وزارة التعليـــــــم العـــــــــالي والبـــحث العـــــلمي
المركـــــز الجـــــــامعي لميـــــــــلة
معهد العلوم الإقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

القسم: علوم التسيير
ميدان : علوم اقتصادية، التجارة و علوم التسيير
الشعبة: علوم التسيير
التخصص : مالية و بنوك

المرجع: ...../2014

مذكرة بعنـــــــــــــوان :

دراسة قياسية تحليلية لمحددات استهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر خلال الفترة 1980-2013

دراسة حالة: .....

مذكـــــــــــــرة مكملة لنيل شهادة الماستر في علوم التسيير
تخصص "مالية و بنوك"

إعداد الطالب:
غرارة عماد الدين

إشراف الأستاذة:
بوفنش وسيلة

لجنـــــة المناقشة:

اسم ولقب الأستاذ	الجامعة	الصفة
- هشام ريغي	المركز الجامعي لميلة	رئيسا
- رياض لمزاودة	المركز الجامعي لميلة	مناقشا
- وسيلة بوفنش	المركز الجامعي لميلة	مشرفا ومقررا

السنة الجامعية: 2014/2013

بسم الله الرحمن الرحيم
ربي أوزعني أن أشكر نعمتك
التي أنعمت علي و على والدي
و أن اعمل صالحا ترضاه
و أدخلني في رحمتك
في عبادك الصالحين
صدق الله العظيم

تشكرات وعرفان

نشكر الله و نحمده حمدا كثيرا مباركا على هذه النعمة الطيبة

و النافعة نعمة العلم و البصيرة .

يشرفنا أن نتقدم بالشكر الجزيل و الثناء الخالص و التقدير

إلى من مدّ يد المساعدة و ساهم معنا في تذليل ما واجهنا

من صعوبات و نخص بالذكر :

الأستاذة المشرفة بوفنش وسيلة التي لم تبخل علينا بتوجيهاتها

و إرشاداتها القيمة لانجاز هذه المذكرة ولا ننسى جميع الأساتذة دون استثناء

فلهم منا كامل التقدير و الاحترام

إهداء

إلى النور الذي ينير لي درب النجاح.....أبي

ويا من علمتني الصمود مهما تبدلت الظروف.....أمي

إلى إخوتي: أمين، طارق، توأم الروح إيمان، ضياء الحق والمدلل وائل

وإلى أعمامي وعماتي وإلى أخوالي.

إلى زملائي:مهدي، المولود، أحمد، يونس، يعقوب، لخضر.

و الأساتذة الفاضلة بوفنش وسيلة

إلى طلبة الماستر مالية وبنوك دفعة 2013-2014.

وإلى من نسيه قلمي

إلى كل هؤلاء أهدي ثمرة جهدي

عماد الدين

الفهرس المختصر

المقدمة العامة.....أ

الفصل الأول.....7

الفصل الثاني.....28

الفصل الثالث.....57

الخاتمة العامة.....73

قائمة المراجع..... 77

قائمة الجداول..... 81

الفهرس.....83

قائمة المختصرات:

OPEC	Organization of the Petroleum Exporting Countries
GN	الغاز الطبيعي
GNL	الغاز الطبيعي المميع
GRTG	Société Algérienne de Gestion du Réseau de Transport du Gaz
SDA	Société Algérienne de Distribution de l'Electricité et du Gaz d'Alger
SDC	Société Algérienne de Distribution de l'Electricité et du Gaz du Centre
SDE	Société Algérienne de Distribution de l'Electricité et du Gaz de l'Est
SDO	Société Algérienne de Distribution de l'Electricité et du Gaz de l'Ouest

المقدمة العامة

تمهيد:

عرف الاقتصاد العالمي تحولات هامة وتغيرات سريعة ومتلاحقة مست مختلف القطاعات من بينها قطاع الطاقة الذي يساهم بشكل كبير في تحقيق التنمية، فاستمرار وتوسع النشاط الاقتصادي مرتبط إلى حد كبير بتوفر خدماته على نحو كاف وبأسعار مناسبة.

في هذا الإطار، أصبح أمن الطاقة يحظى باهتمام واسع ويشكل قضية إستراتيجية ضمن أولويات السياسات الطاقوية الرامية إلى تأمين الحصول على الموارد الطاقوية الكافية نم بينها الغاز الطبيعي الذي أصبح يحظى بأهمية كبيرة نظرا للمزايا الإيكولوجية، الاقتصادية والبيئية التي يتميز بها، الأمر الذي جعل قطاع الغاز الطبيعي يعرف نموا كبيرا منذ سبعينات القرن الماضي في معظم دول العالم التي أصبحت تواجه رهانات متعددة لها انعكاسات حتمية على استقرار التنمية الاقتصادية والبشرية.

إن الجزائر على غرار باقي بلدان العالم تعمل على تطوير هذا القطاع الاستراتيجي بانجاز العديد من المشاريع الكبيرة في مجال الإنتاج، النقل والتوزيع، خاصة وأنها تمتلك قدرات غازية معتبرة بالإضافة إلى قاعدة صناعية متكاملة، بعدما أصبح تطوير الغاز الطبيعي أهم التوجهات الإستراتيجية للمخطّطات التنموية للبلاد بعدما تزايدت أهميته، كما سعت في إطار سياستها الطاقوية إلى فتح باب المنافسة أمام المستثمرين المحليين والأجانب بهدف توفير البنية التحتية الضرورية لضمان استمرارية خدماته، من خلال تبني سياسات مختلفة لدعمه يتطلب وضعها معرفة الاتجاهات المستقبلية لاستهلاك التي يعتمد عليها كأساس موضوعي في اتخاذ القرارات الرشيدة، لأن بناء نماذج غير صحيحة في كثير من الأحيان ولأسباب مختلفة يؤثر سلبا على النتائج المستخلصة، وبالتالي فعالية ونجاعة السياسات القائمة عليها.

إشكالية البحث:

يعرف استهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر تزايدا مستمرا بسبب التوسع العمراني والتطور الاقتصادي، الأمر الذي دفع إلى الاهتمام بإيجاد الصيغ والطرق المثلى لتأمين التيار الكهربائي على المستوى الوطني وعلى كافة الأصعدة بهدف توفير الكمية المطلوبة من هذه السلعة .

