموذج للتنبؤ بالقيم المستقبلية لسلسلة الشهرية ل 12 شهرا وذلك بالاعتماد على نموذج لنموذج ARIMA (2 ,2,1) - (GARCH (1 ,1	-تماشي التوقعات لكلى البلدين الى حد ما مع الواقع الاقتصادي. -عدم القدر على تعميم النتائج المتوقعة نتيجة لظهور جائحة كورونا وتأثيرها على جميع مجالات الحياة.	الانحدار الخطي المتعدد. -وصول اعلى ذروه في المحافظة سجل خلال الشتاء. -العلاقة طرديه بين زيادة سعر وحده الطاقة الكهربائية يجبر المستهلك لترشيدها.	اقتصاديا لأنها تتماشى بفروقات صغيرة جدا نتيجة مقارنة سلسلة المتنبؤ بهامع السلسلة الاصلية. -الحصول على ARIMA (0,1,3) وهو افضل نموذج للتنبؤ بصادرات للغاز الطبيعي في الجزائر. -من المتوقع ان تصل صادرات الغير الطبيعي في الجزائر الى سنه 2025.

المصدر: من اعداد الطالبة بالاعتماد على الدراسات السابقة

من خلال الجدول المبين أعلاه نلاحظ ان جميع الدراسات تشترك كلها في مجال الدراسة حيث كانت هذه الدراسة تتمحور حول عدة محاور من محاور الطاقة بصفة عامة وتسعى كل الدراسات الى الوصول الى التنبؤ، واعتمد كل منهما طريقة معالجة خاصة تختلف عن الأخرى الى انها كلها تبقى أساليب قياسية. كما تختلف أيضا كل الدراسات في مجال الفترة الزمنية.

ثالثا: مقارنة الدراسة الحالية مع الدراسات الأجنبية

يمكن توضيح اوجه الشبه والاختلاف بين الدراسات الأجنبية السابقة والدراسة الحالية من خلال الجدول الموالي:

الجدول (3): مقارنة الدراسة الحالية مع الدراسات الأجنبية السابقة

	الدراسات السابقة محلية			الدراسة الحالية
موضوع الدراسة	Panel data analysis of electricity demand in Pakistan	Forecasting Natural Gas Production and Consumption in United	Chinas natural gas demand projection and supply capacity analysis in 2030	استخدام منهجية بوكس جينكينز لتنبؤ بصادرات الغاز الطبيعي في الجزائر
طريقة معالجة	Panel	SARIMA and	multicointegration	Box Jenkins

الموضوع		SARIMAX	and error correction models	
فترة لدراسة	2008-1998	2021-1983	2030-2016	2020-1970
عينة الدراسة	الباكستان	الولايات المتحدة	الصين	الجزائر
الهدف من الدراسة	-مقارنة أسعار الكهرباء في الباكستان مع دول أخرى. -تحديد الطلب المستقبلي على الكهرباء. -التحليل باستخدام البيانات المأخوذة من البنك الدولي.	-دراسة توقعات الإنتاج والاستهلاك للغاز طبيعي. -استخدام نموذج VECM وVECMX من اجل توقع التقلبات الموسمية لسنة 2025.	-تحديد الانتاج القطاعي للغاز الطبيعي واستهلاكه. -تقدير سعة الاستيراد على الغاز الطبيعي ونمذجة الطلب عليه. - طرح سيناريوهات لمحاكات حالة عدم التعيين للعلاقات والطلب على الغاز الطبيعي في الصين.	-السعي الى فهم موضوع الغاز الطبيعي في الجزائر والتعمق فيه أكثر. -ابراز مكانة الجزائر في التجارة الدولية للغاز الطبيعي. -التعرف على نماذج السلاسل الزمنية للتنبؤ في المدى القصير. -دراسة تطبيقيه لنموذج بوكس-جنكيز للتنبؤ بصادرات الغاز الطبيعي في الجزائر.
نتائج الدراسة	-زيادة نصيب الفرد من الدخل في الباكستان. -تصاعد الضبط لزيادة اسعار الكهرباء.	-التقلبات الموسمية تم تحديدها من خلال النموذج المتوقع. -المتغيرات الخارجية	- طلب على الغاز الطبيعي خصائص القطاعية تتأثر بها عوامل مختلفة في مختلف القطاعات. -مرونة الدخل والمرونة السعرية لطلب على	-نماذج التنبؤ مقبولة اقتصاديا لأنها تتماشى بفروقات صغيرة جدا نتيجة مقارنة سلسلة المتنبؤ بهامع

	-يعتمد قطاع التصنيع بشكل كبير على مدخلات الكهرباء. - استمرار انقطاع الكهرباء سيكون له تأثير كبير على الانتاج الصناعي.	الموسمية ذات كفاءة في تقدير التنبؤ المستقبلي الى سنة 2025.	الغاز الطبيعي في الصناعة والقطاعات التجارية تتماشى مع التوقعات. -من المتوق ان يصل الطلب على الغاز الطبيعي 340 و528 مليار متر مكعب في 2020 و2030 على التوالي.	السلسلة الاصلية. -الحصول على ARIMA (0,1,3) وهو افضل نموذج للتنبؤ بصادرات للغاز الطبيعي في الجزائر. -من المتوقع ان تصل صادرات الغير الطبيعي في الجزائر الى سنه 2025.

المصدر: من اعداد الطالبة بالاعتماد على الدراسات السابقة

الجدول الموالي يبين لنا مقارنة بين الدراسات السابقة الأجنبية رغم اختلاف اللغة والمكان الا ان كل الدراسات تسعى الى التنبؤ أهمية جد بارزة في تقدمها وازدهارها. كما اختلفت كلها في طرق المعالجة الفترة الزمنية المحددة لدراسة والنتائج نتيجة اختلاف الهدف.

خلاصة:

يعتبر الغاز الطبيعي انسب أنواع الطاقة الموجودة اليوم في العالم، وقد لقى استخدامه اقبالا شديدا خاصة في مجال توليد الكهرباء والاستهلاك المنزلي، حيث يتميز عن غيره من أنواع الطاقة بسرعة اشتعاله ونظافته وخلوه من الملوثات، فهو يعتبر وقودا مثاليا من حيث تأثيره البيئي، لذلك فان مستقبل الغاز الطبيعي يبشر بتزايد الاعتماد عليه كمصدر أساسي في سوق الطاقة العالمية، وذلك لتعدد مزاياه التجارية ولضخامة انتاجه واحتياطاته، خاصة في الدول النامية التي تملك مخزونا وافرا سواء على شكل غاز مصاحب لعمليات انتاج الزيت الخام، او في حقول غاز منفصلة.

مما سبق يمكن اعتبار الغاز الطبيعي وقودا للمستقبل لحين تطوير او ظهور طاقات جديدة أكثر كفاءة واقل تلوثا. وفي هذا النطاق عملت الجزائر على ادراج تشريعات واجراء تعديلات مع تشجيع القطاع الخاص من اجل مساهمة فعالة ومتعددة في قطاع الطاقة وهذا لتطوير مصادر التمويل واكتساب التكنولوجيات والمهارات وكذا للتوغل أكثر في السوق الدولية.

الفصل الثاني

الفصل الثاني: الإطار التطبيقي لدراسة صادرات الغاز الطبيعي في الجزائر

تمهيد:

تعتبر دراسة السلاسل الزمنية ذات أهمية كبيرة في عمليات التخطيط، حيث تلعب دورا مهما في تقييم تطور ونمو بعض المتغيرات بمرور الوقت، وهدفها الأساسي هو تحقيق التنبؤ، وهو عرض حالي للمعلومات المستقبلية باستخدام مشاهدات تاريخية بعد دراسة سلوكها في الماضي، وبالتالي فهدفنا من التنبؤ لأغراض بيداغوجية هو معرفة قيم مستقبلية لمتغير داخلي.

لعل من اهم الأساليب التي تهتم بالتنبؤ على المدى القصير نماذج بوكس-جينكينز التي اثبتت نجاعتها ودقتها في عملية التنبؤ، مما استدعى على أصحاب المؤسسات والشركات الاعتماد عليها بشكل أساسي، ولتوضيح هذا النوع من النماذج التنبؤية وكيفية عملها واهم الاختبارات التي تعتمد عليها.

وقسمنا هذا الفصل الى مبحثين كما يلي:

- **المبحث الأول:** تحليل السلاسل الزمنية باستخدام منهجية بوكس جينكينز.
- **المبحث الثاني:** تطبيق منهجية بوكس جينكينز على صادرات الغاز الطبيعي في الجزائر.

الفصل الثاني: الإطار التطبيقي لدراسة صادرات الغاز الطبيعي في الجزائر

المبحث الأول: تحليل السلاسل الزمنية باستخدام منهجية بوكس جينكينز

تعد السلاسل الزمنية من أهم الأساليب الإحصائية المهمة التي تستخدم في أغراض التنبؤ عن المستقبل باستعمال البيانات الإحصائية المتوافرة عن الماضي. كما تستخدم في استنتاج الدوارات المتكررة في البيانات الإحصائية.

المطلب الأول: مفاهيم عامة حول السلاسل الزمنية

نسعى من خلال هذا المطلب الى تقديم مفهوم السلسلة الزمنية والتعرف على المركبات المكونة لها.

الفرع الأول: مفهوم السلاسل الزمنية

تعرف السلسلة الزمنية على انها:

- السلسلة الزمنية هي مجموعة من القيم لمؤشر احصائي معين مرتبة حسب تسلسل زمني، بحيث كل فترة زمنية يقابلها قيمة عددية للمؤشر تسمى مستوى السلسة. وبمعنى اخر هي مجموعة من المعطيات ممثلة عبر الزمن المرتب ترتيبا تصاعديا.[1]
- السلسلة الزمنية هي مجموعة من المشاهدات او القياسات التي تأخذ على احدى الظواهر (الاقتصادية-الاجتماعية-الطبية-الطبيعية-....) على فترات زمنية متتابعة عادة ما تكون متساوية الطول.[2]
- هي مجموعة من المشاهدات المتكررة (Réépate Observations) لنفس المتغيرة مثل معدل البطالة أسعار الأسهم .... الخ، يمكن كتابة سلسلة زمنية في الشكل التالي:

$$(X_1, X_2 \dots \dots . X_T) \quad \{X_T\} \ , \ t = 1,2 \dots \dots . T$$

حيث يتم معاملة X_t على انها متغيرة عشوائية (Random Varyble)، ونميز السلاسل الزمنية المستقرة (Stationary Time Series) والسلاسل الزمنية الغير المستقرة (Stationary Time Non Series).[3]

---

[1] شيخي محمد، **طرق الاقتصاد القياسي**، دار حامد للنشر والتوزيع، الطبعة الثانية، 2017، ص:195.

[2] الشعراوي سمير مصطفى، **مقدمة في التحليل الحديث للسلاسل الزمنية**، مركز النشر العلمي، جامعة الملك عبد العزيز جدة، الطبعة الأولى، 2005، ص:5.

[3] العزازي ايمان، **التنبؤ باستعمال السلاسل الزمنية دراسة تحليلية حالة الصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي بسور الغزلان CRMA خلال الفترة 2013/01/01 – 2019/12/31**، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر، تخصص: اقتصاد كمي، قسم: العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة أكلي محند أولحاج –البويرة-، 2019-2020، ص:12.

- السلسلة الزمنية هي مجموعة من المشاهدات X_t التي وقعت خلال الزمن t والتي يمكن كتابتها بالصيغة $\{X_1, X_2, \dots \dots \dots, X_t\}$ حيث ان X_1 تعني قيمة المشاهدة التي وقعت في الزمن t_1 وان X_2 تعني قيمة المشاهدة التي وقعت في الزمن t_2 وان X_t تعني قيمة المشاهدة التي وقعت في الزمن t وهي دالة في t.[1]

للسلسلة الزمنية ثلاثة اشكال نظرية وهي:[2]

- **الشكل التجميعي او النموذج التجميعي**

يمثل هذا الشكل علاقة تجميعية بين مركبات السلسلة (X_t) حيث تكون هذه المركبات مستقلة عن بعضها البعض ويعرف بالعلاقة الاتية:

$$X_t = L_t + S_t + C_t + I_t$$

حيث:

- L تمثل مركبة الاتجاه العام.
- S تمثل المركبة الموسمية.
- C المركبة الدورية.
- I المركبة العشوائية.

- **الشكل او النموذج الجدائي**

تمثل علاقة جدائية بين مركبات السلسلة الزمنية (X_t) حيث يكون هناك ارتباط فيما بينهما ويعرف بالعلاقة التالية:

$$X_t = L_t * S_t * C_t * I_t$$

- **الشكل او النموذج المختلط**

تمثل بعلاقة تجميعية وجدانية في نفس الوقت بين مركبات السلسلة الزمنية (X_t)وهو أكثر شكل استعمالا حاليا في الاقتصاد ويعرف بالعلاقة الاتية:

$$X_t = L_t * I_t + S_t * C_t * L_t$$

---

[1] عمار شهاب أحمد، **نماذج السلاسل الزمنية للتنبؤ بكمية صادرات العراق النفطية لعامي 2016-2017**، مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية الجامعة، العدد الثاني والخمسون، 2017، ص:419.

[2] Regis Bourbonnais et Michel Terazza, Analyse des séries temporelles en économie, Edition economica, paris, p :14.

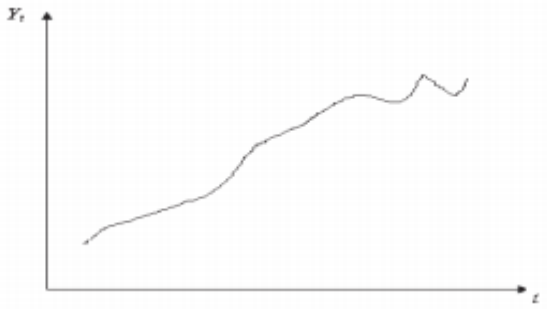
الفرع الثاني: مركبات السلاسل الزمنية

للسلسلة الزمنية مجموعة من المركبات التي تساعدنا على معرفة سلوك السلسلة وتحديد مقدار تغيرها وإدراك طبيعتها واتجاهها، بحيث يمكن عمل التقديرات والتنبؤات اللازمة وهذه العناصر هي:

1- الاتجاه العام:

هو النمو الطبيعي للظاهرة، حيث يعبر عن تطور متغير ما عبر الزمن، سواء كان هذا التطور بميل موجب او سالب، الا ان هذا التطور لا يلاحظ في الفترات القصيرة، بينما يكون واضحا في الفترات الطويلة ويرمز له بالرمزT. تكون مشاهدات السلسلة الزمنية تابعة للزمن الذي يحدد خاصيتها او سماتها الرئيسية، وهذه العلاقة الزمنية قد تأخذ اشكالا مختلفة، والشكل رقم (1) يوضح حالة وجود مركبة اتجاه عام في السلسة الزمنية Y_t.[1]

الشكل (2-1-1): منحنى لسلسلة زمنية تتضمن مركبة الاتجاه العام



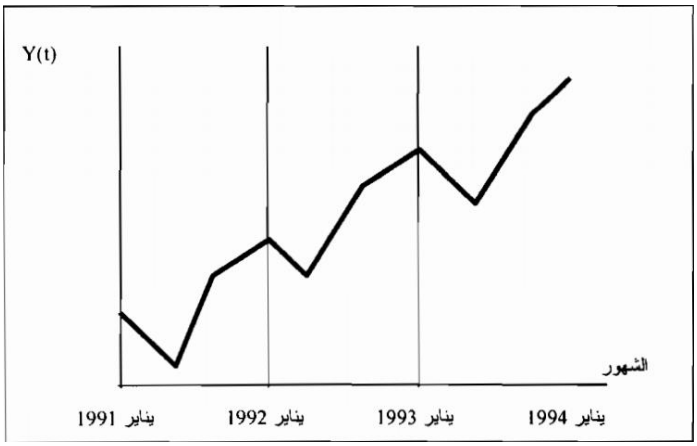
المصدر: شيخي محمد، مصدر سابق، ص196.

2- المركبة الفصلية (الموسمية):

ويطلق عليها أحيانا التقلبات الموسمية وهي التغيرات التي تؤدي الى حدوث نمط دوري كامل في السلسلة يتكرر بانتظام بعد عدد معين من الفترات الزمنية يشار اليه عادة بالرمز s. وتسمى السلسلة من هذا النوع سلسلة زمنية موسمية ذات دورة طولها s، ويختلف طول الدورة s باختلاف طبيعة البيانات شهرية، وهنا يتكرر النظام الدوري بعد كل 12 شهر أي على أساس سنوي، وأوضح مثال لذلك المبيعات الربع سنوية (الفصلية) من الملابس الصوفية والتي تكون عادة اقل ما يمكن في فصل الصيف وتبدا في الزيادة في فصل الخريف وتبلغ ذروتها في فصل الشتاء ثم تبدأ في التناقص مرة أخرى حتى تصل الى أدنى قيمة لها في فصل الصيف، ويتكرر هذا النظام الدوري كل سنة وهذا ما يبينه الشكل (2-1-1).