وتتمثل إشكالية بحثنا في التساؤل التالي:

" ما هي العوامل المحددة لاستهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر؟ "

للإجابة على هذه الإشكالية ندرج التساؤلات الفرعية التالية:

- ما هي آفاق قطاع الغاز الطبيعي في مجال إنتاجها وتوزيعها على المديين المتوسط والطويل؟
- هل ساهم إصلاح قطاع الغاز الطبيعي في تهيئة الظروف الملائمة لدخول متعاملين جدد في السوق ؟
- ما هي العوامل المحددة لاستهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر؟

فرضيات البحث:

انطلاقا من الإشكالية والتساؤلات المطروحة يمكن صياغة الفرضيات التالية:

- ساهم إصلاح قطاع الغاز الطبيعي في تهيئة الظروف الملائمة لدخول متعاملين جدد في السوق؛
- توجد علاقة طردية بين استهلاك الغاز الطبيعي والمتغيرات التالية: القيم المتأخرة له، الناتج الداخلي الخام، عدد السكان ومستوى التحضر.
- توجد علاقة عكسية بين استهلاك الغاز الطبيعي ومؤشر أسعار المستهلكين وحجم الانبعاثات من الغازات الدفيئة.

أهمية البحث:

يكتسي الموضوع أهمية بالغة نظرا للأسباب التالية:

- الوصول إلى بعض الخيارات المساعدة على الحد من استهلاك الغاز الطبيعي مستقبلا من خلال دراسة العوامل المحددة له .
- الوصول إلى نموذج يمكن الاعتماد عليه في ترشيد القرارات المتعلقة بقطاع الغاز الطبيعي.
- المزايا التي يتميز بها التوقع وجدواه في العمليات التخطيطية واتخاذ القرارات.
- تحديد التدابير التي من شأنها ضمان طاقة مستدامة.

أهداف الموضوع:

نسعى من خلال هذا البحث للوصول إلى الأهداف التالية:

- التطرق للإجراءات المتخذة لتفعيل عملية إصلاح قطاع الغاز الطبيعي للنهوض به وتقييم أثارها عليه،
- توضيح بعض المفاهيم المتعلقة بأسواق الغاز الطبيعي لتوفير إطار مرجعي لتقييم دوافع تحرير قطاع الغاز الطبيعي في الجزائر.
- التحقق من الفرضيات الموضوعة.
- معرفة مدى استجابة استهلاك الغاز الطبيعي للتغيرات الحاصلة في الناتج الداخلي الخام، عدد السكان، استهلاك الغاز الطبيعي للفترة السابقة، مؤشر الأسعار للمستهلكين ومستوى التحضر.
- تحديد أسباب تزايد استهلاك الغاز الطبيعي الذي يشهد مستويات جديدة كل سنة، من أجل معرفة أهم السياسات الواجب إتباعها.
- وضع بعض المقترحات التي يمكن من خلالها الارتقاء بالقرارات الاقتصادية المتعلقة بقطاع الغاز الطبيعي في الجزائر.

منهج البحث:

من أجل الإجابة على الإشكالية المطروحة واختبار صحة الفرضيات الموضوعة اعتمدنا على المنهج الوصفي التحليلي بالنظر إلى طبيعة الموضوع، بالإضافة إلى استخدام أسلوب دراسة الحالة من خلال جمع البيانات والمعومات المتحصل عليها من هيئات مختلفة كوزارة الطاقة، البنك الدولي ومحاولة تحليلها ومناقشتها للوصول إلى نتائج يمكن تعميمها، وذلك بالاعتماد على الأدوات التالية:

- الأشكال والرسوم البيانية.
- برنامج Econometric Views

الدراسات السابقة:

يعد بحثنا جانبا من موضوع أشمل وهو الطاقة الذي حظي بعدة دراسات اقتصادية تناولت محاور هامة ومختلفة منه، فيما يلي عرض لبعضها:

- رسالة ماجستير نوقشت سنة 2012 بجامعة ورقلة تحت عنوان: دراسة قياسية للطلب العائلي على الكهرباء في الجزائر للفترة 1969 . 2008 للباحث رحيم ابراهيم الذي قام في دراسته بنمذجة طلب القطاع العائلي على الكهرباء في الجزائر بهدف تحديد العوامل المفسرة له والمساهمة في عملية التكييف الدائم بين العرض والطلب على هذه السلعة، وكانت نتائج الدراسة على النحو التالي:

- أهم المتغيرات المحددة للطلب العائلي على الكهرباء هي سعر الكهرباء، سعر الغاز، الدخل الفردي، عدد المشتركين، وكمية الكهرباء المستهلكة في الفترة السابقة.
- عدم مرونة طلب القطاع العائلي على الكهرباء راجع إلى كونها سلعة ضرورية.
- أهمية الاستعانة بالتوقع بالطلب لمواجهة العجز في عرض الطاقة الكهربائية أو وجود طاقة عاطلة في محطات التوليد لتفادي الآثار السلبية التي تضر بالاقتصاد الوطني.

- رسالة ماجستير نوقشت سنة 2010 بجامعة قسنطينة تحت عنوان: دور وأهمية الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة للباحثة بوعشير مريم التي تناولت في دراستها الدور الذي يمكن أن تلعبه الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة مع استعراض بعض التحديات التي تواجه تطويرها، وتتمثل أهم النتائج المتوصل إليها فيما يلي:

- يتطلب تحقيق التنمية سواء كانت اقتصادية أو مستدامة توفر خدمات الطاقة بشكل كاف مما ينبئ بحدوث أزمة طاقوية مستقبلا نظرا لاعتماد هيكل الطاقة السائد على الطاقات الأحفورية المعرضة للنضوب،
- الطاقات المتجددة هي الحل الأمثل للمزاوجة مابين تحقيق الأهداف الاقتصادية والبيئية مما يستوجب بذل المزيد من الجهود لتطويرها.
- لا يمكن للطاقات المتجددة أن تحل محل الطاقات التقليدية خلال المستقبل القريب لذلك يجب العمل على ترشيد استهلاك هذه الأخيرة والحفاظ عليها.

- رسالة ماجستير نوقشت سنة 2007 بجامعة قسنطينة تحت عنوان: سياسة الطاقة والتحديات البيئية في ظل التنمية المستدامة . حالة الجزائر. للباحث بن نونة فاتح الذي تطرق إلى مشهد الطاقة العالمي من خلال دراسة الدور الذي ينبغي أن تلعبه الطاقات المتجددة باعتبارها عاملا محوريا في تحقيق التنمية المستدامة مع التطرق لحالة الجزائر، وتتمثل أهم النتائج التي توصل إليها فيما يلي:

- لا يستجيب نموذج الطاقة السائد لمتطلبات التنمية المستدامة؛
- المشاكل البيئية هي بالدرجة الأولى ذات طابع سياسي وتكنولوجي، فهي ناتجة عن نمط إنتاج واستهلاك مصادر الطاقة المختلفة.
- عدم تمكن الدول من صياغة استراتيجية عالمية لمواجهة تغيرات المناخ راجع إلى تباين سياساتها الطاقوية بسبب تفضيل الدول الكبرى للوقود الأحفوري.