[1] شيخي محمد، مرجع سابق، ص:196.

الشكل (2-1-2): منحنى سلسلة زمنية لتغيرات الموسمية

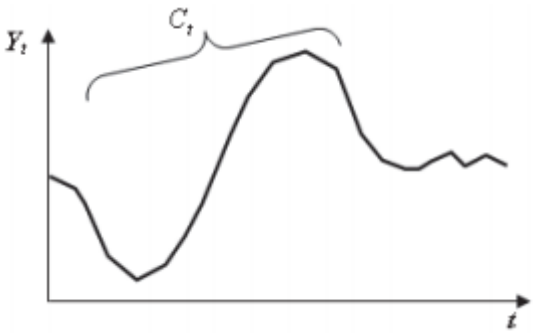


المصدر: الشعراوي سمير مصطفى، مصدر سابق، ص: 45.

3- المركبة الدورية:

تنعكس هذه المركبة في السلاسل الزمنية طويلة المدى، والتي تبرز انتقال أثر الأحوال الاقتصادية مثلا، وهي تغيرات تشبه التغيرات الموسمية الا انها تتم في فترات أطول نسبيا من الفترات الموسمية، وبالمقارنة بالتغيرات الموسمية فان طول الفترة الزمنية غير معلوم وانما يتراوح عادة بين ثلاث سنوات الى عشر سنوات، وبالتالي يصعب التعرف على التقلبات الدورية ومقاديرها لأنها تختلف اختلافا كبيرا من دورة لأخرى سواء من حيث طول الفترة الزمنية للدورة او اتساع تقلباتها ومداها، ونرمز لها بالرمز Ct.[1]

الشكل (2-1-3): منحنى لسلسلة زمنية تتضمن مركبة دورية



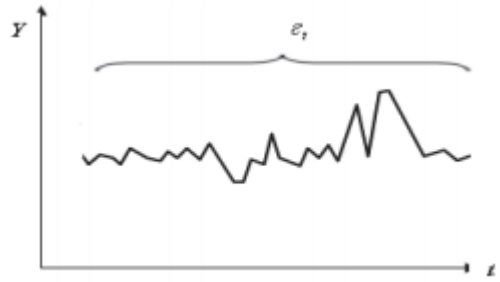
المصدر: شيخي محمد، مرجع سابق، ص:198.

[1] تدرانت ليندة، **استخدام طريقة BOX-JENKINS للتنبؤ بالمبيعات مؤسسة دراسة حالة مؤسسة مطاحن سيدي ارغيس بأم-البواقي**، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر، تخصص: اقتصاد قياسي، قسم: العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة أم البواقي، 2014-2015، ص:14.

4- المركبة العشوائية:

تعبر عن التذبذبات غير المنتظمة والمعبرة عن المتغيرات التي تنتهج سلوكا عشوائيا، تتذبذب هذه المركبة حول وسط حسابي ثابت نسبيا خلال الفترة الزمنية المدروسة. تبرز هذه الظاهرة لما يكون سلوك السلسلة الزمنية مستقرا ومنه نتوقع ان تكون تنبؤاتها المستقبلية ثابتة ومعادلة لوسطها الحسابي. ويرمز لهذه المركبة ب: I .[1]

الشكل (2-1-4): منحنى يبين التغيرات العشوائية في السلسلة الزمنية



المصدر: شيخي محمد، مرجع سابق، ص198.

الفرع الثالث: استقرارية السلاسل الزمنية

قبل الشروع في دراسة تقلبات أي ظاهرة اقتصادية لابد من التأكد أولا من وجود اتجاه في السلسلة الزمنية، وحسب طبيعة نمو السلسلة يمكننا ان نميز بين سلاسل زمنية مستقرة، وسلاسل زمنية غير مستقرة أي ذات اتجاه.[2]

➢ **الخصائص الإحصائية لصفة استقرار السلسة الزمنية:**

ونقول عن أي سلسلة زمنية ما مستقرة انها ذات معنى واسع للاستقرار، او ذات تباين مشترك مستقر إذا كانت اوساطها، تبايناتها المشتركة ثابتة عبر الزمن:[3]

- تذبذب حول متوسط حسابي ثابت عبر الزمن:

$$E_{(y_t)} = E_{(Y_{t+k})} = u$$

- ثبات التباين عبر الزمن:

$$E(y_t) = var(y_{t+k}) = E\left[y_{t+k} - E_{(y_{t+k})}\right]^2 = \sigma^2$$

[1] مولود حشمان، **السلاسل الزمنية وتقنيات التنبؤ القصير المدى**، **ديوان المطبوعات الجامعية**، الجزائر، الطبعة الثالثة، بدون سنة، ص-ص، 28-29.

[2] شيخي محمد، مرجع سابق، ص:200.

[3] تدرانت ليندة، مرجع سابق، ص-ص: 20-21.

- ان يكون التباين المشترك بين أي قيمتين لنفس المتغير معتمدا على الفجوة الزمنية بين القيمتين، وليس على القيمة الفعلية للزمن الذي يحسب عند التغاير، أي على الفرق بين فترتين زمنيتين.

$$cov(Y_t, Y_{t+k}) = E[(Y_{t-u})(Y_{t-u})] = cov(Y_{t+k}, Y_{t+k+s}) = Y(k)$$

قد يصعب أحيانا تحديد طبيعة السلسلة الزمنية إذا كانت مستقرة او غير مستقرة سواء بالملاحظة البسيطة او حتى بالرسم البياني، هنا نلجأ الى استخدام مقاييس إحصائية للكشف عن استقرارية السلسلة الزمنية من خلال دالة الارتباط الذاتي للعينة او اختبار الجذر الوحدوي:

1- اختبار معنوية معاملات الارتباط الذاتي:

توضح دالة الارتباط الذاتي لسلسلة زمنية الارتباط الموجود بين المشاهدات لفترات مختلفة وهي ذات أهمية بالغة في اظهار بعض الخصائص الهامة للسلسلة الزمنية، ومن الناحية العلمية نقوم بتقدير دالة الارتباط الذاتي للمجتمع بواسطة الارتباط الذاتي للعينة، حيث تتمثل دالة الارتباط الذاتي عند الفجوة k كما يلي:[1]

$$\widehat{\rho\,(k)}_k = \frac{\sum_{t=k+1}^{T}(Y_t\ _- \bar{Y})\,(Y_{t-k}\bar{Y})}{\sum_{t=1}^{T}(Y_t\ _- \bar{Y})^2}$$

$$t = 1,2,3,\ldots\ldots,T$$

ويمكن حساب الصيغة من بيانات عينة على النحو التالي:

$$\rho(k) = \frac{y(k)}{y(0)}$$

حيث:

$$\hat{\gamma}(k) = \frac{\sum(Y_t - \bar{Y})\,(Y_{t+k} - \bar{Y})}{T-k}$$

$$\hat{\gamma}(0) = \frac{\sum(Y_t - \bar{Y})^2}{T}$$

حيث T تمثل حجم العينة وK طول الفجوة الزمنية، وتتراوح قيمة معامل الارتباط ρ(k) بين 1- و1+.

[1] شيخي محمد، مرجع سابق، ص-ص: 203-205.

لكن عند تحليل دوال الارتباط الذاتي لسلسلة زمنية فان السؤال الذي يطرح هو تحديد ρ(k) التي تكون معنويا تختلف عن الصفر، بمعنى اختبار الفرضيتين:

$$H_0: \rho(k)=0$$

$$H_1: \rho(k)\neq 0$$

اذ يمكن استخدام معامل الارتباط الذي يرتكز إحصائية ستيودنت، هذا من جهة ومن جهة أخرى برهن Qunennouille (1949) على انه من اجل T≥30 فان المعامل ρ(k) ينتهي تقاربيا الى القانون الطبيعي ذي متوسط معدوم، وانحراف $1\sqrt{T}$ ومنه يعطى مجال الثقة للمعامل ρ(k) ب $\rho(k)=0 \pm$

في حالة ما إذا كانت بيانات السلسلة مستقرة فان معاملات الارتباط غالبا ما يكون لها توزيع طبيعي متوسطه الحسابي 0 وتباينه $\frac{1}{T}$ ومن ثم فان حدود فترة الثقة عند مستوى معنوية 5% لعينة كبيرة الحجم هي $\pm 1.96\sqrt{\frac{1}{T}}$ وبالتالي إذا كان يقع خارج خذه الحدود فإننا نرفض فرضية العم ويكون ρ(k) مختلفا عن الصفر.

ولإجراء اختبار مشترك لمعنوية معاملات الارتباط المشترك الذاتي كمجموعة نستخدم إحصائية Box-Pierce:[1]

$$Q = T\sum_{k=i}^{33} p^2\,(k)$$

التي تتوزع توزيع X^2 بدرجة حرية K ونسبة معنوية α.

- إذا كان $Q > x_\alpha^2(k)$ نرفض فرضية العدم القائلة بان كل معاملات الارتباط الذاتي مساوية للصفر وهذا يعني ان السلسلة غير مستقرة.
- إذا كان $Q < x_\alpha^2(k)$ نرفض الفرضية البديلة ونقبل الفرضية العدم وهذا يعني ان السلسلة مستقرة.

كما انه يوجد إحصائية أخرى بديلة تستخدم في اجراء نفس الاختبار السابق تسمى ب Ljung-box statistic وهي احصائية Box-Pierce المعادلة والتي تعطى بالعلاقة التالية:

[1] شيخي محمد، مرجع سابق، ص:205.

$$Q^* = T(T+2)\sum_{k=1}^{k}\frac{p^2(k)}{T-K}$$

التي تتوزع توزيع X^2 بدرجة حرية K ونسبة معنوية α، ويمكن استخدامها في حالة العينات الصغيرة الحجم لانهما تعطي نتائج أفضل من Q، مع كونها تصلح للعينات كبيرة الحجم.

2- اهم اختبارات الجذر الوحدوي:

ان اختبارات الجذر الوحدوي لا تعمل فقط على كشف مركبة الاتجاه العام، بل انها تساعد على تحديد الطريقة المناسبة لجعل السلسلة مستقرة، ومن اجل فهم هذه الاختبارات لابد من التفريق بين نوعين من النماذج المستقرة:

- **النموذج Trend Stationary TS:**

ويأخذ هذا النموذج الشكل: [1]

$$Y_t = f(t) + \varepsilon_t$$

حيث: $f(t)$ دالة كثير حدود.

ε_t خطأ عشوائي.

وأكثر هذه النماذج إنتشارا بأخذ شكل كثير الحدود من الدرجة الأولى ويكتب على الشكل:

$$Y_t = a_0 + a_1 t + \varepsilon_t$$

هذا النموذج غير مستقر لان وسطه $E(y_t)$ مرتبط بالزمن لكننا نجعله مستقر بتقدير المعالم بطريقة المربعات الصغرى.

- **النموذج Difference Stationary DS:**

هذه النماذج أيضا غير مستقرة وتبرر عدم استقرارية عشوائية، وتأخذ الشكل $Y_t=Y_{t-1}+\beta+\varepsilon_t$ ويمكننا جعلها مستقرة باستعمال الفروقات أي: $\nabla^d Y_t=\beta+\varepsilon_t$ حيث β ثابت حقيقي، d: درجة الفروقات. وغالبا تستعمل الفروقات من الدرجة الأولى في هذه النماذج d=1، وتكتب من الشكل $\nabla Y_t =\beta+\varepsilon_t$ وتأخذ هذه النماذج شكلين: [2]

[1] تدرانت ليندة، مرجع سابق، ص:22.

[2] شيخي محمد، مرجع سابق، ص:206.

- إذا كانت $\beta=0$ يسمى النموذج DS بدون مشتقة، يكتب من الشكل: $Y_t=Y_{t-1}+\varepsilon_t$ يسمى هذا النموذج بالسير العشوائي.
- إذا كانت $\beta\neq0$: يسمى النموذج DS بالمشتقة، ويكتب من الشكل $Y_t=Y_{t-1}+\beta+\varepsilon_t$.

ومن اجل اختبار استقرارية السلاسل الزمنية توجد 3 اختبارات وهي:

- ✓ اختبار ديكي-فولر.
- ✓ اختبار فيليبس وبيرون.
- ✓ اختبار KPSS.

❖ **اختبار ديكي فولر Dickey-Fuller (ADF) test:**

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

$$Y_t=Y_{t-1}+\varepsilon_t$$

حيث: ε_t حد الخطأ العشوائي، والذي يفترض فيه: وسط حسابي معدوم، تباين ثابت، وقيم غير مرتبطة.

واتضح ان $\emptyset=1$ فان المتغير Y_t يكون له جذر الوحدة، ويعاني من مشكلة عدم الاستقرار. وتعرف السلسلة التي يوجد لها جذر مساو للوحدة بسلسلة السير العشوائي وهي احدى الأمثلة للسلسلة غير المستقرة.[2]

وبطرح Yt_{-1} من طرفي المعادلة $Y_t=\emptyset Y_{t-1}+\varepsilon_t$ نتحصل على الصيغة التالية:[3]

$$\nabla Y_t = (\emptyset-1)\, Yt_{-1} +\varepsilon_t$$

$$\nabla Y_t=\lambda\, Y_{t-1} +\varepsilon_t,\ \emptyset-1=\lambda$$

-حيث $\nabla Y_t=Y_t-Y_{t-1}$.

والان أصبحت الفرضيات من الشكل:

---

[1] نفس المرجع، ص:204.

[2] تدرانت ليندة، مرجع سابق، ص:23.

[3] شيخي محمد، مرجع سابق، ص:207.

$H_0 : \lambda=0$

$H_1 : \lambda\neq0$

ويلاحظ ان إذا ثبت في الواقع ان $\lambda=0$، فان $\nabla Y_t=\varepsilon_t$، ومنذئذ يقال ان سلسلة الفروقات من الدرجة الأولى من المتغير العشوائي مستقرة، ولذا فان السلسلة الاصلية تكون متكاملة من الرتبة الأولى، ونرمز لها بالرمز (1) I. اما إذا كانت السلسلة مستقرة بعد الحصول على الفروقات من الدرجة الثانية (الفروقات الأولى للفروقات الأولى)، فان السلسلة الاصلية تكون متكاملة من الرتبة الثانية أي I (2)، وهكذا...وإذا كانت السلسلة الاصلية مستقرة يقال انها متكاملة من الرتبة صفر (0) I.[1]

ولاختبار مدى استقرار السلسلة نتبع الخطوات التالية:[2]

- نقوم بحساب τ بعد تقدير الصيغة $Y_t=\emptyset Y_{t-1}+\varepsilon_t$ بقسمة $\widehat{\emptyset}$ على الخطأ المعياري لها.
- لا نستطيع مقارنة τ المحسوبة بقيم t المجدولة، حتى في العينات الكبيرة، لأنها لا تتبع هذا التوزيع، وانما نبحث عن τ الجدولية من جداول مخصصة بواسطة DF، ولذا يعرف هذا الاختبار باختبار DF test.

➢ القرار:

- إذا كانت τ_c المحسوبة < τ_t المجدولة نرفض فرضية العدم ونقبل الفرضية البديلة، وبالتالي تكون السلسلة مستقرة.
- إذا كانت τ_c المحسوبة > τ_t المجدولة نقبل فرضية العدم ونرفض الفرضية البديلة، وفي هذه الحالة تكون السلسلة غير مستقرة.

❖ **اختبار ديكي-فولر الموسع ADF:**

في النماذج السابقة عند استعمالنا لاختبار ديكي فولر البسيط، فان النموذج μt عبارة عن صدمات عشوائية، وبذلك أهملنا احتمال ارتباط الأخطاء، لذلك فان اختبار ديكي فولر المطور عمل على ادراج هذه الفرضية.

ان اختبارات ADF ترتكز على الفرضية $H_1: |\emptyset| < 1$، وعلى التقدير بواسطة المربعات الصغرى للنماذج:[3]

$$\Delta y_t = \lambda y_{t-1} = \sum_{i=1}^{p} \emptyset \, \Delta y_{t-j+1} + \mu_t$$

[1] تدرانت ليندة، مرجع سابق، ص:24.

[2] شيخي محمد، مرجع سابق، ص:208.

[3] تدرانت ليندة، مرجع سابق، ص:25.

نستطيع ان نحدد القيمة pحسب معيار AKAIKE او معيار Schwarz.

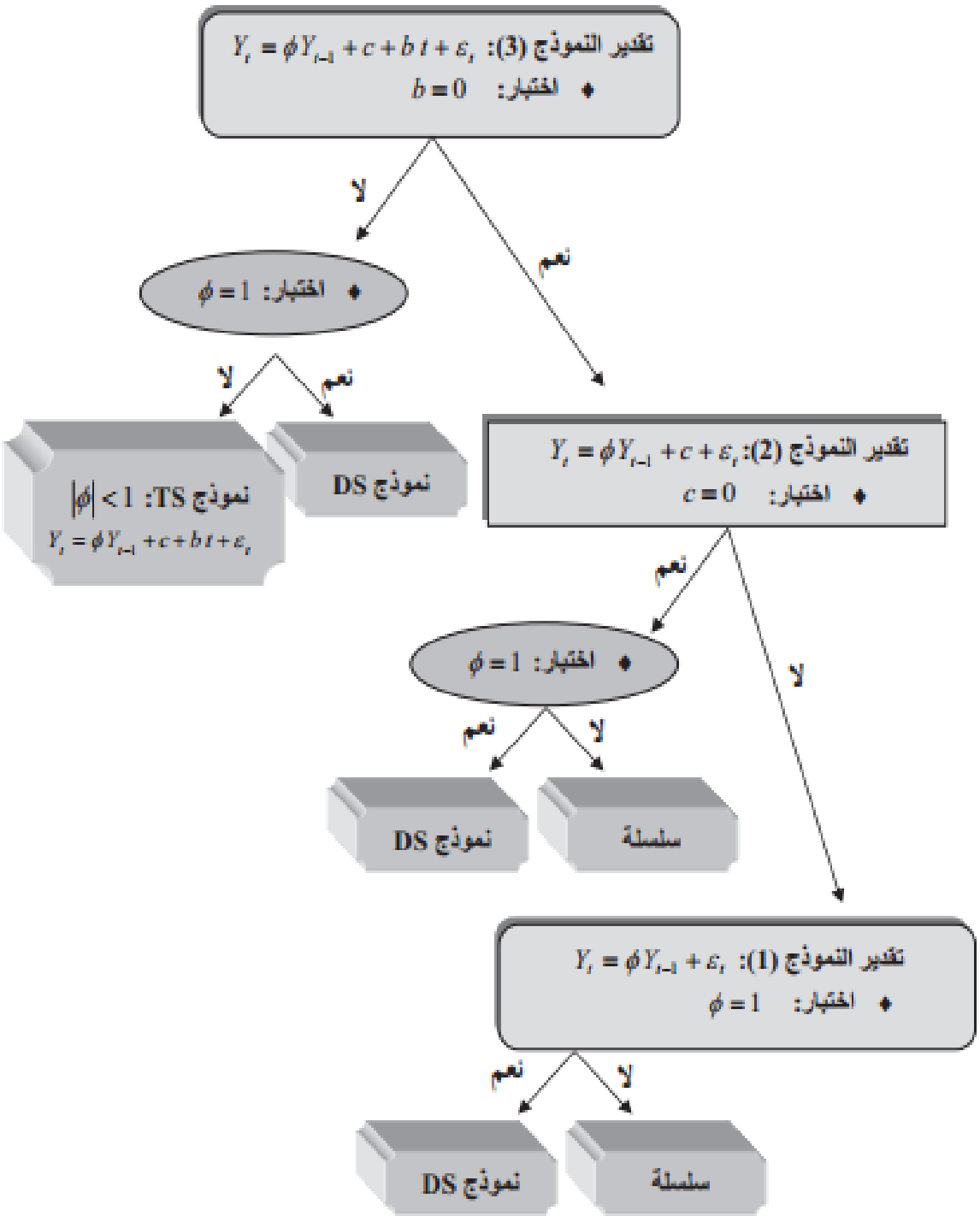
ان اختبار ADFيحمل نفس خصائص اختبار DF، بحيث يستخدم الفروق ذات الفجوة الزمنية Δy_{i-j+1}،حيث:

$$\Delta y_{t-2} = y_{t-2} - y_{t-3}, \Delta y_{t-1} = y_{t-1} - y_{t-2}$$

ويتم ادراج عدد الفروق ذات الفجوة الزمنية حتى تختفي مشكلة الارتباط الذاتي.

وفيما يلي صورة مبسطة لمنهجية اختبارات الجذر الوحدوي لديكي-فولر:

الشكل (2-1-5): الاستراتيجية المبسطة لاختبارات الجذر الوحدوي لديكي-فولر



المصدر: شيخي محمد، مرجع سابق، ص211.

المطلب الثاني: استخدام منهجية بوكس جينكينز كأداة للتنبؤ

تعد طريقة بوكس جينكينز طريقة جد هامة حيث أنها وضعت خصيصا لمعالجة السلاسل الزمنية المعقدة والتنبؤ بقيمها المستقبلية وتتم وفق المراحل التالية: مرحلة التعرف، مرحلة التقدير،

مرحلة الاختيار وأخيرا مرحلة التنبؤ، لذا سنقوم من خلال هذا المطلب بتعريف منهجية بوكس جينكينز والتعرف على مراحل تطبيقها.

الفرع الأول: تعريف منهجية بوكس جينكينز

تعد طريقة التنبؤ بوكس- جينكينز (BOX-JENKINS) جد عامة حيث انها وضعت خصيصا لمعالجة السلاسل الزمنية المعقدة، وبصفة عامة في الحالات اين يكون النموذج الابتدائي غير مطروح مسبقا، وهذه الطريقة يمكن اعتبارها من الناحية المنهجية طريقة جد غنية ودقيقة وهي تعميم لتقنيات المتوسطة المتحركة (La Moyenne mobile) وهي ما يقال عنها انها عشوائية (Aléatoire).[1]

تعتبر منهجية بوكس جينكينز منهجية ذات صدى كبير واستخدام واسع في تحليل السلاسل الزمنية ذلك انها تعكس سلوك السلسلة الزمنية سواء كانت موسمية او غير موسمية، فأول من وضع هذه الطريقة العالمان M. Jenkins & GEORGE.O.BOX وهذا خلال سنوات السبعينات فهي من بين الطرق التنبؤية المهتمة باستخلاص المركبات الجوهرية للسلسلة الزمنية كما انه من اجل تطبيقها يجب ان تتوفر السلسلة عن 48 مشاهدة فما فوق كما انها تستوجب امتلاك الباحث القدرة على الكشف عن النموذج المناسب والملائم للسلسلة الزمنية. تعتمد منهجية بوكس جينكينز على استخدام نماذج ARMA العامة بأشكالها المختلفة حيث يعد العالمان Boxو Jenkinsاول من حدد كيفية استخدام هذه النماذج كما وضعا طرائق كفؤة لحسابها بحساب الحاسب الالي. فالهدف الأساسي من منهجية بوكس جينكينز هو إيجاد النماذج الملائمة من نماذج ARIMA (p,d,q) واستخدامها في التنبؤ.[2]

الفرع الثاني: مراحل منهجية بوكس جينكينز

حتى نستخدم هذه المنهجية يجب اتباع أربع خطوات في التنبؤ تتمثل في:

1- مرحلة التعرف (التمييز):

ان أصعب مرحلة في بناء نماذج السلسلة الزمنية الخطية هي مرحلة التعرف، حيث يمكن الحصول على عدة بدائل للنماذج الممكنة، كما يمكن رفض النموذج الاولي المختار في مرحلة الفحص والاختيار.[3]

---

[1] مزيدي ثيللي، **استخدام نماذج السلاسل الزمنية للتنبؤ باستهلاك الطاقة الكهربائية دراسة حالة سونلغاز وحدة –البويرة-**، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر، تخصص: اقتصاد كمي، قسم: العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة أكلي محند أولحاج –البويرة-، 2017-2018، ص:58.

[2] عتروس سهيلة، **استخدام منهجية بوكس جنكينز والشبكات العصبية للتنبؤ باستهلاك الطاقة الكهربائية بمؤسسة سونلغاز**، رسالة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الدكتوراه، تخصص: أساليب الكمية في التسيير، قسم: علوم التسيير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة محمد لخضر –بسكرة-، 2017-2018، ص:120.

[3] عماد الدين شرابي وأحلام مقراني، **التنبؤ بالمبيعات باستخدام منهجية "بوكس جينكينز" دراسة حالة شركة "صافيلي"**، مجلة العلوم الإنسانية، مجلد ب، عدد 43، جوان 2015، ص:245.

والمقصود به تحديد الرتب لكل من (p,d,q) لنموذج ARIMA. ويكون التعرف على الرتب بالأدوات التالية:[1]

- دالة الارتباط الذاتي(ACF) لغرض تحديد قيمة (ρ_k).
- دالة الارتباط الذاتي الجزئي (PACF).
- شكل الارتباط بين معامل كل دالة سابقة وطول الفجوة Correlogram.

أي باختصار يجب التعرف على سكون (استقرار) السلسلة الزمنية بواسطة دالة الارتباط من خلال Correlogram لغرض تحديد الرتب (p,d,q) لنموذج ARIMA.

بعد الحصول على الاستقرار فانه يمكن دراسة الارتباطات الذاتية والارتباطات الذاتية الجزئية للسلسلة المستقرة لتساعدنا على تمييز نوعية السلوك الخاص بالانحدار الذاتي او المتوسط المتحرك او كليهما معا، ولاختيار النموذج نقترح المعايير التالية:[2]

- **معيار Hannan-Rissanen**:

حسب Hannan-Rissanen (1982)، إذا كانت لدينا T مشاهدة وتوصلنا الى درجة معقولة من الفروقات للسيرورة، فان السلسلة المحولة W_tذات متوسط معدوم. لدينا نموذج ARMA(p,q):

$$Ø(L)W_t = \theta(L)\varepsilon_t$$

نحاول أولا تفريقهما بواسطة الانحدار الذاتي من الدرجة s المطلوب تحديدها وتأخذ الشكل:

$$W_t = Ø_{s1}\, W_{t-1} + Ø_{s2}\, W_{t-2} + \ldots\ldots\ldots + Ø_{ss}\, W_{t-s} + \varepsilon_t$$

- **معيار Akaike:**

يكون تحديد القيمة المناسبة ل s (الدرجة المقربة للانحدار الذاتي) عن طريق استعمال معيار Akaike (1969)أي نختار قيمة s عندما يكون هذا المعيار أصغر ما يمكن:

$$AIC = T\text{Log}\sigma^2_s + 2s$$

---

[1] عمار حمد خلف، **تطبيقات الاقتصاد القياسي باستخدام البرنامج EViews**، دار الدكتور للعلوم الإدارية والاقتصادية والعلوم الأخرى، بغداد، الطبعة الأولى، 2015، ص:132

[2] شيخي محمد، مرجع سابق، ص:240.

2- مرحلة تقدير معالم النموذج:

بعد الانتهاء من مرحلة التعرف على نموذج السلسلة الزمنية بتحديد كل من d,p وq. يمكننا الانتقال الى المرحلة التقنية الموالية والمتمثلة في مرحلة تقدير معالم النموذج.[1]

وتختلف البرامج الإحصائية فيما بينها بتقدير معاملات النموذج بحسب الطريقة المتبعة، لذلك تعطي نتائج متباينة للنموذج نفسه، حيث تختلف طرق التقدير حسب نوع النموذج:[2]

- **في حالة نموذج AR(p):** يكون أسلوب التقدير غير خطي وفي الغالب هو معظمة الاحتمال (Maximum likelihood او نستخدم العلاقة الموجودة بين الارتباط الذاتي ومعاملات النموذج (Yule-Walker).
- في حالة النماذج ARMA(p,q) وMA(q): تقدير معالم هذه النماذج معقدة لأنها غير خطية والحد العشوائي غير منظور وبالتالي فهي تتطلب طرق تكرارية، وعليه يكون أسلوب التقدير غير خطي وفي الغالب هو معظمية الاحتمال، وكذلك طريقتي البحث التشابكي وغوس نيوتن.

3- مرحلة الاختيار:

بعد تقدير النموذج تأتي مرحلة اختبار صلاحية النموذج ومدى ملائمته في تمثيل الظاهرة المدروسة وقدرته الإحصائية على التنبؤ، وهناك عدة طرق لهذا الاختبار من أهمها الاختبار المعتمد على معيار Box-Piers والذي يرمز له ب Q وصيغته هي:[3]

$$Q = n \sum_{k=1}^{h} r_k^2$$

حيث ان:

- N : هو عدد المشاهدات،
- H : هو اعلى تخلف(Lag) ،

كما انه في العادة تكزن h مساوية ل 20، او يمكن اختيار عدة قيم ل X_t والمقارنة بين نتائجها.

---

[1] مولود حشمان، مرجع سابق، ص:177.

[2] تاهمي نادية، **دور أساليب التنبؤ في التخطيط المستقبلي للتوزيع ودعم تنافسية المؤسسة الإنتاجية الجزائرية**، أطروحة مقدمة ضمن متطلبات شهادة الدكتوراه، تخصص: علوم تجارية، قسم: العلوم التجارية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة محم بوضياف، 2016-2017، ص:59.

[3] عميش عائشة واخرون، **استخدام منهجية بوكس-جينكينز للتنبؤ بمعدلات التضخم في الجزائر خلال الفترة (1970-2016)**، مجلة الابداع، المجلد 09، العدد 01، 2019/12/01، ص:8.

4- مرحلة التنبؤ:

وهي اخر مرحلة من مراحل منهجية Box-Jenkins نسعى من خلالها الى إيجاد القيم المستقبلية لسلسلة الزمنية وهذا من خلال استخدام النموذج الملائم الذي تم الحصول عليه بموجب المراحل السابقة، والتنبؤ الأمثل هو الذي يكون الخطأ الناتج عنه صغيرا جدا وتباينه اقل ما يمكن.[1]

حيث يتم في هذه المرحلة إحلال القيم الحالية والماضية للمتغير التابع (Y_t) والبواقي كقيم تقديرية لحد الخطأ في يمين الدالة، وذلك بعد الحصول على القيمة الأولى المتنبأ بها (Y_{t+1}) وهو يسمى التنبؤ لفترة واحدة للأمام، ويمكن الحصول على القيمة الثانية (Y_{t+2}) بإحلال القيمة الأولى (Y_{t+1}) التي تم التوصل اليها في الخطوة الأولى للتوقع في الطرف الأيمن للمعادلة وهكذا الى غاية الفترة المطلوبة، مع ملاحظة افتراض حد الخطأ خارج العينة للدالة يساوي صفر مما يعني ان حدود MA في النموذج ستختفي بعد qفترة.[2]

❖ **قياس دقة التنبؤ:**

لهذه المرحلة أهمية في تقييم النموذج للأغراض التنبؤية، ويوجد معايير تستخدم في هذا المجال من بينها:[3]

- متوسط الخطأ: يعبر على متوسط الفرق بين المشاهدة والتنبؤ لنفس الفترة الزمنية، وشكله الرياضي كما يلي:

$$ME = \frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}[y_t - y_t^p]$$

حيث y_t تعبر على السلسلة المدروسة بينما y_t^p السلسلة المتنبأ بها داخل العينة المدروسة.

ويمكن ان يأخذ هذا المقياس في شكل نسبي كما يلي:

$$PME = \frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}\left[\frac{y_t - y_t^p}{y_t}\right]$$

- جذر متوسط مربعات البواقي: هو بديل للمعيار السابق ويعطى بالعلاقة التالية:

---

[1] عتروس صبرينة وعتروس سهيلة، **استخدام منهجية Box-Jenkins للتنبؤ ببعض مؤشرات سوق الأسهم السعودي خلال الفترة من جانفي 2010م الى غاية ديسمبر 2017م**، أبحاث اقتصادية وإدارية، العدد 23، جوان 2018، ص:78.

[2] تاهمي نادية، مرجع سابق، ص:62.

[3] مولود حشمان، مرجع سابق، ص-ص: 224-226.

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}\left(y_t - y_t^p\right)^2}$$

يعتبر من اهم المعايير المستخدمة في المفاضلة بين مجموعة من النماذج على أساس أصغر RMSE.

- مقياس الانحدار والارتباط: يعتمد على اجراء انحدار بين المشاهدات الحالية والتنبؤ بمعنى:

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 y_t^p + \varepsilon_t$$

يتم تقدير معلمتي النموذج بطريقة المربعات الصغرى، ويكون التنبؤ فعالا إذا كانت $\hat{\beta}_0$ ،$\hat{\beta}_1$ لا تختلفان معنويا عن الصفر والواحد على الترتيب.