- رسالة ماجستير نوقشت سنة 2005 بجامعة الجزائر تحت عنوان: دور الطاقة في العلاقات المغاربية الأوروبية (الجزائر– ليبيا) للباحث العربي العربي الذي تناول في دراسته الأبعاد الإستراتيجية، الاقتصادية والثقافية للعلاقات المغاربية الأوروبية وتأثير عنصر الطاقة فيها، خاصة بعد استعمال البترول كسلاح من طرف الدول المنتجة لمواجهة الدول الغربية الصناعية، ولقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

- إن حاجة الدول الأوروبية الكبيرة للغاز والبترول مستقبلا يجعل كلا من الجزائر وليبيا إن أحسنا استعمال هذين الموردين قادرين على بناء قاعدة اقتصادية قوية ورسم سياسة تنموية تخدم المصالح المشتركة لدول ضفتي البحر الأبيض المتوسط.
- إن اعتماد الدول المغاربية على مواردها الطاقوية وعدم اهتمامها بإقامة قاعدة اقتصادية قوية تمكنها من مواصلة مسيرتها التنموية في الوقت الذي تعمل فيه الدول الأوروبية جاهدة من أجل إحلال الطاقات المتجددة يجعلها في تبعية دائمة لها.
- لقد ساهمت الطاقة في تقوية علاقة الدول الأوروبية بنظيرتها المغاربية التي لم تمنحها مواردها فرصة للتفاوض من مراكز قوة نتيجة الظروف السياسية، الاقتصادية والاجتماعية التي تعيشها.

- رسالة ماجستير نوقشت سنة 2004 بجامعة باتنة تحت عنوان: الشراكة الأجنبية ودورها في تمويل قطاع المحروقات بالجزائر للباحثة بن منصور ليليا التي تطرقت في دراستها لموضوع الشراكة في قطاع المحروقات بالجزائر وأثرها في تمويل الخزينة العامة بالنقد الأجنبي، بالإضافة إلى تحديد كيفية تفعيل دور سونطراك حتى تتمكن من مواجهة منافسة الشركات البترولية العالمية، وكانت نتائج الدراسة على النحو التالي:

- لم تحقق الجزائر من عقود الشراكة سوى زيادة حجم الإنتاج مع تراجع مساهمة سون اطراك في عمليات البحث، الاستكشاف والتنقيب ليقتصر دورها الجديد على توقيع العقود لا أكثر فاتحة بذلك المجال أمام الشركات الأجنبية للهيمنة عليها.
- تمكنت الجزائر من استقطاب المستثمرين الأجانب إلى قطاع المحروقات ومرد ذلك الحوافز التي وفرتها لتشجيع الاستثمار فيه.

خطة البحث:

من أجل الإلمام بالموضوع تم تقسيم هذا البحث إلى خمسة فصول، وهي:

الفصل الأول: نخصص هذا الفصل لدراسة موضوع الطاقة والغاز الطبيعي من خلال التعرض لتعريفه، أهميته، دوره في التنمية الاقتصادية واقتصادياته.

الفصل الثاني: يتضمن الفصل الثاني موضوع الاقتصاد القياسي من خلال التعرض لتعريفه، أهدافه، أهمية، نماذج الانحدار سواء البسط أو المتعدد، طرق الكشف عن الأخطاء القياسية وكيفية معالجتها.

الفصل الثالث: نتطرق فيه إلى دراسة موضوع الغاز الطبيعي في الجزائر من خلال التعرض لتطور الغاز الطبيعي في الجزائر، واقتصادياته والعوامل المحددة لاستهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر.

في الأخير نقوم بوضع خاتمة عامة لهذا البحث تتضمن ملخصا عاما للفصول النظرية والتطبيقية والنتائج التي أمكن استخراجها من حيثيات الدراسة والتي اعتمدنا عليها في إبداء بعض الاقتراحات.

مجال الدراسة وحدودها:

بعد الانتهاء من الجانب النظري الذي خصصناه لدراسة قطاع الطاقة وقطاع الغاز الطبيعي يتم الانتقال إلى دراسة حالة الجزائر من خلال التطرق لواقع قطاع الغاز الطبيعي والعوامل المحددة لاستهلاكه، وحدد مجال الدراسة من سنة 2000 إلى سنة 2013.

مصادر البحث:

يعتمد إعداد هذا البحث على مصادر متنوعة وبلغات مختلفة، تم الحصول عليها عن طريق البحث المكتبي والميداني وهي تختص بمعالجة جوانب الموضوع بشكل مباشر وغير مباشر تشمل الكتب، المجلات والانترنت.

صعوبات البحث:

خلال إنجازنا لهذا البحث واجهتنا مجموعة من الصعوبات تتمثل فيما يلي:

- صعوبة ترجمة بعض المصطلحات والوصول إلى مصدر المعلومة
- ندرة المراجع باللغة العربية التي تناولت جوانب موضوع البحث، فهي تتضمن دراسة جغرافيا الموارد الطاقوية دون التركيز على أبعادها التنموية والاقتصادية، فضلا عن قلة المراجع باللغة الأجنبية؛
- صعوبة الحصول على البيانات الضرورية لإتمام البحث.

الفصل الأول:

الغاز الطبيعي في العالم، أهميته، اقتصادياته وسياسات تحقيق أمنه

تمهيد:

من أهم القطاعات التي تساهم بشكل كبير في تحقيق التنمية قطاع الطاقة الذي يوفر الموارد الضرورية لسير مختلف الأنشطة الاقتصادية، لذلك استأثر على قدر كبير من الاهتمام العالمي طوال عقود من الزمن خاصة بعد ارتفاع أسعار الطاقة بشكل كبير في السنوات الأخيرة نتيجة تزايد الطلب عليها باستمرار.

إن مصادر الطاقة عديدة ومتنوعة غير أن أكثرها استغلالا التقليدية غير المتجددة كالفحم، النفط والغاز الطبيعي الذي يحظى بأهمية كبيرة، حيث تعمقت مكانته كسلعة اقتصادية ومادة إستراتيجية حيوية في ظل التطورات الاقتصادية والتغيرات الجيوسياسية التي تشهدها مختلف دول العالم، والتغيرات المناخية جعل العديد من الدول تسعى لتطوير قطاعه حتى تساهم في إنتاج نسبة معتبرة من الطاقة اللازمة لتسيير مختلف القطاعات الاقتصادية من جهة وتحقيق التنمية المستدامة من جهة أخرى بإتباعها سياسات طاقوية متباينة.

فإذا كان العرض يمثل نصف معادلة استنفاذ الطاقة بشكل عام والغاز الطبيعي بشكل خاص فإن الطلب المتزايد من طرف الدول الصناعية يشكل الطرف الثاني، مما أثار جدلا واسعا حول البدائل الممكن الاعتماد عليها، السياسات الواجب على الحكومات إتباعها ودورها في تنظيم الأسواق وتنفيذ برامج الانتقال من الوقود الأحفوري إلى الطاقات المتجددة.

لذلك سوف نقوم في هذا الفصل بتعريف الطاقة وتوضيح أهميتها، فضلا عن التطرق إلى اقتصادياتها ومختلف السياسات المنتهجة لتوفيرها ، بالإضافة إلى دراسة الغاز الطبيعي من خلال التطرق لأهميته، اقتصادياته ودوره في تحقيق التنمية المستدامة من خلال دراسة المحاور التالية:

- **المبحث الأول: الطاقة، تعريفها وأهميتها.**
- **المبحث الثاني: اقتصاديات الطاقة.**
- **المبحث الثالث: سياسات الطاقة في العالم.**
- **المبحث الرابع: الغاز الطبيعي، تعريفه، خصائصه ومصادره.**
- **المبحث الخامس:اقتصاديات الغاز الطبيعي.**

المبحث الأول: الطاقة، تعريفها وأهميتها

تعد الطاقة من أهم وأبرز عوامل تقدم النشاط الاقتصادي ورقيه عبر الزمن، فلقد تنوعت استخداماتها مما أدى إلى رفع نسبة استهلاك الوقود الأحفوري بشكل كبير وتزايد الاهتمام بتطوير واستغلال الطاقات المتجددة.

المطلب الأول: تعريف الطاقة

تختلف تعاريف الطاقة باختلاف الزاوية المنظور منها، وهذا ما يظهر من خلال ما يلي:

- الطاقة هي: لفظ يطلق على كل المواد التي يمكن استغلالها بطريقة مباشرة أو غير مباشرة في صورتها الأولية أو بعد تحويلها في توليد الحرارة أو الحركة.[1]

- الطاقة هي: سلعة استهلاكية ضرورية لتسيير مختلف جوانب الحياة البشرية.[2]

- الطاقة هي: أحد أهم عناصر الإنتاج نظرا لوجود إمكانيات أكبر لإحلالها مقارنة بالعوامل الأخرى المتمثلة في المواد الأولية، اليد العاملة ورأس المال.[3]

- الطاقة هي: مادة إستراتيجية ذات تأثير كبير على الأمن القومي، الاقتصادي والعسكري للدول نظرا لتركز مصادرها ومناطق إنتاجها في عدد محدود منها.[4]

من خلال التعاريف السابقة نستنتج أن الطاقة هي: أحد أهم مدخلات العملية الإنتاجية التي يؤمن استهلاكها سير مختلف الأنشطة الاقتصادية من صناعة، زراعة وغيرها.

المطلب الثاني: أهمية الطاقة

تتميز الطاقة بأهمية كبيرة، فمن الناحية الاقتصادية تشكل هذه الأخيرة أحد أهم متطلبات تحقيق التنمية بتأثيرها على عدة اتجاهات من أهمها:[5]

-تكوين رأس المال: تتطلب صناعة الطاقة استثمارات كبيرة في مراحل البحث، الاستكشاف، الإنتاج والنقل تساهم بشكل كبير في تكوين رأس المال بشكل مباشر أو غير مباشر.

---

[1] أبو السعود فوزي محمد وآخرون، 2006، مقدمة في اقتصاديات الموارد والبيئة، الدار الجامعية، مصر، ص 142.

[2] Fevennec.J, 2009, Géopolitique de l'énergie: besoins, ressources, échange mondiaux, Edition Technip, France, p 19.

[3] Haldi.P et autres, 2003, Systèmes énergétiques: offre et demande d'énergie méthodes d'analyse, Presses polytechniques et universitaires ramandes, Suisse, p 78.

[4] Murphy.J, 2007, Governing technology for sustainability, Totally chlorime – free paper, Great Britain, p 67.

[5] لطفي علي، 2008، الطاقة والتنمية في الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الإدارية، مصر، ص 156- 157.

-تشغيل العمالة: يعمل بقطاع الطاقة عدد كبير من العمالة التي يوفر لها مجالا واسعا للتدريب والتخصص.

-إيرادات النقد الأجنبي: تشكل عائدات تصدير الطاقة مصدرا هاما للنقد الأجنبي، وبالأخص في الدول النامية التي تعتمد عليها في تمويل نفقاتها المختلفة.

-توفير الطاقة للقطاعات الاقتصادية المختلفة كالصناعة، الزراعة، الخدمات وغيرها.

من الناحية البيئية تتسبب التكنولوجيات المعتمد عليها في توفير إمدادات الطاقة ونقلها في العديد من المشاكل البيئية الصعبة، أما سياسيا تشكل السيطرة على الموارد الطاقوية مصدرا للسلطة والنفوذ السياسي والاقتصادي، كما أن ضمان الحصول عليها يعد السبب الرئيسي لكثير من الصراعات العسكرية.[1]

إن أهمية الطاقة من الناحية الاقتصادية، السياسية والبيئية نتجت عنها التحديات التالية:

- التحديات الاقتصادية: إن تزايد نفقات الطاقة في العديد من بلدان العالم نتج عنه ارتفاع كبير في أسعار الكهرباء وحدوث ركود وتضخم في الكثير من الأحيان.

- التحديات البيئية: كالتغيرات المناخية والبيئية الخطيرة التي تهدد العالم اليوم.

- التحديات السياسية: تتمثل في صعوبة تحقيق الأمن الدولي نتيجة ترابط الأبعاد الأمنية، الاقتصادية والدولية للطاقة التي تؤثر بدرجة كبيرة على اقتصاديات البلدان الصناعية في حالة تعطل الإمدادات وحدوث صدمات نفطية، بالإضافة إلى الحاجة إلى توليد الطاقة الكهربائية من الطاقة النووية دون التسريع في انتشار الأسلحة النووية.

المبحث الثاني: اقتصاديات الطاقة

تتمثل اقتصاديات الطاقة فيما يلي:

المطلب الأول: الاستثمار في قطاع الطاقة

يتطلب تطوير البنية التحتية لضمان توفير إمدادات الطاقة بصورة كافية ومستمرة ومواجهة الطلب العالمي المتزايد باستمرار القيام باستثمارات ضخمة لتميز قطاع الطاقة بالخصائص التالية:[2]

- كثافة رأس المال: غالبا ما تكون متطلبات الاستثمار في هذا القطاع كبيرة بالأخص في مجال توليد الطاقة الكهربائية واستخراج الوقود الأحفوري.

[1] Gallagher.K, 2009, Acting in Time on Energy Policy, Brookings institution press, USA, p 92.