- معيار ثايل: يعطى بالصيغة التالية:

$$U = \frac{\sqrt{RMSE}}{\sqrt{\sum_{t=1}^{T}(y_t)^2} + \sqrt{\frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}\left(y_t^p\right)^2}}$$

فيكون التنبؤ جيدا لما يكون U=0 وتكون العملية فاشلة لما U=1، وعمليا يتذبذب هذا المقياس بين هاتين القيمتين.

الفرع الثالث: مميزات وعيوب منهجية بوكس جينكينز

منهجية بوكس جينكينز هي المدخل الحقيقي للتحليل الحديث للسلاسل الزمنية والمرجعية الرئيسية للخبراء والباحثين والدارسين داخل وخارج أروقة الجامعات والمعاهد ومراكز الأبحاث والاستشارات العلمية. وقد اكتملت الركائز الرئيسية لهذه المنهجية من نظريات إحصائية وطرق عددية ووسائل بيانية وحسابية بنهاية السبعينيات من القرن العشرين.

أولا: مميزاتها

تعتبر منهجية بوكس جينكينز من اهم الطرق الحديثة لتحليل السلاسل الزمنية، وذلك لما تتصف به من مزايا نلخص أهمها فيما يلي:[1]

[1] عتروس سهيلة، مرجع سابق، ص- ص: 137-138.

- منهجية Box Jenkinsهي طريقة منهجية وشاملة وموثوقة للنمذجة والتنبؤ، حيث توفر حلولا شاملة لجميع مراحل تحليل السلاسل الزمنية، بدءا من اختيار النموذج الاولي المناسب حتى نهاية التنبؤ، مع القيم المستقبلية.
- المنهجية لا تفترض الاستقلال بين الملاحظات المتسلسلة. بدلا من ذلك، فانه يستغل أنماط الارتباط المتأصلة في البيانات المتاحة في نمذجة البيانات من خلال عائلة نماذج ARMA، والتي تتميز بقوتها وثرائها وقدرتها على عكس أنماط العديد من السلاسل الزمنية التي نواجهها في التطبيقات العملية، والتي يؤدي الى الحصول على تنبؤات دقيقة إذا توافرت بيانات كافية لتطبيقها.
- أخيرا، من بين الأسباب التي تشجع على استخدام منهجية Box Jenkinsتوفر اليات حسابية عالية الكفاءة، بالإضافة الى توفر العديد من الحزم الإحصائية القادرة على تنفيذ جميع مراحل التحليل، مثل Eviews10 وهو برنامج سنقوم بالاعتماد عليه في الجانب التطبيقي.

ثانيا: عيوبها

رغم المزايا التي تتميز بها منهجية بوكس جينكينز واستخدامها الواسع الا ان هناك بعض العيوب سنلخصها كالاتي:[1]

- هذه المنهجية انها تحتاج في تطبيقها الى مهارات وخبرات وشخصية من نوع خاص قد لا تتوافر لكثير من الباحثين خاصة في اختيار النموذج الملائم للبيانات جعلت البعض يعتبرها نوعا من العلم والفن معا.
- العيب الرئيسي الذي تعاني منه هذه المنهجية انها تتطلب على الأقل 50 مشاهدة لبناء نموذج جيد، وهذا العدد الكبير قد لا يتوافر دائما خاصة في حالة البيانات السنوية. ولذلك فان هذه الطريقة يكثر استخدامها في المواقف التي يكون فيها وحدات للمعاينة صغيرة.
- تحتاج في تنفيذها الى كم كبير من الحسابات المعقدة لا يمكن تنفيذها الا بواسطة الكمبيوتر.
- صعوبة تحديث النتائج عندما تتوافر بيانات جديدة، فعند توافر مشاهدة جديدة يجب تكرار كل مراحل التحليل مرة أخرى للتنبؤ بالمشاهدات المستقبلية. لذلك فان استخدام هذه المنهجية عادة ما يكون أكثر تكلفة من الطرق الأخرى.

[1] الشعراوي سمير مصطفى، مرجع سابق، ص-ص: 357-358.

المبحث الثاني: تطبيق منهجية بوكس جينكينز على صادرات الغاز الطبيعي في الجزائر

تعتمد هذه الدراسة في تحليلها لبيانات السلسلة الزمنية الخاصة بكميات الغاز الطبيعي المصدرة من طرف الجزائر، التي تم الحصول عليه منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول للفترة الزمنية الممتدة من 1970 الى غاية 2020، أي ان عدد المشاهدات مقدره ب 51 مشاهده (51 سنة)، بمتوسط حسابي قدر ب 758.54.

حيث كانت هذه المشاهدات تتمحور حول حول أدنى قيمه (1532) في عام 1970، وكانت اعلى قيمة (64266) في عام 2005.

الجدول الموالي يمثل بعض الاحصاءات الوصفية لسلسله كميات الغاز الطبيعي التي تم تصديرها في الجزائر خلال هذه السنوات:

جدول (4): الإحصاءات الوصفية لصادرات السلسلة الاصلية

Observation	Minimum	Maximum	Mean
51	1532	64266	758.54
Prob	T-statistic	R-square	F-prob
0.4845	-1.581464	0.049524	0.12034

المصدر: من اعداد الطالبة بالاعتماد على مخرجات Eviews10

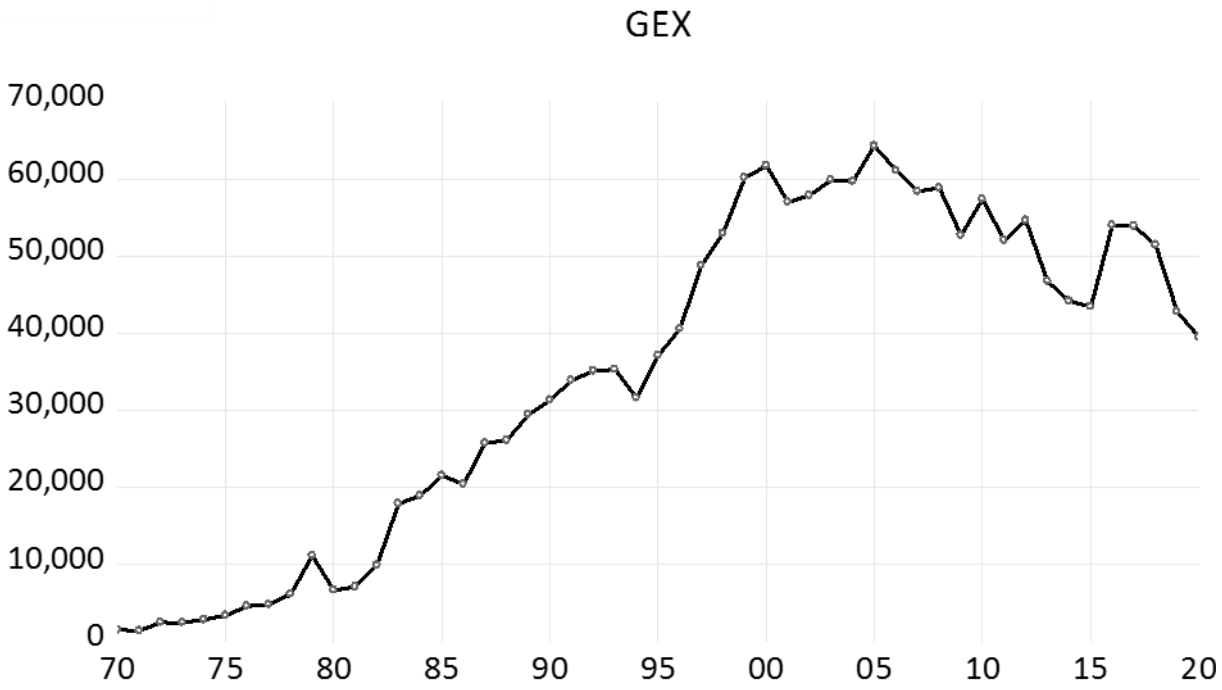
المطلب الأول: مرحلة التعرف على السلسلة الزمنية Model Identification

من اجل التعرف على الخصائص الأولية للسلسلة الزمنية المدروسة، لابد من تمثيل البياني لمعطيات سلسله الزمنية الأصلية.

1- طريقة البيانية

لقد اشترط بوكس وجينكينز من اجل تطبيق طريقتهما ان يكون السياق العشوائي المولد لسلسلة مستقرا، بمعنى ان بياناته تتذبذب حول وسط حسابي ثابت ولا تميل الى الزيادة او النقصان أي لا تحتوي على اتجاه. لذلك يمكن تمثيل بيانات السلسلة في المنحنى التالي:

الشكل (2-2-1): منحنى بياني يمثل تطور صادرا الغازالطبيعي"1970-2020"



المصدر: من اعداد الطالبة بالاعتماد على مخرجات Eviews10

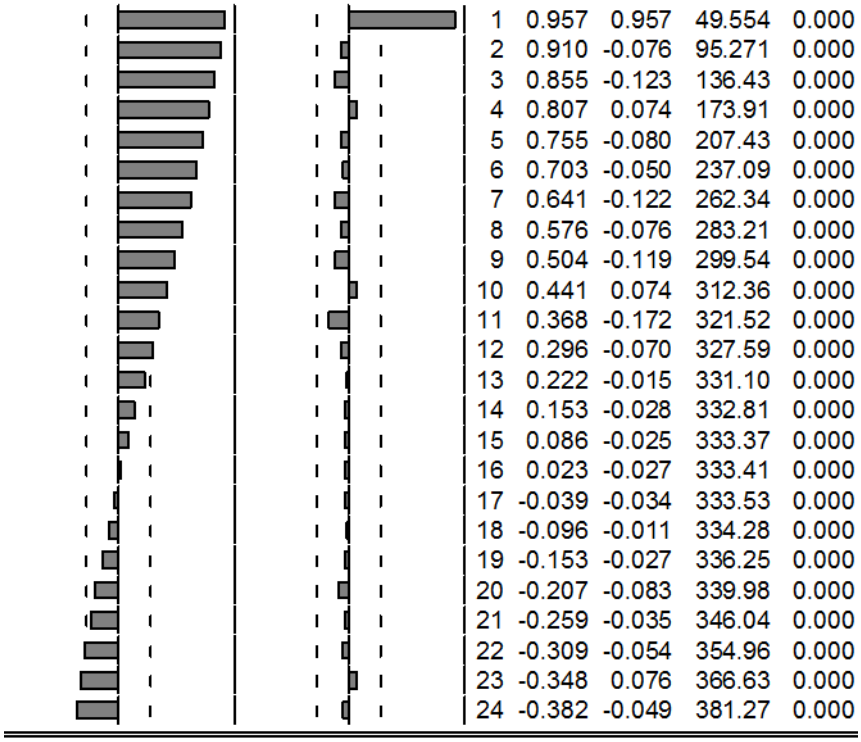
نلاحظ ان منحنى هذا المتغير عباره عن منحنى يظهر به الاتجاه العام بشكل واضح، حيث كانت كميه الصادرات مستقرة من بداية السبعينات الى اواخرها مع وجود تذبذبات ضئيلة، ذلك راجع لتدهور حاله الاقتصاد الجزائري وعدم قدرته على تطوير ذاته نتيجة الحرب. بعد دخول فتره الثمانينات نلاحظ هناك زيادة ملحوظه في كميه صادرات الغاز الطبيعي باعتبار الجزائر من ممولي السوق الأوروبية والدولية بالغاز لأنها اصبحت تمتلك العديد من خطوط والانابيب للتصدير. ولامتلاكها موقع جغرافي هام كما ان الاحتياطات الغازية التي تمتلكها ساهمت بشكل كبير في هذا التطور.

2- طريقة اختبار دالتي الارتباط الذاتي والارتباط الجزئي

للتأكد من وجود مركبه الاتجاه العام نرسم سلسلتي الارتباط الذاتي ACF والارتباط الذاتي الجزئي PACF نحصل على البيان التالي:

الشكل (2-2-2): دالتي الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي لسلسلة الاصلية عند المستوى

Date: 05/07/22 Time: 16:52
Sample: 1970 2020
Included observations: 51



Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.957	0.957	49.554	0.000
		2	0.910	-0.076	95.271	0.000
		3	0.855	-0.123	136.43	0.000
		4	0.807	0.074	173.91	0.000
		5	0.755	-0.080	207.43	0.000
		6	0.703	-0.050	237.09	0.000
		7	0.641	-0.122	262.34	0.000
		8	0.576	-0.076	283.21	0.000
		9	0.504	-0.119	299.54	0.000
		10	0.441	0.074	312.36	0.000
		11	0.368	-0.172	321.52	0.000
		12	0.296	-0.070	327.59	0.000
		13	0.222	-0.015	331.10	0.000
		14	0.153	-0.028	332.81	0.000
		15	0.086	-0.025	333.37	0.000
		16	0.023	-0.027	333.41	0.000
		17	-0.039	-0.034	333.53	0.000
		18	-0.096	-0.011	334.28	0.000
		19	-0.153	-0.027	336.25	0.000
		20	-0.207	-0.083	339.98	0.000
		21	-0.259	-0.035	346.04	0.000
		22	-0.309	-0.054	354.96	0.000
		23	-0.348	0.076	366.63	0.000
		24	-0.382	-0.049	381.27	0.000

المصدر: من اعداد الطالبة بالاعتماد على مخرجات Eviews10

هذا البيان يمكن تفسيره على ان هناك تدهور اسي لدالة الانحدار الذاتي، التي تتدهور اسيا ثم تعود وترتفع مجددا. ونلاحظ ان هناك تدهور ايضا على داله المتوسطات المتحركة.

عندما النظر الى إحصاءه Box-Liwung نجدها كبيره جدا حيث قيمتها عند التأخير 24 هي Q=381.27 وهذا دليل على ان السلسلة غير مستقرة.

3- طريقة اختبار الجذر الوحدوي

من اجل التأكد ايضا من عدم استقراريه السلسلة فأننا نلجأ الى اختبار جذر الوحدة الموسع ديكي فولر (Dickey and fuller test) واختبار (Phillips-perron)، وتعطي نتائج هذين الاختبارين في الجدول الموالي:

جدول (5): نتائج اختبار جذر الوحدة لسلسة الاصلية

		المستوى			الفرق الأول		
		ثابت فقط	ثابت واتجاه	بدون ثابت واتجاه	ثابت فقط	ثابت واتجاه	بدون ثابت واتجاه
ADF	Prob	0.4845	0.9957	0.7742	0	0.0017	0
	T	-1.5814	0.0330	0.3202	-6.3517	-4.8110	-6.2054
PP	Prob	0.4896	0.9968	0.7402	0	0	0
	T	-1.5713	0.1273	0.200009	-6.3587	-6.7454	-6.2388

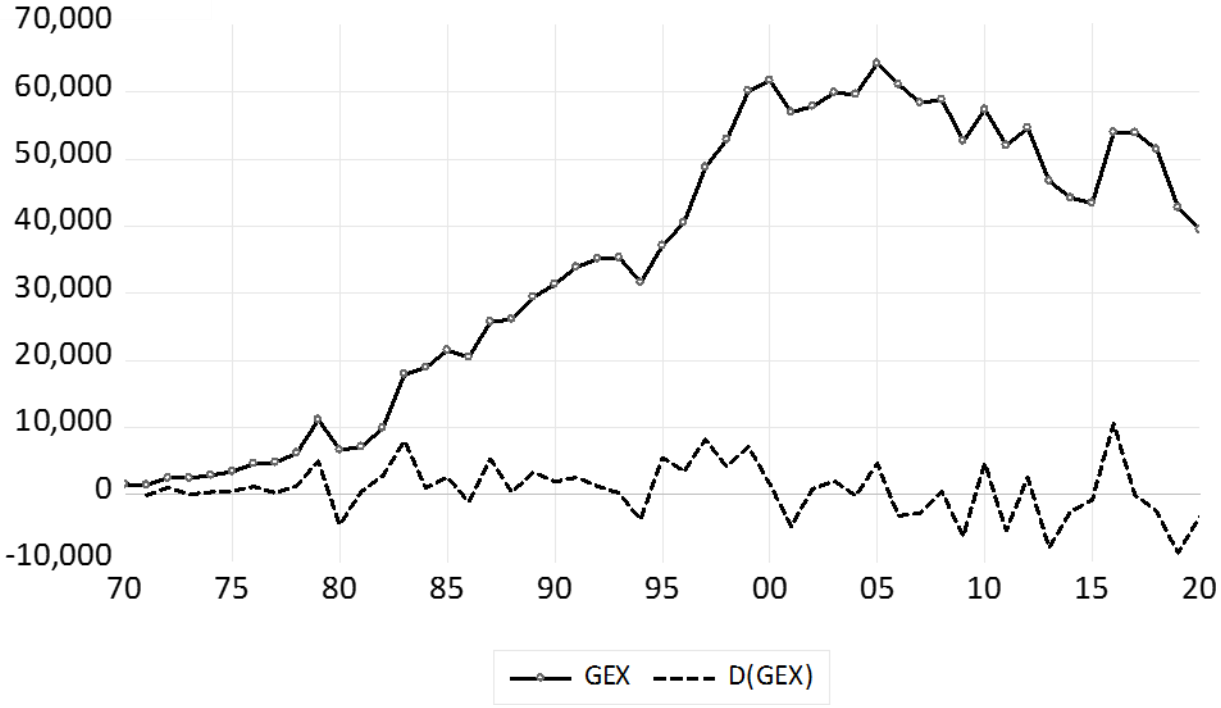
المصدر: من اعداد الطالبة بالاعتماد على مخرجات Eviews10

انطلاقا من نتائج الجدول اعلاه لكل من اختبار ADF وPP نلاحظ ان السلسلة غير مستقرة عند المستوى حيث القيم المحسوبة ل t أكبر من القيم المجدولة عند المستويات الثلاثة 1% و5% و10%، وprob أكبر من 5% مما ينبغي اننا نقبل فرضيه العدم H_0 التي تنص على وجود جذر للوحدة وهو السبب في عدم استقرار السلسلة والدليل على وجود اتجاه عام.