[2] Bhattacharyya.S, 2011, Energy Economics: Concepts, Issues, Markets and Governance, Springer-Verlag London Limited, Great Britain, p163 -164.

- خصوصية الأصول: تتميز أصول الشركات الطاقوية بمدة حياة طويلة تصل إلى 50 سنة وهو ما يرفع درجة عدم التأكد المرتبطة بالتكاليف والعوائد المستقبلية، بالإضافة إلى طول مدة بنائها مما يجعل الاستثمار فيها عرضة للمخاطر الناتجة عن تغير بيئة الأعمال.

- الحجم الكبير: المشاريع الطاقوية غالبا ما تكون كبيرة للاستفادة من اقتصاديات الحجم وانخفاض التكاليف الرأسمالية لكل وحدة منتجة.

المطلب الثاني: اقتصاديات عرض الطاقة:

تتمثل اقتصاديات عرض الطاقة فيما يلي: [1]

الفرع الأول: اقتصاديات عرض الطاقات غير المتجددة:

يتطلب إنتاج الطاقات غير المتجددة رؤوس أموال ضخمة مما يجعل التكاليف الثابتة كبيرة مقارنة بالمتغيرة، وبالتالي زيادة العرض طالما أن هناك إمكانية لاستردادها دون تخفيض للأسعار لوجود عدة عوامل تحول دون تحقق شروط المنافسة؛ لأن الطاقات غير المتجددة تستخدم مرة واحدة وتكون متاحة في المستقبل بكمية أقل، بحيث تؤدي ندرتها إلى وجود تكلفة إضافية وارتفاع تكاليف إنتاجها وأسعارها مستقبلا.

الفرع الثاني: اقتصاديات عرض الطاقات المتجددة:

تتميز الطاقات المتجددة المستمدة من موارد طبيعية لا تنضب بانخفاض تكاليف إنتاجها المتغيرة مقارنة بالوقود الأحفوري نظرا لارتفاع التكاليف البيئية المرتبطة به، إلا أنه بالرغم من ذلك لا تعد هذه الطاقات فعالة من الناحية الاقتصادية في تحقيق أمن الطاقة الذي توليه الدول الكبرى اهتماما كبيرا بوضع العديد من الآليات لدعمها وتشجيعها أهمها فرض ضرائب أو تقديم الإعانات.

المطلب الثالث: اقتصاديات الطلب على الطاقة

إن الطلب على الطاقة مشتق من الطلب على السلع والخدمات التي تستخدم في إنتاجها، وهو يتأثر بشكل عام بالعديد من العوامل أهمها سياسات كل من الدول المصدرة والمستوردة، كفاءة استخدام الطاقة، أسعارها ومعدل النمو الاقتصادي، [2] والتي أدت إلى ارتفاع كبير في الطلب على الموارد الطاقوية خاصة النفط، الأمر الذي ترتب عليه حدوث العديد من الأزمات أولها الصدمة النفطية سنة 1970 التي أدركت

[1] Bhattacharyya.S, 2011, p 210 - 220.

[2] آل الشيخ حمد بن محمد، 2007، اقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئة، مكتبة العابيكان للنشر والتوزيع، السعودية، ص 91.

الدول على إثرها أهمية إدارة الطلب في التخفيف من حدة مشكلة الطاقة بعدما كان التركيز منصبا على العرض لوفرة إمداداته بأسعار منخفضة، فهو يشكل أداة منهجية لتغيير كمية وتوقيت استخدامها.

المطلب الرابع: أسواق الطاقة

يشهد العالم اليوم العديد من التطورات السياسية والاقتصادية التي تؤثر بشكل كبير على تسعير الطاقة وتجارتها الخاضعة لهيمنة أقطاب وقوى اقتصادية عالمية تسيطر على أسواقها التي تواجهها العديد من التحديات المرتبطة بقضايا أمن الطاقة وتطوير الطاقات المتجددة وغيرها.

الفرع الأول: أهم الأسواق العالمية للطاقة

تتمثل أهم أسواق العالمية للطاقة فيما يلي:

1 -أسواق النفط:

سوق النفط الدولية معقدة تحتكرها دول منظمة الدول المصدرة للبترول *OPEC* ذات المصالح المتباينة، فالبعض منها يسعى إلى رفع الأسعار على المدى القصير لانخفاض احتياطاتهم في حين تفضل باقي الدول تغيرها على المدى الطويل للمحافظة على مركزها في مشهد الطاقة العالمي.

في هذا السياق، أدت جهود منظمة *OPEC* للسيطرة على السوق العالمية إلى دورات كساد وازدهار مابين عامي 1973 – 1980 ليتراجع دورها في سنوات التسعينات بسبب العوامل التالية: [1]

- **اختلاف وجهات نظر الدول الأعضاء حول سقف الإنتاج.**
- **عدم استقرار الدول الأعضاء سياسيا.**
- **ظهور منتجين جدد.**
- **تزايد المخاوف البيئية.**

فعند حدوث صدمات نفطية ينخفض الطلب على النفط المتميز بعدم مرونته للأسعار مما يؤدي إلى عدم تطبيق قوانين الطلب والعرض الذي لا يتفاعل هو الأخر بسرعة مع السعر؛ لأن مراحل الإنتاج تتطلب وقتا طويلا إلى جانب تخوف الشركات من انخفاضه بعد تنفيذ مشاريعهم،[2] **لذلك لا يمكن الاعتماد على السوق التي يكون رد فعلها على ارتفاع كل من الأسعار والطلب غير متناسب مع حجمهما حتى على المدى الطويل.**

2 -أسواق الفحم:

[1] Mega.V, 2005, Sustainable development: energy and the city, Springer, USA, p 134 - 135.

[2] Hakes.J, 2008, A Declaration of energy independence: how freedom from foreign oil can improve national security, our economy, and the environment, John Wiley and Sons, USA, p 127 -128.

هي أسواق فورية تتميز بمرونة العقود المبرمة فيها الأمر الذي يسمح بضبط أسعار الفحم المستقرة بشكل دائم.[1]

من خلال التطرق للعوامل المؤثرة على أهم أسواق الطاقة العالمية يمكن الاستنتاج أن التطورات الاقتصادية، السياسية والدولية يمكن أن تساهم في تفاقم أثار عدم مرونة العرض والطلب وحدوث تقلبات كبيرة في الأسعار.

المطلب الخامس: مبادئ التسعير في أسواق الطاقة العالمية:

يتميز قطاع الطاقة بحاجته لرؤوس أموال كبيرة غير قابلة للتجزئة وخصوصية أصوله مما أدى إلى عدم توفر شروط المنافسة الحرة في أسواق الطاقة.