وعند اعاده نفس الاختبارات السابقة عند الفرق الاول تبين ان السلسلة استقرت، ومنه تم رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة H_1 التي تقول ان ليس هناك جذر وحدوي وprob=0 أصغر من 5%، ان دل هذا على شيء فانه يدل على ان السلسلة استقرت عند الفرق الأول.

هنا يمكن ان نرسم السلسلة الجديدة المستقرة عند الفريق الاول والسلسلة الأصلية الغير المستقرة معا في نفس المنحنى، وهي كالتالي:

شكل (2-2-3): التمثيل البياني لسلسة المستقرة والغير مستقرة



المصدر: من اعداد الطالبة بالاعتماد على مخرجات Eviews10

الشكل (2-2-4): دالتي الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي لسلسة الاصلية عن الفرق الاول

Date: 05/07/22 Time: 16:55
Sample: 1970 2020
Included observations: 50

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.064	0.064	0.2199	0.639
		2	0.183	0.179	2.0259	0.363
		3	-0.292	-0.325	6.7298	0.081
		4	0.089	0.123	7.1761	0.127
		5	0.061	0.179	7.3940	0.193
		6	0.265	0.121	11.536	0.073
		7	0.041	0.012	11.637	0.113
		8	0.182	0.194	13.680	0.090
		9	-0.111	-0.071	14.461	0.107
		10	0.016	-0.078	14.478	0.152
		11	-0.017	0.102	14.497	0.207
		12	0.062	-0.065	14.756	0.255
		13	0.155	0.109	16.447	0.226
		14	-0.075	-0.156	16.857	0.264
		15	-0.084	-0.116	17.379	0.297
		16	-0.096	0.033	18.087	0.319
		17	0.029	0.003	18.151	0.379
		18	-0.023	-0.126	18.195	0.443
		19	0.035	0.015	18.296	0.503
		20	-0.044	0.082	18.463	0.557
		21	0.009	-0.078	18.470	0.619
		22	-0.277	-0.257	25.591	0.270
		23	-0.103	-0.016	26.621	0.272
		24	-0.186	-0.089	30.076	0.182

المصدر: من اعداد الطالبة بالاعتماد على مخرجات Eviews10

بالنظر الى العمود في الشكل (2-4) نجد الاحصائيات المتعلقة بذلك الارتباط الذاتي ACF، القيمة الاولى من الجدول تقارب 6% وهي قيمه صغيره جدا، يعني ان السلسلة غير مرتبطة ذاتيا او تسلسليا مع نفسها.

وكما هو ملاحظ في مخططات الارتباطات الذاتية والارتباطات الذاتية الجزئية نجدها اقل بكثير مقارنه بدراستها عند المستوي.

من خلال الشكل (2-4) نجد ان التأخر بدا بالظهور عند AR=3وMA=3 .

المطلب الثاني: مرحلة تقدير معالم النموذج Model Estimation

بعد التأكد من استقراريه السلسلة ننتقل الى مرحله التقدير واختيار النموذج الملائم للدراسة.

من الشكل (2-4) لدالة الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي يمكن اقتراح عده نماذج مناسبه لتمثيل سلوك السلسلة، تتمثل هذه النماذج فيما يلي:

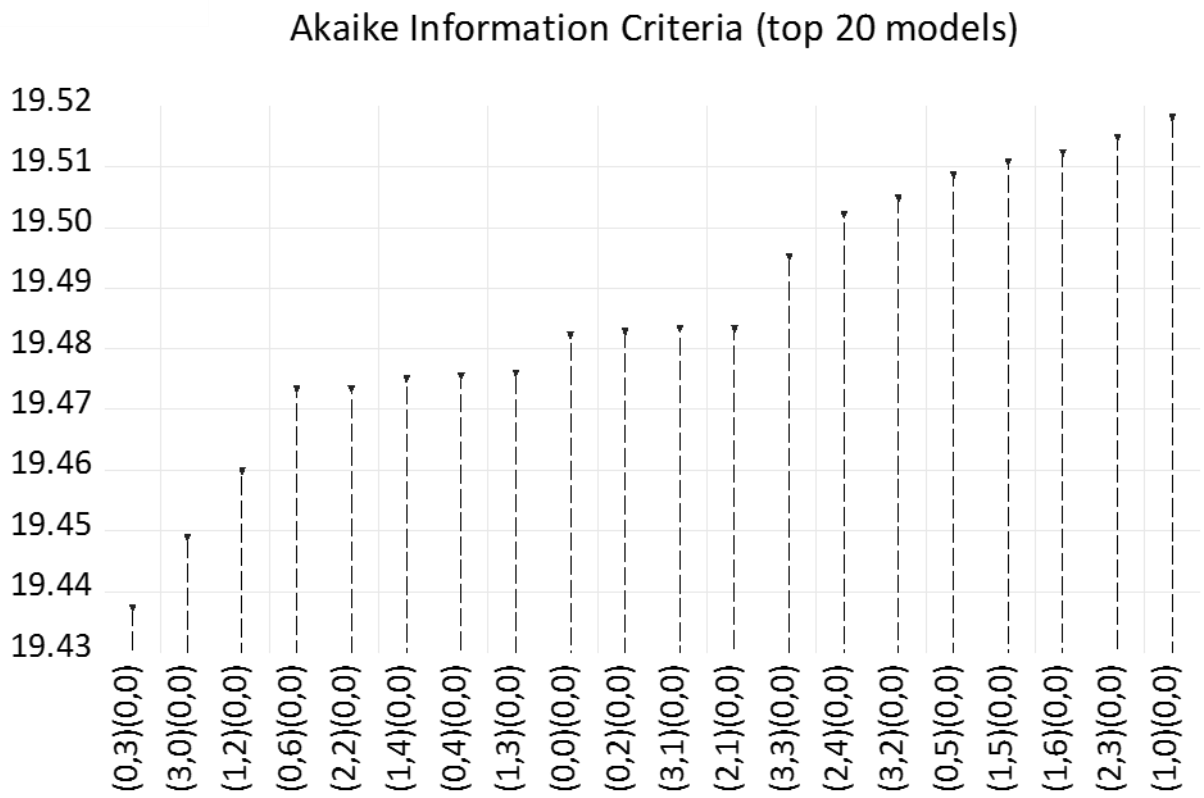
الشكل (2-2-5): النماذج المقترحة لتمثيل سلوك السلسلة

Model Selection Criteria Table
Dependent Variable: D(GEX)
Date: 05/07/22 Time: 16:56
Sample: 1970 2020
Included observations: 50

Model	LogL	AIC*	BIC	HQ
(0,3)(0,0)	-480.932778	19.437311	19.628513	19.510122
(3,0)(0,0)	-481.223661	19.448946	19.640149	19.521757
(1,2)(0,0)	-481.496480	19.459859	19.651061	19.532670
(0,6)(0,0)	-478.834308	19.473372	19.779296	19.589870
(2,2)(0,0)	-480.836388	19.473456	19.702898	19.560829
(1,4)(0,0)	-479.876156	19.475046	19.742729	19.576982
(0,4)(0,0)	-480.888315	19.475533	19.704975	19.562906
(1,3)(0,0)	-480.899696	19.475988	19.705431	19.563361
(0,0)(0,0)	-485.056909	19.482276	19.558757	19.511401
(0,2)(0,0)	-483.071165	19.482847	19.635808	19.541095
(3,1)(0,0)	-481.083168	19.483327	19.712769	19.570700
(2,1)(0,0)	-482.083621	19.483345	19.674547	19.556156
(3,3)(0,0)	-479.379788	19.495192	19.801115	19.611689
(2,4)(0,0)	-479.555588	19.502224	19.808147	19.618721
(3,2)(0,0)	-480.621157	19.504846	19.772530	19.606782
(0,5)(0,0)	-480.716138	19.508646	19.776329	19.610581
(1,5)(0,0)	-479.771379	19.510855	19.816779	19.627353
(1,6)(0,0)	-478.807869	19.512315	19.856479	19.643374
(2,3)(0,0)	-480.870555	19.514822	19.782505	19.616758
(1,0)(0,0)	-484.952792	19.518112	19.632833	19.561798
(0,1)(0,0)	-484.982308	19.519292	19.634014	19.562979
(3,4)(0,0)	-479.008757	19.520350	19.864514	19.651410
(2,0)(0,0)	-484.013888	19.520556	19.673517	19.578804
(2,5)(0,0)	-479.330212	19.533208	19.877373	19.664268
(2,6)(0,0)	-478.779976	19.551199	19.933604	19.696821
(1,1)(0,0)	-484.844271	19.553771	19.706733	19.612020
(3,5)(0,0)	-479.092615	19.563705	19.946109	19.709326
(3,6)(0,0)	-478.476435	19.579057	19.999702	19.739241

المصدر: من اعداد الطالبة بالاعتماد على مخرجات Eviews10

الشكل (2-2-6): الترتيب التصاعدي لقيم AIC



المصدر: من اعداد الطالبة بالاعتماد على مخرجات Eviews10

نتج عندنا 28 نموذج وهي مرتبه تصاعديا من أدنى قيمه لمعيار AIC الى اعلى قيمه الشكل (2-6)، تتم المفاضلة بين هذه النماذج على أساس:

- الاكثر معنويه.
- الاقل تذبذب.
- الأقل قيمة لمعياري AIC وSch.
- الاكثر تفسير باستخدام R^2 .

بالاعتماد على الاختبارات والاسس المذكورة سابقا توصلنا الى النموذج الافضل التالي:

الشكل (2-2-7): بعض الإحصاءات المبدئية لنموذج الامثل

Automatic ARIMA Forecasting
Selected dependent variable: D(GEX)
Date: 05/07/22 Time: 16:56
Sample: 1970 2020
Included observations: 50
Forecast length: 0

Number of estimated ARMA models: 28
Number of non-converged estimations: 0
Selected ARMA model: (0,3)(0,0)
AIC value: 19.4373111342

المصدر: من اعداد الطالبة بالاعتماد على مخرجات Eviews10

من بين 28 نموذج الذين نتجوا لدينا سابقا أفضلهم هو النموذج ARMA (0,3)، درجه ACF (0) ودرجه PACF (3)، وقيمه AIC التي تمثل قيمه المفضلة هي AIC=19.437311 .

وهذا النموذج يعطى لنا تقديره بالشكل التالي:

الشكل (2-2-8): نتائج تقدير النموذج الامثل ARMA (0,3)

Dependent Variable: D(GEX)
Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)
Date: 05/07/22 Time: 16:56
Sample: 1971 2020
Included observations: 50
Convergence achieved after 10 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	776.4051	585.8786	1.325198	0.1918
MA(1)	0.151145	0.145687	1.037462	0.3051
MA(2)	0.263858	0.122655	2.151229	0.0369
MA(3)	-0.288599	0.137462	-2.099488	0.0414
SIGMASQ	0.008096	3.301021	3.970922	0.0003

R-squared	0.161096	Mean dependent var	758.5400
Adjusted R-squared	0.086526	S.D. dependent var	3993.012
S.E. of regression	3816.353	Akaike info criterion	19.43731
Sum squared resid	6.55E+08	Schwarz criterion	19.62851
Log likelihood	-480.9328	Hannan-Quinn criter.	19.51012
F-statistic	2.160350	Durbin-Watson stat	2.005360
Prob(F-statistic)	0.038840		

Inverted MA Roots	.49	-.32-.69i	-.32+.69i

المصدر: من اعداد الطالبة بالاعتماد على مخرجات Eviews10

نلاحظ من خلال نتائج التقدير الموضحة في الشكل (2-8) ان هناك معلمه واحده غير معنويه من بين كل المعالم، والقيمة الاحتمالية لاختبار ستيودنت اقل من 5% والقيمة الاحتمالية لاختبار فيشر هي ايضا اقل من 5%، ومنه فان النموذج ككل معنوي.

من خلال الشكل (2-8) الموضح اعلاه يمكن تنسيق مخرجات النموذج وكتابتها في شكلها النهائي، وتسمى بداله تقدير النموذج وهي:

$$D(GEX)= 776.4051 + 0.151145\varepsilon_{t-1} + 0.263858\varepsilon_{t-2} - 0.288599\varepsilon_{t-3} + e_t$$

المطلب الثالث: مرحلتي الفحص التشخيصي Model Diagnostic والتنبؤ Forecasting

نتطرق الى مرحلتين اساسيتين من مراحل التنبؤ باستخدام بوكس جينكينز، المرحلة الأولى هي مرحلة اختبار قوة النموذج الاحصائي المختار وتليها مرحلة الهدف الرئيسي من اجل تقدير القيم المستقبلية لسلسلة الزمنية الاصلية.

الفرع الأول: مرحلة الفحص

بعد اختيار النموذج المناسب نأتي الان الى مرحله اختبار ودراسة صلاحيه هذا النموذج باستخدام الاختبارات الإحصائية المناسبة.

نقوم باختبار الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي للنموذج المقدر.