فبالنسبة لتجزئة رأس المال الذي يعني رفع قدرات الإنتاج في وحدات منفصلة تتميز المشاريع الطاقوية بأحجام كبيرة على نحو غير مرن، بحيث يترتب على بناء محطات جديدة حدوث تغيرات مفاجئة في منحنى العرض تعرف على إثرها الأسعار عدة تقلبات تتسبب في عدم استقرارها والتي ترتفع حتى تتساوى مع التكلفة الحدية على المدى القصير، مما يؤدي إلى تخوف كبير من تطبيق مبدأ السوق التنافسية لأن المستثمرين لا يفضلون مثل هذه البيئة لاتخاذ قراراتهم.

كما أن كثافة رأس المال التي تسمح بالاستفادة من وفورات الحجم تجعل التسعير على أساس التكلفة الحدية يتسبب في خسائر مالية تستمر الشركات الطاقوية على الرغم من حدوثها في النشاط؛ لأنها قادرة على استرداد التكاليف المتغيرة من خلال الإنتاج بطاقتها القصوى وزيادة عرض الطاقة وهو وضع غير مناسب لمستقبل القطاع لأن تشجيع الاستثمار في هذه الحالة يمكن أن يدفع بعض المرافق إلى التخلي عن النشاط السابق لأوانه.[2]

من خلال ما سبق ذكره يتضح أن عملية التسعير في قطاع الطاقة يجب أن تتم على أساس التكلفة المتوسطة على المدى الطويل لضمان استمرار الشركات المنتجة في النشاط، واللجوء إلى التكامل الأفقي أو تشكيل كارتل لمواجهة وإدارة المشاكل المتصلة بتجزئة رأس المال والطاقة الفائضة.

المطلب السادس: أسباب فشل أسواق الطاقة العالمية

تتمثل أهم أسباب فشل أسواق الطاقة فيما يلي:[3]

- الاحتكار: نتيجة سيطرة مجموعة من الموردين على السوق يسعون إلى تعظيم أرباحهم بتحديد السعر في نقطة تقاطع التكلفة الحدية والإيراد الحدي الذي يكون مرتفعا مقارنة بسعر السوق التنافسية، أو احتكارها من طرف منتج واحد يستطيع الإنتاج بأقل التكاليف نتيجة الاستفادة من اقتصاديات الحجم التي تؤدي إلى انخفاض التكاليف المتوسطة كلما ارتفع حجم المخرجات.

[1] Mega.V, 2005, p 135.
[2] Bhattacharyya.S, 2011, p 281-282.
[3] Bhattacharyya.S, 2011, p 285.

- العوامل الخارجية: ينتج عن استخدام المنتجات الطاقوية تكاليف بيئية مرتبطة بنوع التكنولوجيا والوقود المستخدمين، والتي تستوجب تدخل الدولة في قطاع الطاقة من خلال فرض الضرائب أو تقديم إعانات بهدف الحد منها مما يزيد من احتمالات فشل الأسواق.

المبحث الثالث: سياسات الطاقة في العالم

إن النمو الاقتصادي وارتفاع مستوى المعيشة مرتبطان بشكل كبير باستمرار توفر إمدادات الطاقة، لذلك سعت حكومات مختلف دول العالم إلى التأثير على العرض والطلب عليها من خلال إتباع سياسات مختلفة أهمها التدخل الحكومي أو الاعتماد على قوى السوق.

المطلب الأول: تعريف سياسة الطاقة وأهم مراحل تطورها

تحظى الطاقة بمكانة هامة في الحياة الاقتصادية لذلك تسعى الدول إلى توفيرها بشكل مستمر باستعمال أدوات مختلفة لتحقيق أهداف سياستها الطاقوية .

الفرع الأول: تعريف سياسة الطاقة

توجد عدة تعاريف لسياسة الطاقة نذكر منها:

- سياسة الطاقة هي: إطار لوضع القواعد المكتوبة وغير المكتوبة المرتبطة بطرق إنتاج واستهلاك الموارد الطاقوية.[1]

- سياسة الطاقة هي: مزيج من القضايا، الإيديولوجيات والتدابير العملية من أجل فهم وتحديد الحلول للمشاكل الطاقوية المطروحة.[2]

الفرع الثاني: مراحل تطور السياسات الطاقوية في العالم

مرت مختلف السياسات الطاقوية المتبعة في العالم في تطورها بعدة مراحل، وهي:[3]

- المرحلة الأولى في الفترة الممتدة بين سنة 1945- 1950: لم تحظ قضية أمن الطاقة في هذه المرحلة بأهمية كبيرة بسبب توفر إمدادات النفط وانخفاض أسعاره.

- المرحلة الثانية في الفترة الممتدة بين سنة 1950- 1980: تميزت هذه المرحلة بحدوث عدة أزمات طاقوية نتيجة استخدام النفط لأغراض سياسية إثر فرض حظر النفط العربي الذي ترتب عليه نقص في الكمية المعروضة منه لأول مرة منذ الحرب العالمية الثانية وتضاعف أسعاره، مما دفع الدول المستوردة إلى العمل على تقليل اعتمادها على النفط الأجنبي والبحث عن بدائل له عن طريق التدخل في الأسواق وملكيتها للمشاريع الطاقوية.

[1] Dukert.G, 2009, Energy, Greenwood Press, USA, p 167.

[2] Harris.C, 2006, Electricity Markets: Pricing, Structures and Economics, John Wiley and Sons, Great Britain, p 106.

[3] Ruschmann.P, 2009, Energy Policy, Chelsea House, USA, p 19 - 21.

- المرحلة الثالثة في الفترة الممتدة بين سنة 1980- 2000: هدفت سياسات الطاقة في هذه المرحلة إلى إيجاد حلول لمشاكل جانب عرض الطاقة ترجمت على المدى الطويل بكثافة رأسمال المستثمر في مشاريعها بناءا على توقعات بارتفاع الطلب عليها، والتي اعتبرت كأي سلعة أخرى بعد تبني الدول لسياسات مغايرة تعتمد على قوى السوق، المنافسة وتشجيع القطاع الخاص في وقت تزايد فيه الاهتمام بالضرر البيئي المرتبط بإنتاجها واستهلاكها، لتعكس بذلك سياسات الطاقة تطور أسواقها وحدوث تغيرات سياسية واقتصادية كبيرة.