الشكل (2-2-9): دالتي الارتباط الذاتي والارتباط الجزئي لنموذج المقدر

Date: 05/07/22 Time: 16:59
Sample: 1970 2020
Included observations: 50
Q-statistic probabilities adjusted for 3 ARMA terms

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.010	-0.010	0.0052	
		2	0.007	0.007	0.0081	
		3	-0.030	-0.030	0.0574	
		4	0.045	0.045	0.1727	0.678
		5	0.063	0.065	0.4054	0.817
		6	0.196	0.197	2.6650	0.446
		7	0.052	0.064	2.8289	0.587
		8	0.152	0.163	4.2530	0.514
		9	-0.108	-0.097	4.9897	0.545
		10	0.059	0.043	5.2197	0.633
		11	-0.024	-0.053	5.2586	0.730
		12	-0.014	-0.085	5.2725	0.810
		13	0.197	0.175	8.0011	0.629
		14	-0.066	-0.133	8.3129	0.685
		15	-0.144	-0.133	9.8447	0.630
		16	-0.045	-0.077	10.003	0.694
		17	0.070	0.097	10.386	0.733
		18	-0.054	-0.094	10.627	0.779
		19	-0.063	-0.102	10.961	0.812
		20	0.038	0.105	11.089	0.852

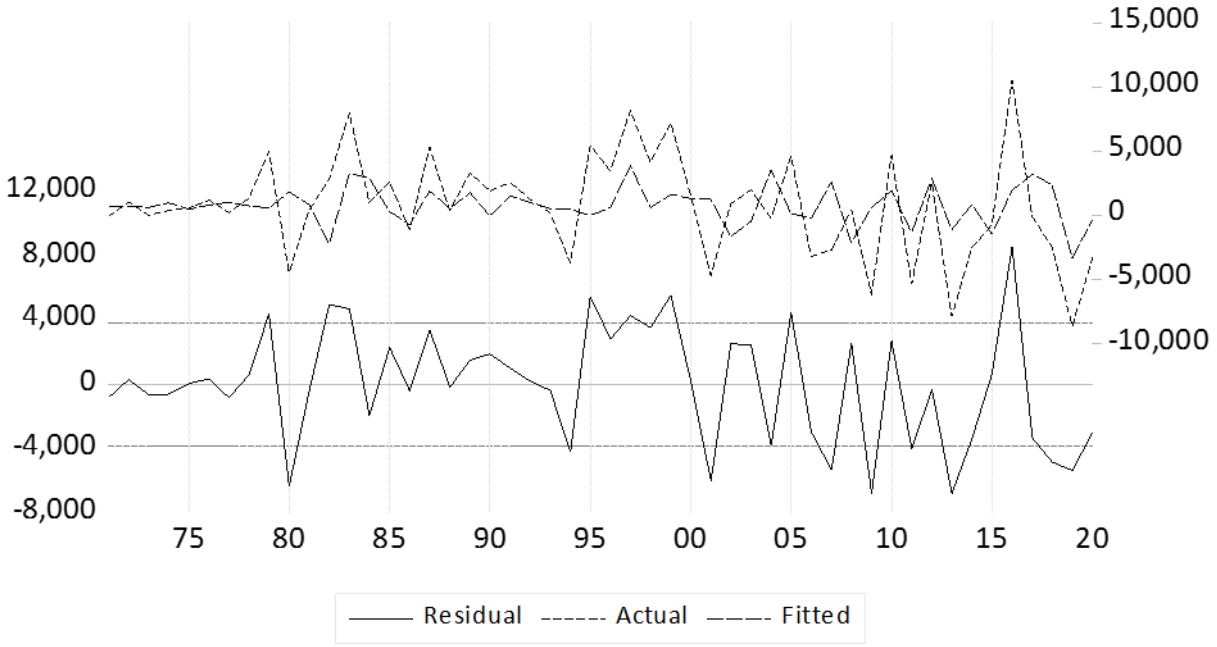
المصدر: من اعداد الطالبة بالاعتماد على مخرجات Eviews10

الواضح من الشكل (2-9) الخاص بدالتي ACF وPACFان كل معاملات الارتباط الذاتي تقع داخل حدي مجال الثقة، وبما ان القيمة الاحتمالية لاختبار Q-statعند جميع الفترات أكثر من 0.05، مما يعني قبول الفرضية البديلة. وكذلك اغلب قيم prob أكثر من 5% بمعنى ان النموذج معنوي وقابل للدراسة.

الفرع الثاني: مرحلة التنبؤ

بعد معرفه بعد معرفه شكل النموذج والتأكد من صلاحيه والتأكد من المعلومات سنقوم باستخدامه لتوليد قيام مستقبليه متمثلة في خمس سنوات للفترة الزمنية (2021-2025)، لكن قبل القيام بذلك نقوم بعرض القيم المقدرة من طرف النموذج للسلسلة ومقارنتها مع القيام الحقيقية لنعرف مدى تمثيل النموذج لتغيرات الحاصلة في السلسلة:

الشكل (2-2-10): التمثيل البياني للقيم المقدر والقيم الحقيقية وسلسلة البواقي.

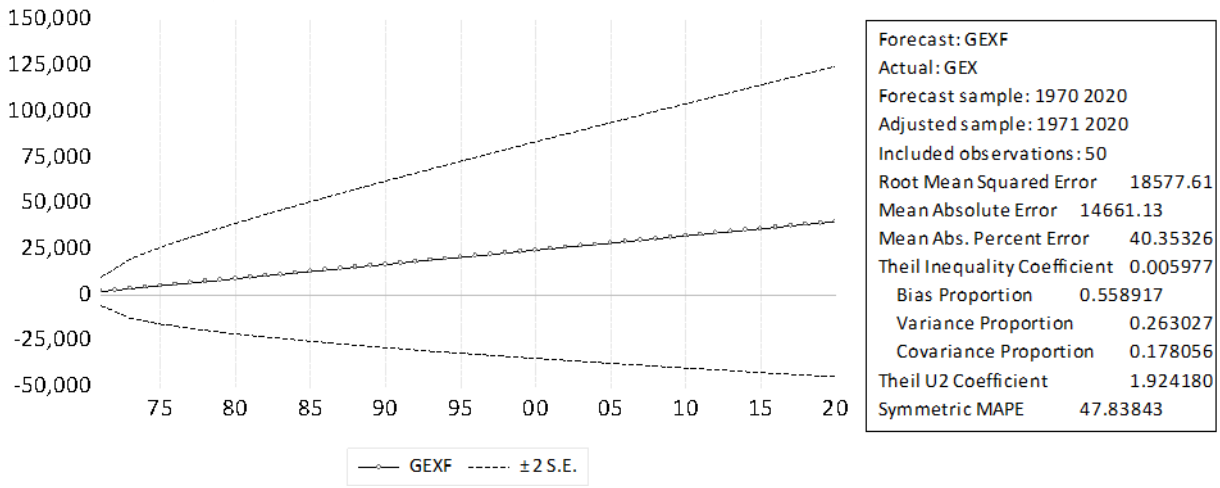


المصدر: من اعداد الطالبة بالاعتماد على مخرجات Eviews10

من خلال الشكل (2-10) نلاحظ ان منحنى السلسلة الأصلية Actuel يتماشى مع منحنى السلسلة المقدرة Fitted بفروقات صغيره يتبعان نفس السيرورة، اما سلسله البواقي للنموذج فهي تتذبذب بشكل عشوائي حول محور الفواصل؛ وهذا دليل على كفاءه النموذج وصلاحياته لتنبؤ بقيم مقبولة.

الان يمكننا ان ننتقل الى مرحله التنبؤ وهو نوعان، التنبؤ الداخلي هو تنبؤ نقطي يهدف الى التأكد من جاهزية النموذج المقدر، المنحنى التالي يمثل سلسله القيم الأصلية والقيم المتنبا بها:

الشكل (2-2-11): منحنى يمثل سلسلة التنبؤ النقطي



المصدر: من اعداد الطالبة بالاعتماد على مخرجات Eviews10

من خلال الشكل (2-11) ان القدرة التنبئية لنموذج مقبولة احصائيا، ونتأكد من هذا من خلال قيمه معامل Theil المقدرة ب 0 وهي قريبه جدا من الصفر ما يشير الى جودة النموذج.

تعد اخر واهم نقطه من مراحل بوكس جينكينز بعد اتمام كل المراحل السابقة بنجاح، هي التنبؤ الداخلي الخارجي؛ يتم القيام به عن طريق التعويض المباشر في النموذج الامثل عند قيم الزمن ت t، او الاستعانة ببرنامج Eviews10 الذي يمكننا من التنبؤ بالقيام واعطائها القيم مباشره، الجدول الموالي يعطي القيم التنبئية لصادرات الغاز الطبيعي في الجزائر خلال الفترة 2021-2025.

الجدول (2-2-12): القيم التنبئية لصادرات الغاز الطبيعي

2021	41128.66
2022	41905.06
2023	42681.47
2024	43457.87
2025	44234.28

المصدر: من اعداد الطالبة بالاعتماد على مخرجات Eviews10

من الجدول رقم (2-12) نلاحظ ان كميات صادرات الغاز الطبيعي في الخمس سنوات المقبلة متزايدة.

مناقشة النتائج

- من خلال تحليل البيانات السلسلة الزمنية نجد هناك اتجاه عام متزايد للسلسلة الزمنية، اي انخفاض اسعار الغاز الطبيعي يزيد من كميه الصادرات الغازية.
- ان السلسلة الزمنية قيد الدراسة غير مستقرة في المستوى، لذا تم اخذ الفرق الاول لجعل السلسلة مستقلة وذلك من خلال البرنامج القياسي Eviews10.

- من خلال معرفه دالتي الارتباط الذاتي والارتباط الجزئي، تبين ان النموذج الملائم للسلسلة قيد الدراسة هو نموذج الانحدار الذاتي للمتوسطات المتحركة ARIMA (0,1,3) حيث اشارت معالم النموذج الى المعنوية sig≥0.05 كما أظهرت نتائج التنبؤ تناسقا مع القيم الاصلية.
- نماذج بوكس جينكينز أفضل النماذج في تقييم السلاسل الزمنية.

خلاصة الفصل:

يمثل هذا الفصل أهم جزء في دراستنا التي حاولنا من خلالها الى استخدام طرق التنبؤ العلمي المتمثلة في منهجية بوكس جينكنز للتنبؤ بصادرات الغاز الطبيعي وبتطبيق هذه المنهجية على السلسلة الزمنية لصادرات الغاز الطبيعي في الجزائر خلال الفترة الممتدة من 1970 إلى 2020، اتضح أنه في مرحلة التعرف على النموذج وجدنا أن السلسلة الزمنية غير مستقرة، وباستخدام الفروق تم تحويلها لتستقر في الفرق الأول، وفي المرحلة الثانية قدرنا النماذج المقترحة، فمن خلال هذه النماذج حاولنا إيجاد نموذج يمكننا من القيام بعملية التنبؤ، بعد القيام بعملية النمذجة تحصلنا على النموذج الصالح للتنبؤ الذي بفضله تم تقدير التنبؤ السنوي لصادرات الغاز الطبيعي في الجزائر خلال الفترة الممتدة بين 2021-2025، والتي كانت في تزايد مستمر.

الخاتمة العامة

الخاتمة

ان للغاز دورا مهما في الوقت الراهن في انتعاش اقتصاديات بلدان العالم خاصه التي تملك احتياطات غازيا معتبرة، ويعتقد الخبراء في هذا المجال ان للغاز مكان مهمه لما له من مزايا. اذن فان الغاز الطبيعي يمثل أنسب أنواع الطاقة، وهو ما يرشحه لكي يحتل مكانة متميزة بين سائر أنواع الطاقة ويعود ذلك إلى ان استخدام الغاز قد لاقى إقبالا شديدا خاصة في مجالات توليد الكهرباء والاستهلاك المنزلي بحيث اعتبر وقودا مثاليا من حيث تأثيره البيئي، حاولنا من خلال هذه الدراسة التطرق الى الخصائص المميزة للغاز الطبيعي وتطور صناعته وصادراته في الجزائر، حيث قسمنا منهجية العمل في هذه الدراسة الى فصلين، فاهتم المبحث الأول في الفصل الأول باستعراض التحليلات والقراءات النظرية للغاز الطبيعي وذلك بإعطاء عموميات حول الغاز الطبيعي (مفهومه، أنواعه، مميزاته، مجالات استخدامه ومعوقات تطوره)، ثم تطرقنا الى تطور صناعته وسياسة تصديره في الجزائر، وفي المبحث الثاني تناولنا اهم الأبحاث والدراسات العلمية السابقة التي تطرقت لنفس موضوع دراستنا.

أما الفصل الثاني فيتكون أيضا من شطرين الأول خصصناه الى الشرح النظري للسلاسل الزمنية من خلال تعريفها وبيان مركباتها ودراسة استقراريتها، ثم التعريف بمنهجية بوكس جينكينز ومراحل تطبيقها وذكر اهم مميزاتها وعيوبها، اما الشطر الثاني تناول الجانب التطبيقي للدراسة وذلك بتطبيق احدى مناهج التنبؤ وهي منهجية بوكس جينكينز وهذا بالاستعانة ببرنامج Eviews10 على سلسلة زمنية متكونة من 51 مشاهدة للفترة الزمنية المحصورة بين 1970-2020 لكميات الغاز الطبيعي المصدرة من طرف الجزائر، وكان الهدف من هذا هو الحصول على تنبؤات لصادرات الغاز الطبيعي في الجزائر لمدة زمنة متمثلة في خمسة سنوات (2021-2025).

نتائج البحث:

يمكن ان نوجز اهم النتائج التي توصلت اليها الدراسة في النقاط التالية:

- ✓ تعتبر الطاقة اليوم بمختلف انواعها ومصادرها والمتجددة المحرك الأساسي والرئيسي لحياتنا اليومية وهذا راجع لاستعمالاتها المتعددة واهميتها الكبيرة في مختلف القطاعات.
- ✓ تمتلك الجزائر احتياطات غازية معتبرة، ويعتبر الغاز كمورد اقتصادي هام بالنسبة لها.
- ✓ ان الغاز الطبيعي يعد من المحروقات النظيفة، ولقد ساعدت مميزات الغاز المواتية في زيادة الطلب عليه وتوسيع حصته في السوق وتنوع استخداماته لذلك فان مستقبل الغاز الطبيعي يبشر بتزايد الاعتماد عليه كمصدر أساسي في سوق الطاقة العالمية.
- ✓ يعتبر الغاز كمصدر ثاني للدخل بعد البترول في الجزائر لأنه يشكل نسب احتياطي كبيرة وقد يعتبر مصدرا للدخل الوطني في افاق سنة 2040.
- ✓ سجلت صادرات الغاز الطبيعي تراجعا نهاية سنة 2009 الى 20.90مليار متر مكعب، وبلغت نسبة تراجع حجم الصادرات الجزائرية من الغاز الطبيعي حوالي 14% مقارنة بسنة 2006، وهي اعلى نسبة تراجع لصادرات الغاز مقارنة بالأهداف المسطرة خلال العشرون عاما

الماضية، نتيجة المنافسة الحادة على الغاز الطبيعي في اسواقه التقليدية، وتأخر مشاريع غازية كان يتوقع دخولها الخدمة خلال نفس السنة.

- ✓ تعتبر منهجية بوكس جينكنز أسلوب فعال يسمح بنمذجة السلاسل الزمنية والتنبؤ بالقيم المستقبلية وهذا من خلال مجموعة من المراحل التي يجب اتباعها بالتسلسل. وهناك طرق أخرى للتنبؤ من بينهم نماذج البانل المعتمدة في دراسة "Azam Amjad Chaudhry".
- ✓ بدراسة السلسلة الزمنية لصادرات الغاز الطبيعي في الجزائر خلال الفترة 1970 الى غاية 2020 تم التوصل الى ان السلسلة الزمنية غير مستقرة وباستخدام الفروق تم تحويلها لتستقر في الفرق الأول، وفي دراسة " مرية خليفي " اعتمدت هي أيضا على سلسلة الفروق الأولى لاستقرار السلسة.
- ✓ بتطبيق منهجية بوكس جينكينز على السلسلة الزمنية لكميات الغاز الطبيعي المصدرة من طرف الجزائر خلال الفترة 1970-2020 اتضح انها فعالة في إعطاء نتائج جيدة لنمذجة سلسلة الصادرات والتنبؤ بقيمها المستقبلية. ومقارنة بدراسة " يسرى حازم جاسم الحالي" حيث اعتمدت على نماذج الاقتصاد القياسي لتقدير فجوة الطلب الشهرية على الطاقة الكهربائية للقطاع السكاني لمحافظة نينوى وتوصلت الى أن أفضل نموذج هو الانحدار الخطي المتعدد.
- ✓ أظهرت نتائج التطبيق ان النموذج الملائم والكفء لتمثيل بيانات السلسة الزمنية الخاصة بكميات الغاز الطبيعي المصدرة من طرف الجزائر هو النموذج ARIMA (0,1,3) ومن خلاله تم التنبؤ بصادرات الغاز الطبيعي لسنة 2025. كما اعتمدت طريقة بوكس جينكينز في دراسة "بوشريط زينب وحنافي ريم" لسلسلة زمنية خاصة بكميات الغاز الطبيعي المنقولة عبر الانابيب ومن خلال نزع المركبة الفصلية لهذه السلسلة تم تقدير النماذج المقترحة، واتضح ان النموذج الملائم لهذه السلسلة هو النموذج ARMA (1,0).
- ✓ بالتنبؤ الى غاية سنة 2025 وجدنا ان كميات صادرات غ ط في ج متزايدة خلال هذه الخمس سنوات وتعتبر نتائج التنبؤ مقبولة لكنها لا تعكس الواقع باعتبار وجود عوامل أخرى غير متوقعة تأثر على كمية الصادرات كأزمة كورونا مثلا

نتائج اختبار الفرضيات:

انطلاقا من الإشكالية الرئيسية والاسئلة الفرعية المطروحة، وضعنا عدة فرضيات وبعد اختبارها توصلنا الى:

اختبار الفرضية الأولى: تنص الفرضية على ان الغاز الطبيعي يعتبر من بين اهم المصادر الممولة للاقتصاد الجزائري، تم تأكيدها من حيث ان الجزائر تعتبر من اهم الدول العشرة الأوائل من حيث حجم الاحتياطات اذ تحتل المرتبة الثامنة عالميا، وتساهم بنسبة 2.56% من الاحتياط العالمي

الخاتمـــة العامـــة

للغاز الطبيعي، مما لا شك فيه ان انتاج الغاز الطبيعي في الجزائر يشكل أهمية بالغة في توجيه الاقتصاد الوطني، حيث تعتبر احد اكبر الدول المنتجة للغاز باحتلالها المركز الثامن على المستوى العالمي، وهذا ما يعكس الأهمية الاستراتيجية لهذا المورد الطبيعي بالنسبة للاقتصاد الجزائري، اذ ان أهمية الغاز الطبيعي الجزائري لا تعود فقط الى حجم الاحتياطات التي تمتلكها وكميات الإنتاج ومستوى الصادرات رغم أهمية هذا الجانب ولكن أيضا لخصائصها ومزاياها، حيث تتفوق الجزائر على كثير من الدول المصدرة المنافسة لها كون انها البلد الوحيد المصدر للغاز الطبيعي بنوعيه التصدير عبر الانابيب والتصدير عبر ناقلات الغاز المسال، كما ان ميزة الموقع الجغرافي بتواجدها في محيط شعاع دائرة جغرافية أقصاه: 2000 كلم فأقل بالنسبة لسوق الاستهلاك الأوروبية، وامتلاكها لشبكة هامة من انابيب النقل تربطها بأوروبا مكنها من احتلال مركز الصدارة كممون رئيسي وهام للدول الأوروبية.

الفرضية الثانية: تنص هذه الفرضية على اعتماد الجزائر سياسة فعالة لتصدير الغاز الطبيعي من خلال سياسات التعاقد، التسعيرة ..... الخ، تعد الجزائر من أهم الموردين بالغاز عن طريق شبكة الانابيب او عن طريق النقل البحري كما تعتبر من أقدم الدول التي سبق لها وأن وقعت عقودا للتصدير وتحصلت على قروض دولية، لقد قامت الجزائر منذ أكثر من 40 سنة بتلبية حاجيات عدة دول من الغاز الطبيعي، واحتلت بذلك المرتبة الرابعة على المستوى العالمي في تصدير الغاز الطبيعي عبر الانابيب بما يعادل 38 مليار متر مكعب سنة 2006 والمرتبة الثانية في مجال تصدير الغاز الطبيعي المميع، كما يمثل تسعير الغاز معيار في تحديد القرارات والخيارات المتعلقة بالاستثمار سواء للدولة المنتجة او الدولة المستهلكة، حيث تم تسعير عقد الغاز المسائل الاول الى بريطانيا في عام 1964 بسعر اساسي 0.536 دولار للمليون وحده بريطانية وذلك بمستوى مقارب بسعر غاز المدينة الذي كانت تستخدمه اوروبا في ذلك الوقت ، وهذا ما يثبت صحة الفرضية الثانية.

الفرضية الثالثة: تنص الفرضية على ان الجزائر تتصدر من بين اهم الدول المصدرة للغاز الطبيعي، تتصدر الجزائر من بين اهم الدول المصدرة للغاز الطبيعي حيث قامت بتوقيع عدد هائل من الشركات العالمية، وكان اول عقد لها لتصدير الغاز الطبيعي عبر الانابيب خط الجزائر- ايطاليا في سنة 1977 مع شركة سنام الايطالية بتمويل قدره 19,5 مليار متر مكعب لمدة 36 سنة. كما وقعت عقد مع الشركة التركية بوتاس سنة 1988 لمدة 20 سنة من اجل تزويجها 1,5 مليار متر مكعب وقدر مؤخرا بأربعة مليار متر مكعب سنويا؛ وهذا ما يؤكد لنا صحة الفرضية الثالثة.

الفرضية الرابعة: تنص هذه الفرضية على امكانية بناء نموذج قياسي بهدف التنبؤ بصادرات الغاز الطبيعي للجزائر من خلال نموذج ARIMA ،بعد تطبيق منهجية بوكس جينكينز على السلسلة الزمنية لصادرات الغاز الطبيعي في الجزائر من الفترة 1970-2020 أظهرت النتائج ان النموذج الملائم والكفء هو النموذج ARIMA (0,1,3) ووفقا لنتائج هذا التقدير تم التنبؤ بكمية الغاز الطبيعي المصدرة لسنة 2025، لذا تعتبر منهجية بوكس-جينكينز من أمثل وأحسن الطرق للتنبؤ وذلك لأنها اعطتنا نتائج جيدة وذات جودة تنبؤ عالية وقريبة من الواقع، وهذا ما يثبت صحة الفرضية الرابعة.

الخاتمـــة العامـــة

توصيات البحث:

من خلال هذه الدراسة ووفقا للنتائج التي توصلنا اليها نوصي ب:

- ✓ ترقية استراتيجية بديلة عن تصدير الغاز الطبيعي الى تصدير منتجات مختلفة خاصة البتروكيمياوية منها.
- ✓ زيادة الوعي بأهمية ترشيد طاقة الغاز في المنشأة الصناعية مع إحداث هيئات وطنية تتمتع بالاستقلال المالي والإداري وتعني باستخدام الطاقة من اجل التنمية المستدامة.
- ✓ إعطاء التنبؤ وفق الأساليب الكمية المتخصصة اهتمام أكثر وهذا من اجل تجنب الوقوع في المخاطر والحصول على نتائج دقيقة وذات جودة عالية.
- ✓ الاهتمام بتطبيق منهجية بوكس جينكنز التي أظهرت فعاليتها وجودة نتائجها المتعلقة بالتنبؤ بالقيم المستقبلية.
- ✓ العمل على استقطاب وتوظيف اداريين متخصصين في الأساليب الكمية للتنبؤ او السعي نحو التعامل مع اهل الاختصاص من أجل تحقيق الأهداف المرغوبة بأكثر دقة وفعالية.
- ✓ الإطلاع على أحدث التطورات الخاصة في مجال والتنبؤ.

أفاق البحث:

يمكننا ان نقول بأن هذه الدراسة ماهي إلا محاولة تبقى لها بعض النقائص، كما تعتبر بمثابة محاولة أخرى لفتح المجال لبحوث أخرى في هذا الميدان، الذي يبقى فضاء واسعا للبحث والاثراء في مجال الطاقات بصفة عامة والغاز الطبيعي بصفة خاصة، وفي هذا الصدد يمكننا ان نقترح بعض المواضيع التي تبنت لنا خلال هذا البحث أنها يمكن ان تكون بداية لمواضيع أخرى جديرة بالدراسة والاهتمام نذكر منها:

- ✓ دراسة مستقبل الغاز الطبيعي في الجزائر في ظل الطاقات المتجددة.
- ✓ إمكانية خلق قيمة مضافة للدول المصدرة للغاز عن طريق انتاج وتصدير الكهرباء.
- ✓ محاولة النمذجة القياسية للغاز الطبيعي وفق طرق أخرى.
- ✓ دور الغاز الطبيعي وأهميته في الصناعة البتروكيماوية.
- ✓ تطوير منهجية بوكس جينكينز الى الدمج بين طريقتين او ثلاثة ونقترح منها: ANN-ARCH-ARIMAوبين ANN-EXP-ARIMA.

المصادر والمراجع

المصـــادر والمراجـــــع

أولا: المراجع باللغة العربية

✓ الكتب

1. السيد علي، **اقتصاديات الغاز الطبيعي في الوطن العربي**، معهد الانماء العربي، بيروت-لبنان، بدون سنة.
2. الشعراوي سمير مصطفى، **مقدمة في التحليل الحديث للسلاسل الزمنية**، مركز النشر العلمي، جامعة الملك عبد العزيز جدة، الطبعة الأولى، 2005.
3. بدوي مرفت، **مستقبل بدائل الوقود وسائل النقل**، دار الامل، بيروت، 2006.
4. بلعيد عبد السلام، **الغاز الجزائري بين الحكمة والضلال**، الجزائر، دار بوشان للنشر، 1990.
5. سعيد خليفة الحموي، **اساسيات انتاج الطاقة (البترول – الكهرباء – الغاز)**، الأكاديميون للنشر والتوزيع، الأردن، الطبعة الاولي، 2016.
6. شيخي محمد، **طرق الاقتصاد القياسي**، دار حامد للنشر والتوزيع، الطبعة الثانية، 2017.
7. عمار حمد خلف، **تطبيقات الاقتصاد القياسي باستخدام البرنامج EViews**، دار الدكتور للعلوم الإدارية والاقتصادية والعلوم الأخرى، بغداد، الطبعة الأولى، 2015.
8. مولود حشمان، **السلاسل الزمنية وتقنيات التنبؤ القصير المدى**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، الطبعة الثالثة، بدون سنة.

✓ الاطروحات والمذكرات

أ-الاطروحات

1. العبسي علي، **مكانة صادرات الغاز الطبيعي في ظل منافسة الطاقة البديلة والمتجددة**، اطروحة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الدكتوراه، تخصص: اقتصاديات المالية والبنوك، قسم: العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة احمد بوقرة –ببومرداس-، 2017-2018.
2. تاهمي نادية، **دور أساليب التنبؤ في التخطيط المستقبلي للتوزيع ودعم تنافسية المؤسسة الإنتاجية الجزائرية**، أطروحة مقدمة ضمن متطلبات شهادة الدكتوراه،

تخصص: علوم تجارية، قسم: العلوم التجارية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة محمد –بوضياف-، 2016-2017.

3. عتروس سهيلة، **استخدام منهجية بوكس جينكينز والشبكات العصبية للتنبؤ باستهلاك الطاقة الكهربائية بمؤسسة سونلغاز**، رسالة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الدكتوراه، تخصص: أساليب الكمية في التسيير، قسم: علوم التسيير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة محمد لخضر –بسكرة-، 2017-2018.

4. لبزة هشام، **الوضع الحالي والمستقبلي للإنتاج المسوق من الغاز الطبيعي ومكانته في الاقتصاد الوطني**، أطروحة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الدكتوراه، تخصص: اقتصاد كمي، قسم: العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر 3، 2012-2013.

ب-المذكرات

1. العباسي عادل واخرون، **نمذجة قياسية اقتصاديه للغاز الطبيعي في الجزائر خلال الفترة (1996 - 2016)**، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر، تخصص: اقتصاد كمي، قسم: علوم اقتصادية، كليه العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعه الشهيد حمه لخضر-الواد-، 2017-2018.

2. العزازي ايمان، **التنبؤ باستعمال السلاسل الزمنية دراسة تحليلية حالة الصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي بسور الغزلان CRMA خلال الفترة 2013/01/01 – 2019/12/31**، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر، تخصص: اقتصاد كمي، قسم: العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة أكلي محند أولحاج –البويرة-، 2019-2020.

3. بايشي عبد المجيد وشاري بلقاسم، **استراتيجية تصدير الغاز الطبيعي في الجزائر للفترة الممتدة من 2000 الى 2014**، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر، تخصص: تحليل اقتصادي وحوكمة، قسم: العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية، التجارية، علوم التسيير، جامعة أحمد دارية –أدرار-، 2015-2016.

4. بن عزوز محمد، **الشراكة الأجنبية في الجزائر واقعها وافاقها**، مذكره مقدمه ضمن متطلبات نيل شهادة الماجستير، تخصص: التحليل الاقتصاد الجزائري، قسم: العلوم الاقتصادية، جامعه الجزائر، 2001.

المصـــادر والمراجـــــع

5. بوشريط زينب وحنافي ريم، **محاولة نمذجة كميات الغاز المنقول عبر الانابيب –دراسة حالة شركة سوناطراك للفترة 2014-2019**، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر، تخصص: اقتصاد كمي، قسم: العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر-3-، 2019-2020.

6. تدرانت ليندة، **استخدام طريقة BOX-JENKINS للتنبؤ بالمبيعات مؤسسة دراسة حالة مؤسسة مطاحن سيدي ارغيس بأم-البواقي**، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر، تخصص: اقتصاد قياسي، قسم: العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة أم البواقي، 2014-2015.

7. خالد قاسم بويش، **استثمار الغاز الطبيعي في العراق الواقع والافاق المستقبلية**، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير، قسم الاقتصاد، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة القادسية،2017.

8. دكمة محمد، **اهميه الغاز الطبيعي في الجزائر وتنميه الصادرات في السوق الدولية**، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر، تخصص: تسيير واقتصاد بترولي، قسم: علوم اقتصاديه، كليه العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعه قاصدي مرباح، ورقلة، 2012-2013.

9. رقية دهنية، **تأثير هجوم الإرهابي في منطقة تغنتورين على الامن القومي الجزائري**، مذكرة تندرج ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر، تخصص: الأنظمة السياسية المقارنة والحكم الراشد، قسم: العلوم السياسية والعلاقات الدولية، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة بسكرة،2014-2015.

10. زغبي نبيل، **إثر السياسات الطاقوية للاتحاد الأوروبي على قطاع المحروقات في الاقتصاد الجزائري**، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماجستير، تخصص: اقتصاد دولي، قسم: العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس، سطيف، 2012-2013.

11. سمير بن محاد، **استهلاك الطاقة في الجزائر –دراسة تحليلية وقياسية-**، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات شهادة الماجستير، تخصص: اقتصاد كمي، قسم: علوم اقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، 2008-2009.

12. سهام بشكيط، **مكانه الغاز الطبيعي في اتفاقيه الشراكة بين الجزائر والاتحاد الاوروبي**، مذكره مقدمه ضمه متطلبات نيل شهادة الماجستير، تخصص: اقتصادي

وتسيير بترول، قسم: علوم اقتصاديه، كليه العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعه منتوري –قسنطينة-، 2008-2009.

13. عادل عباسي وآخرون، **نمذجة قياسية اقتصادية للغاز الطبيعي في الجزائر خلال الفترة 1996-2016**، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات شهادة الماستر، تخصص: اقصاد كمي، قسم: العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الشهيد حمه لخضر بالوادي، 2017-2018.

14. غربي شهرزاد، **تسويق الغاز الطبيعي في الجزائر - دراسة حالة مؤسسة سونلغاز ورقلة**، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر، تخصص: اقتصاد وتسيير، قسم: علوم اقتصاديه، كليه العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح-ورقلة-، 2013-2014.

15. فوضيل امال، **التحكيم بين الاستهلاك الداخلي للغاز الطبيعي على المدى الطويل والمتوسط**، مذكره مقدمه ضمن متطلبات نيل شهادة الماجستير، تخصص: اقتصاد كمي، قسم: العلوم الاقتصادية، كليه العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعه بن يوسف بن خدة-الجزائر-،2009-2010.

16. مباني عبد المالك، **الاقتصاد العالمي للمحروقات النفط والغاز الطبيعي**، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماجستير، تخصص: تحليل اقتصادي، قسم: العلوم الاقتصادية، كليه العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، الجزائر، 2007-2008.

17. مرية خليفي، **استخدام نماذج الذاكرة طويلة الاجل ARFIMA للتنبؤ بأسعار البترول في الاقتصاد الجزائري "فترة 1990-2016"**، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر، تخصص: اقتصاد قياسي، قسم: العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة العربي بن مهيدي –ام البواقي-، 2016-2017.

18. مزيدي ثيللي، **استخدام نماذج السلاسل الزمنية للتنبؤ باستهلاك الطاقة الكهربائية دراسة حالة سونلغاز وحدة –البويرة-**، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر، تخصص: اقتصاد كمي، قسم: العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة أكلي محند أولحاج –البويرة-، 2017-2018.

19. معامير سفيان، **ترشيد استغلال الغاز الطبيعي وانعكاساته الاقتصادية على التنمية في الجزائر**، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماجستير، تخصص: اقتصاد التنمية، قسم: العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الحاج لخضر بباتنة، 2011-2012.

المصـــادر والمراجـــــع

20. نصر الدين ساري، **استراتيجية ترقية الكفاءة الاستخدامية للثروة الغازية في إطار مبادئ واهداف التنمية المستدامة**، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماجستير، تخصص: إدارة الاعمال الاستراتيجية للتنمية المستدامة، مدرسة الدكتوراه: إدارة الاعمال والتنمية المستدامة، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس بسطيف، 2010-2011.

21. هشام مزوار، **تقييم السياسة انتاج وتصدير الغاز الطبيعي في الجزائر مقارنه بدوله قطر**، مذكره مقدمه ضمن متطلبات شهادة نيل شهادة الماستر، تخصص: اقتصاد وتسيير بترولي، قسم: علوم اقتصاديه، كليه العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح-ورقلة-،2013-2014.