- المرحلة الرابعة ابتداء من سنة 2000: حظيت القضايا البيئية بأهمية بالغة في هذه المرحلة ليصبح التحدي الرئيسي هو إدارة التفاعل بين مشكلة أمن الطاقة وتلك الخاصة بتغير المناخ التي أثارت نقاشا كبيرا حول السياسات المناسبة خاصة بعد تأكيد التجارب التي خاضتها أغلب الدول فشل قوى السوق في تحقيق النتائج المرجوة، على الرغم من أن الاعتماد عليها على المدى الطويل من شأنه توفير مجموعة أوسع من الخيارات، تحسين نوعيتها وخفض أسعارها، وهو ما أجبر بعض الشركات الكبرى على الانفصال إلى أخرى متخصصة أصغر حجما، لأن المرحلة الانتقالية التي يمر بها قطاع الطاقة بتحوله من نظام المعدات إلى الأعمال التجارية والخدمية يجعل مستقبل الشركات الطاقوية معتمدا على قيمة حقوق المساهمين والمخاطر المحتملة ليصبح التكامل الرأسي والأفقي للوظائف الأساسية أكثر أهمية.[1]

المطلب الثاني: أهداف سياسة الطاقة

تسعى الدول من خلال سياساتها الطاقوية إلى تحقيق الأهداف التالية:[2]

- أمن الطاقة: يشكل الهدف الأساسي للدول وخاصة الصناعية منها التي تسعى إلى تحقيقه لضمان إمدادات كافية للطاقة بأسعار معقولة.

- الوصول إلى الطاقة: حتى سنوات الثمانينات كانت الطاقة خدمة عمومية تعمل الدول على توفيرها لمواطنيها ليتغير هدفها بعد ارتفاع الأسعار إلى تشجيع الكفاءة من أجل تخفيضها بالتخلي عن تنظيم الأسواق وتشجيع المنافسة.

- تحقيق الكفاءة والحفاظ على البيئة المرتبطان بأداء الأسواق بدلا من التكنولوجيات والبنية التحتية.

المطلب الثالث: سياسات تحقيق أمن الطاقة

يعتمد تحقيق أمن الطاقة ولعدة عقود مقبلة على توفر مصادرها بأسعار معقولة لاستدامة النمو الاقتصادي والحفاظ على الأمن القومي للدول، الأمر الذي ترتب عليه تطور السياسات الطاقوية التي أصبحت أكثر تعقيدا لمواجهة التحديات التي تفرضها التغيرات السريعة التي يشهدها العالم على مختلف الأصعدة.

[1] MacKerron.G; Scrase.I, 2009, Energy for the Future: A New Agenda, Palgrave Macmillan, Great Britain, p 4.
[2] MacKerron.G; Scrase.I, 2009, p 44 - 46.

الفرع الأول: تعريف أمن الطاقة

توجد عدة تعاريف لأمن الطاقة نذكر منها ما يلي:

- أمن الطاقة هو: توفير المنتجات الطاقوية الضرورية للأداء الاقتصادي السليم ورفاهية المواطنين بصورة دائمة في السوق بسعر مناسب.[1]

- أمن الطاقة هو: الحفاظ على استقرار إمدادات الطاقة بأسعار معقولة لتفادي الأزمات الاقتصادية المرتبطة بالاضطرابات غير المتوقعة وارتفاع الأسعار.[2]

من خلال التعريفين السابقين يمكن تعريف أمن الطاقة بأنه: القدرة على الحصول على إمدادات كافية من الطاقة لتلبية احتياجات المجتمع منها كما ونوعا في جميع الأوقات وبأسعار مناسبة.

الفرع الثاني: أساليب تحقيق أمن الطاقة

يمكن تحقيق أمن الطاقة من خلال إتباع الأساليب التالية: [3]

- الاعتماد على مصادر متنوعة للطاقة: فهو السبيل الأمثل للحد من التبعية للموارد الطاقوية الأحفورية المعرضة للنضوب، الملوثة للبيئة وغير مستقرة الأسعار، وذلك بتطوير الطاقات المتجددة التي تعد مطلبا صعب المنال في الوقت الحاضر، فهي تحتاج إلى إجراء العديد من الدراسات والبحوث التي تتطلب وقتا طويلا، بالإضافة إلى رفض الدول الصناعية خفض استهلاكها للوقود الأحفوري لتنفيذ خططها التنموية.

- التنوع الجغرافي لمصادر الطاقة: أدى حدوث الصدمات النفطية إلى قيام الدول المستوردة بالبحث عن موردين جدد كدول الخليج الفارسي لتقليل تبعيتها لدول منظمة *OPEC* بعد تضاعف أسعار النفط عشرات المرات خلال فترة السبعينات.

- كفاءة استخدام الطاقة: هناك عدة مبادرات على الصعيد العالمي تسعى من خلالها الدول إلى تحسين كفاءة استخدام الطاقة التي تتحدد بالعوامل التالية:[4]

- **استخدام مصادر الطاقة ذات مردودية عالية.**
- **أسعار الطاقة.**
- **تغير التكنولوجيا المستعملة.**

إن كفاءة استخدام الطاقة رغم أهميتها لا يمكن الاعتماد عليها بشكل كبير لوجود حدود لها، فالاستثمارات المتزايدة في تحسينها تنتج عنها عائدات متناقصة بسبب ارتفاع تكلفة استبدال المعدات والبنى التحتية الذي قد لا يعود بأي مردود.

- اقتصاد الطاقة: تسعى كل من الدول إلى اقتصاد الطاقة من أجل تخفيض تكاليف التموين بها،

[1] Furfari.S, 2009, 101 questions sur l'énergie, Edition Technip, France, p 43.

[2] Checchi.A and all, 2009, Long-Term Energy Security Risks for Europe: A Sector-Specific Approach, The CEPS Edition, Belgique, p 21.

[3] Favennec.J, 2009, p 119 -121.

[4] Bobin .J; Nifenecker.H, 2005, l'énergie de demain: techniques, environnement économie, EDP Science, France, p 54.

وذلك بالاستفادة من اقتصاديات الحجم في العمليات الصناعية والتكنولوجيات الحديثة واستعمال آلات أكثر كفاءة.[1]

المطلب الرابع: سياسات تحقيق التنمية المستدامة

ينطوي النشاط الاقتصادي بمختلف أشكاله على تحويل الكثير من الموارد الطاقوية إلى سلع وخدمات، وهو الأمر الذي ينتج عنه الكثير من ملوثات البيئية التي دفعت الدول إلى وضع سياسات للحفاظ على البيئة لتحقيق الهدف الأسمى وهو التنمية المستدامة.