✓ المقالات

1. أنمار أمين حاجي البرواري ويسرى حازم جاسم الحيالي، **تقدير فجوه الطلب على الطاقة الكهربائية للقطاع السكني في محافظه نينوى حتى عام 2010**، كلية الإدارة والاقتصاد – جامعة الموصل-، مجلد 32، العدد 99، 2010.
2. بولعسل محمد، **صادرات الجزائر من الغاز الطبيعي الى دول الاتحاد الاوروبي في ظل التحولات الاقتصادية الراهنة**، مجلة البشائر الاقتصادية، المجلد السابع، العدد 02، الجزائر، 2021.
3. حاج قويدر عبد الهادي وسنوسي بن عبو، **الغاز الطبيعي الجزائري –استراتيجيات التصدير والافاق المستقبلية**، مجلة التكامل الاقتصادي، المجلد 03، العدد 04، 2015/12/31.
4. حويشة حسان، **"لأول مرة في تاريخ الجزائر.. استهلاك الغاز الطبيعي داخليا يتخطى الصادرات"**، 2020/11/04، مقال نشر في الموقع الرسمي للشروق.
5. جميل طاهر، تقارير، مجله النفط والتعاون العربي منظمه الاقطار العربية المصدرة للنفط، العدد 118، الكويت ،2006.
6. رولامي عبد الحميد، **مستقبل تنافسية الغاز الطبيعي الجزائري في الأسواق الدولية على ضوء استراتيجية سوناطراك افاق 2030**، مجلة الاستراتيجية والتنمية، العدد 1 مكرر (الجزء الثاني)، جانفي 2020.
7. سهيلة الفرهود واخرون، **النمذجة والتنبؤ بأسعار النفط الخام لمنظمه اوبيك باستخدام نموذج ARIMA-ARCH الهجينة**، مجلة كلية التجارة للبحوث العلمية، مجلد 56، العدد الثاني، ابريل 2019.
8. عبد اللاوي عقبه وآخرون، **مستقبل صادرات الغاز الطبيعي الجزائري في ظل تدهور اسعار النفط**، مجله الاقتصاد والتنمية المستدامة، مجلد 01، العدد 01، الجزائر 2018.

المصـــادر والمراجـــــع

9. عتروس صبرينة وعتروس سهيلة، **استخدام منهجية Box-Jenkins للتنبؤ ببعض مؤشرات سوق الأسهم السعودي خلال الفترة من جانفي 2010م الى غاية ديسمبر 2017م**، أبحاث اقتصادية وإدارية، العدد 23، جوان2018.
10. عماد الدين شرابي وأحلام مقراني، **التنبؤ بالمبيعات باستخدام منهجية "بوكس جينكينز" دراسة حالة شركة "صافيلي"، مجلة العلوم الإنسانية**، مجلد ب، عدد 43، جوان 2015.
11. عمار شهاب أحمد، **نماذج السلاسل الزمنية للتنبؤ بكمية صادرات العراق النفطية لعامي 2016-2017**، مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية الجامعة، العدد الثاني والخمسون، 2017.
12. عميش عائشة واخرون، **استخدام منهجية بوكس-جينكينز للتنبؤ بمعدلات التضخم في الجزائر خلال الفترة (1970-2016)**، مجلة الابداع، المجلد 09، العدد 01، 2019/12/01.
13. غناية نذير وآخرون، **قياس اثار الغاز الطبيعي على النمو الاقتصادي في الجزائر الفترة 1970-2017**، مجلة البحوث الاقتصادية المتقدمة، المجلد 06، العدد 01، 5 جوان 2021،
14. لبزه هشام، **الأهمية الاقتصادية للإنتاج المسوق من الغاز الطبيعي في الجزائر**، مجله علوم الاقتصاد والتسيير والتجارة، العدد05، المجلد15، بدون تاريخ النشر، الجزائر.
15. يختار عبد القادر وعبد الرحمان عبد القادر، **تأثير التطورات الأمنية في منطقة الساحل على انتاج الغاز الطبيعي في الجزائر الهجوم الإرهابي على مجمع انتاج الغاز تقنتورين Tiguentourine**»»، مجلة دفاتر اقتصادية، المجلد 04، العدد01، 2013/03/01.

✓ المؤتمرات والملتقيات

1. احمد نور الدين، **دور الغاز الطبيعي في الحالات الطاقة عالميا ومحليا، وقائع مؤتمر الطاقة العربي الثالث**، الجزء الثالث، الجزائر، ماي 1985.
2. بوكبوس سعدون، **الاسس النظرية والواقع التنمية الاقتصادية في الجزائر 1965 - 1989**، محاضرات ضمن مقياس الاقتصاد الجزائري، المطبوعة الثانية، 2000-2001.
3. زبيدة محسن، **الغاز الطبيعي كمحدد للتنمية في الجزائر**، مداخله مقدمه في الملتقى الوطني لكليه العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، بجامعه الشهيد عمار لخضر، الوادي حول مكانه صادرات الغاز الطبيعي الجزائري في ظل منافسه الطاقة البديلة والمتجددة، 14-15 ديسمبر 2016.

✓ مواقع الانترنت

1. https://www.echoroukonline.com
2. https://www.eia.gov
3. http://large.stanford.edu/courses/2014/ph241/christensen2/docs/bpreview.pdf

4. https://oapecorg.org/ar/Home/Publications/Reports/Annual-Statistical-report
5. www.statista.com/statistics/1192004/export-value-of-natural-gas-from-algeria.
6. https://www.statista.com/statistics/1192004/export-value-of-natural-gas-fromalgeria/?fbclid=IwAR2Rb8E6BbzoWhlg_4PT1PVhOWXJcls2p2u0rdu47_Ut65UfOIluTIxn3eo
7. http://large.stanford.edu/courses/2014/ph241/christensen2/docs/bpreview.pdf
8. https://www.bp.com/content/dam/bp/businesssites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2021-full-report.pdf
9. https://oapecorg.org/ar/Home/Publications/Reports/Annual-Statistical-report
10. https://www.oapecorg.org/ar/Home/DataBank
11. https://p.dw.com/p/49VcG

ثانيا: المراجع باللغة الأجنبية

1. Annual Statistical Report 2013/2016/2021.
2. Azam Amjad Chaudhry, A Panel data analysis of electricity demand in Pakistan, the Labore journal of Economics, september2010.
3. Bp statistical review of world energy 2020.
4. BP-stats-review-2020-full-report 2009
5. BP-stats-review-2020-full-report 2021
6. El Mostafa Bentour, The Role of Oil in forecasting Economic Growth in Oil Exporting Countries: Evidence from the Kingdom of Saudi Arabia and the United Arab Emirates, ARAB MONETARY FUND, January 2022.
7. MARIC FRANCOISE CHABRELIE, GUY MAISONNIER « Le gaz naturel dans le monde » France : Centre international d'information sur le gaz naturel et tous les hydrocarbures gazeux ; France 1998.
8. Palanisamy Manigandan, MD Shabbir Alam, Majed Alharthi, Uzma Khan, Kuppusamy Alagirisamy, Duraisamy Pachiyappan and Abdul Rehman, Forecasting Natural Gas Production and Consumption in United States-Evidence from SARIMA and SARIMAX Models, Energies, 14, 6021, 2021.

المصـــادر والمراجـــــع

9. Qiang Ji, Ying Fan, Mike Troilo, Ronald D. Ripple and Lianyong Feng, Chinas natural gas demand projection and supply capacity analysis in 2030, The energy Journal, vol39, no 6, 2018.
10. Regis Bourbonnais et Michel Terazza, Analyse des séries temporelles en économie, Edition economica, paris.
11. Revue Sonatrach – Commercialisation Gaz & Développement à l'international – 5ème édition 2007.
12. Sonatrach Commercialisation, Commercialisationde gaz et développement à l'international, éditée par Sonatrach /Activité Commercialisation, 5ème édition,2007.
13. U.S. Energy Information Administration.Background Reference: Norway. 2019.washington.
14. U.S. Energy Information Administration. Background Reference: Russia. 2021.

الملاحق

السنوات	انتاج
2006	84.5
2007	84.8
2008	86.5
2009	76.6
2010	77.4
2011	79.6
2012	78.4
2013	79.3
2014	80.2
2015	81.4
2016	91.4
2017	93
2018	93.8
2019	87
2020	81.5

الملحق (1): انتاج الغاز الطبيعي في الجزائر "بمليار متر مكعب"

السنوات	الاستهلاك
2008	280
2009	469.4
2010	455.2
2011	517
2012	575.6
2013	595.2
2014	659.5
2015	701.3
2016	706.3
2017	734
2018	790.4
2019	813.5
2020	781.7

الملحق (2): تطور استهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر "بألف برميل نفط مكافئ/يوم"

السنوات	القيمة
2001	3531,3
2002	2860,6
2003	3738,6
2004	4742,9
2005	7324,6
2006	8877

2007	8624,6
2008	14481,4
2009	8225,1
2010	11942,4
2011	13575,6
2012	15802,2
2013	12785,1
2014	10336,9
2015	6628,3
2016	6165,5
2017	7276,2
2018	9285,7
2019	6762,8
2020	3223,9

الملحق (3): تطور صادرات الغاز الطبيعي في الجزائر "بملايين الدولارات الامريكية"

السنة	الكمية	السنة	الكمية	السنة	الكمية
1970	1 532	1987	25 750	2004	59 637
1971	1 445	1988	26 120	2005	64 266
1972	2 488	1989	29 420	2006	61 071
1973	2 484	1990	31 330	2007	58 370
1974	2 868	1991	33 890	2008	58 830
1975	3 417	1992	35 130	2009	52 670
1976	4 598	1993	35 310	2010	57 359
1977	4 818	1994	31 610	2011	52 017
1978	6 170	1995	37 090	2012	54 594
1979	11 150	1996	40 550	2013	46 708
1980	6 670	1997	48 740	2014	44 190
1981	7 130	1998	52 900	2015	43 419
1982	9 920	1999	60 120	2016	53 974
1983	17 910	2000	61 693	2017	53 891
1984	18 910	2001	56 975	2018	51 424
1985	21 540	2002	57 864	2019	42 776
1986	20 440	2003	59 850	2020	39 459

الملحق (4): صادرات الغاز الطبيعي للجزائر خلال الفترة (1970-2020)

Null Hypothesis: GEX has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.581464	0.4845
Test critical values:	1% level	-3.568308	
	5% level	-2.921175	
	10% level	-2.598551	

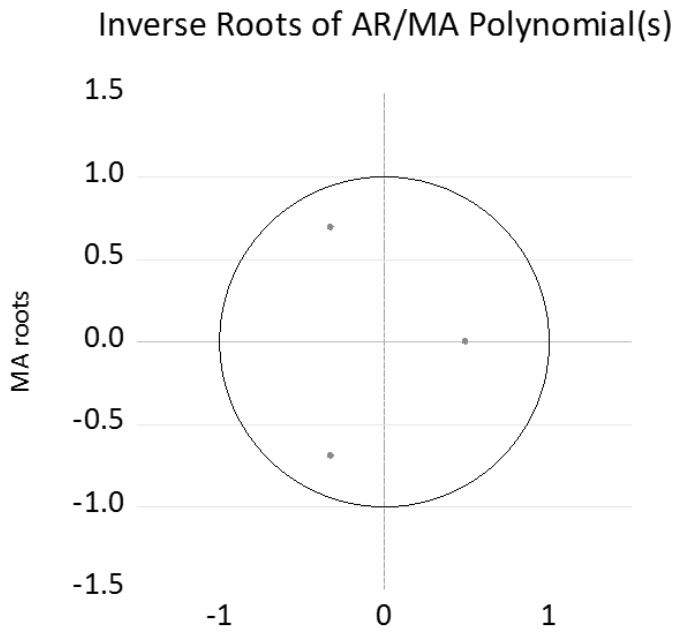
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(GEX)
Method: Least Squares
Date: 05/07/22 Time: 16:50
Sample (adjusted): 1971 2020
Included observations: 50 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GEX(-1)	-0.041396	0.026176	-1.581464	0.1203
C	2185.067	1059.746	2.061877	0.0447

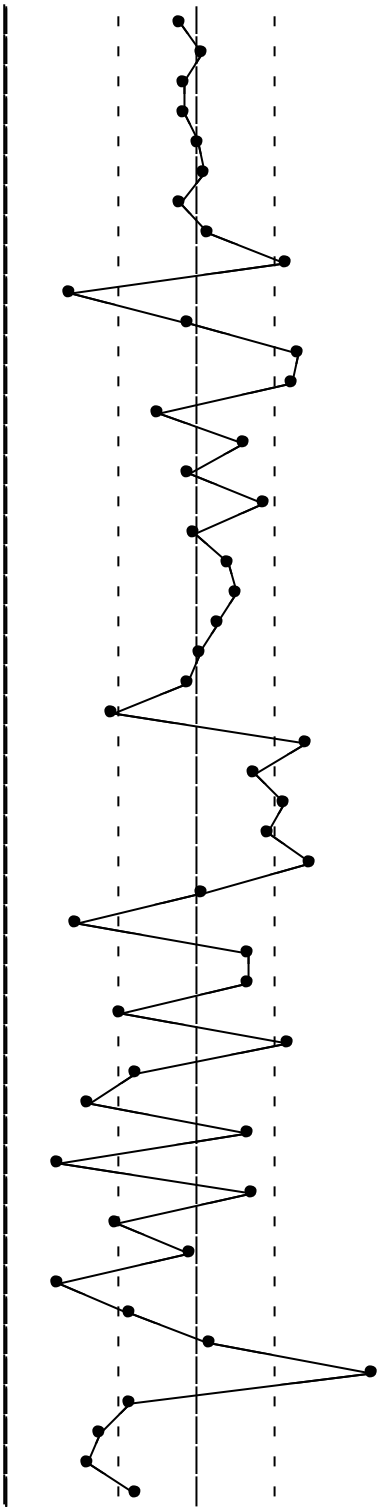
R-squared	0.049524	Mean dependent var	758.5400
Adjusted R-squared	0.029723	S.D. dependent var	3993.012
S.E. of regression	3933.222	Akaike info criterion	19.43148
Sum squared resid	7.43E+08	Schwarz criterion	19.50796
Log likelihood	-483.7871	Hannan-Quinn criter.	19.46061
F-statistic	2.501027	Durbin-Watson stat	1.867343
Prob(F-statistic)	0.120340		

ملحق (5): تقدير النموذج لسلسة الاصلية



ملحق (6): معكوس جذور النموذج inverse roots

1971	-87	709.262...	-796.26...
1972	1043	717.782...	325.217...
1973	-4	605.273...	-609.27...
1974	384	968.344...	-584.34...
1975	549	468.045...	80.9544...
1976	1181	807.981...	373.018...
1977	220	1016.50...	-796.50...
1978	1352	733.092...	618.907...
1979	4980	559.433...	4420.56...
1980	-4480	1830.70...	-6310.7...
1981	460	809.905...	-349.90...
1982	2790	-2212.3...	5002.36...
1983	7990	3260.86...	4729.13...
1984	1000	2910.09...	-1910.0...
1985	2630	292.070...	2337.92...
1986	-1100	-738.69...	-361.30...
1987	5310	1889.88...	3420.11...
1988	370	523.301...	-153.30...
1989	3300	1759.88...	1540.11...
1990	1910	-18.284...	1928.28...
1991	2560	1518.46...	1041.53...
1992	1240	998.141...	241.858...
1993	180	531.277...	-351.27...
1994	-3700	486.539...	-4186.5...
1995	5480	-18.853...	5498.85...
1996	3460	604.255...	2855.74...
1997	8190	3867.18...	4322.81...
1998	4160	596.323...	3563.67...
1999	7220	1631.48...	5588.51...
2000	1573	1313.82...	259.175...
2001	-4718	1261.67...	-5979.6...
2002	889	-1671.8...	2560.84...
2003	1986	-489.11...	2475.11...
2004	-213	3551.93...	-3764.9...
2005	4629	121.374...	4507.62...
2006	-3195	-250.01...	-2944.9...
2007	-2701	2607.21...	-5308.2...
2008	460	-2103.8...	2563.85...
2009	-6160	613.223...	-6773.2...
2010	4689	1961.10...	2727.89...
2011	-5342	-1338.3...	-4003.6...
2012	2577	2845.80...	-268.80...
2013	-7886	-1107.8...	-6778.1...
2014	-2518	836.440...	-3354.4...
2015	-771.29...	-1441.4...	670.196...
2016	10555.2...	1948.76...	8606.52...
2017	-83.410...	3222.16...	-3305.5...
2018	-2466.5...	2354.26...	-4820.8...
2019	-8648	-3308.2...	-5339.7...
2020	-3317	-348.70...	-2968.2...



ملحق (7): مقارنة القيم الحقيقية والقيم المتوقع بها