الفرع الأول: تعريف التنمية المستدامة

توجد عدة تعاريف للتنمية المستدامة نذكر منها:

- التنمية المستدامة هي: تعظيم المكاسب من التنمية الاقتصادية شريطة المحافظة على نوعية الموارد الطبيعية مع مرور الوقت.[2]

- التنمية المستدامة هي: التنمية التي تلبي متطلبات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها الخاصة.[3]

الفرع الثاني: خيارات الطاقة من أجل تحقيق التنمية المستدامة

تتمثل الخيارات التي تسعى من خلالها الدول لتحقيق التنمية المستدامة فيما يلي:

1 -خيارات السياسات الوطنية:

يمكن حصر خيارات السياسات الوطنية لتحقيق التنمية المستدامة في الآتي:

أ. تشجيع استخدام الطاقة المتجددة: من خلال تبني سياسات لتطوير تكنولوجياتها لتوفر مجموعة واسعة منها وإمكانيات كبيرة لاستخدامها، والتي يمكن أن تلعب دورا رئيسيا في تحسين خدمات الطاقة وخفض التكاليف الاقتصادية والبيئية المرتبطة بإمداداتها.[4]

ب. تجارة الانبعاث: من الأدوات الاقتصادية الرئيسية التي استعملت في محاولة الحد من انبعاثات الكربون إصدار تراخيص من طرف الحكومة لتغطية الكمية المطلوبة من الانبعاثات، ونقلها عن طريق البيع بسعر مناسب على أن يتم تسليمها للسلطات في فترة محددة، بحيث يتم ضبط مستوى الانبعاثات التي تنشأ في نظام التداول على أساس الغطاء الذي تم تحديده مع أخذ السياسات الأخرى للحد من الانبعاثات بعين الاعتبار ككفاءة استخدام الطاقة.[5]

---

[1] Lévêque.F and all, 2010, Security of Energy Supply in Europe: Natural Gas, Nuclear and Hydrogen, MPG Books Group, Great Britain, p 298 - 299.

[2] Furfari.S, 2007, Le monde et l'énergie: enjeux géopolitiques, Editions Technip, France, p 69.

[3] Dukert.J, 2009, p 185.

[4] Gallagher.K, 2009, p 97.

[5] Andersen.M; Ekins.P, 2009, Carbon-Energy Taxation: Lessons from Europe, Oxford University Press, Great Britain, p 242 - 243.

ج. فرض ضريبة الكربون: [1] خلال سنوات التسعينات قامت الولايات المتحدة الأمريكية بأول مبادرة مستندة إلى السوق في مجال حماية البيئة من خلال فرض ضريبة الكربون للتشجيع على الاستثمار في بدائل الوقود الأحفوري وتدابير الكفاءة، سواء كان الدافع حماية المناخ أو ضمان أمن الإمدادات.

د. الاتفاقيات الطوعية: تتخذ أشكالا مختلفة وقد تكون بين الحكومات والشركات أو نقابة الصناعة، وهي تتميز بانخفاض تكاليف المعاملات لاعتمادها على نهج التوافق بدلا من فرض الأهداف، السياسات أو الأدوات على الطرفين، غير أن هذا الخيار رغم مزاياه يشكل حلا تقنيا يؤدي في كثير من الأحيان إلى مشاكل متعددة.

ه. الإعانات والحوافز الأخرى: هي أداة مماثلة للضرائب ولها نفس النتائج على المدى القصير ولكنها تؤدي إلى عدم الكفاءة في استخدام الموارد على المدى الطويل، أما الحوافز الأخرى فتتمثل في إدارة جانب الطلب، سياسات تشجيع الطاقة الخضراء والبحوث.

1 -خيارات السياسات الدولية:

لقد أقرت معاهدة كيوتو *(Kyoto Protocol)* [*] كإطار لاتفاقية الأمم المتحدة بشأن تغير المناخ ثلاث آليات مرنة، وهي:

أ. التجارة الدولية للانبعاثات: تسمح هذه الآلية بتداول حصص الانبعاثات التي وافقت عليها الأطراف المتعاقدة خلال فترة الالتزام الأولى الممتدة بين سنتي 2008 - 2012 على أن تكون مكملة للإجراءات المحلية التي تهدف إلى الحد منها.[2]

ب. آلية التنمية النظيفة: خلقت هذه الآلية إمكانية جديدة للتعاون بين الدول المتقدمة والنامية في مجال التخفيف من حدة التغيرات المناخية، حيث تقوم الدول المتقدمة بالاستثمار في المشاريع التي تساهم في تحقيق التنمية المستدامة في البلدان النامية التي تقوم بتوفير المناخ الاستثماري والإطار القانوني المناسبين للشراكة ما بين القطاع العام والخاص في التنمية الاقتصادية بالاستناد إلى آليات السوق.

ج. ضريبة الكربون الدولية: يتطلب هذا الخيار ضرورة التنسيق على المستوى الدولي وتوحيد سعر الكربون بهدف تحديد وتنفيذ السياسات التي يضمن تطبيقها تخفيض نسبة الضرائب رغم التخوف من:[3]

- **أن لا تؤد هذه الضرائب بالضرورة إلى تحقيق مستوى معين من التحكم في الانبعاثات إذا لم يتم تحديدها بشكل صحيح لعدم توفر إمكانية لتقدير تكاليف التغيرات المناخية بشكل دقيق.**
- **صعوبة الوصول إلى اتفاق بشأن قيمة الضرائب الدولية.**

المبحث الرابع: الغاز الطبيعي: تعريفه، خصائصه ومصادره.

---

[1] MacKay.D, 2009, Sustainable Energy- without the hot air, UIT Cambridge, Great Britain, p 226.

[*] اتفاقية كيوتو هي معاهدة بيئية دولية دخلت حيز التنفيذ سنة 2005 التزمت على إثرها الدول الأعضاء بخفض حجم الانبعاث الكلي للغازات الدفيئة.

[2] Bhattacharyya.S, 2011, p 615 - 617.

[3] Bhattacharyya.S, 2011, p 618.

يعد الغاز الطبيعي من أهم أشكال الطاقة التي عرفت تطورا صناعيا وتجاريا مستمرا لتميزه بخصائص عدة أدت إلى توسيع نطاق استخدامه، لذلك أصبح قطاعه قطاعا استراتيجيا ذا دور تنموي هام، فتنفيذ الخطط التنموية الاقتصادية والاجتماعية مرتبط إلى حد كبير بقدرته على تلبية الاحتياجات الطاقوية المتعددة في أي مكان وزمان.

المطلب الأول: تعريف الغاز الطبيعي

الغاز الطبيعي: هو شكل من أشكال الطاقة غير المتجددة، وهو أحد المقومات الرئيسية للمجتمعات المتحضرة ويحتاج إليه كافة قطاعات المجتمع خاصة القطاعات الاقتصادية، ويوصف الغاز الطبيعي بأنه الصورة الغازية للبترول وقد سمي بالطبيعي للتفرقة بينه وبين الغاز الصناعي.

المطلب الثاني: خصائص الغاز الطبيعي

لقد تطور استخدام الغاز الطبيعي لتميزه بالخصائص التالية: [1]

- **تعدد استخداماته.**
- **أقل تلويثا للبيئة.**
- **يعتبر نقل الغاز الطبيعي بواسطة الأنابيب أسهل من النفط سواء كان ذلك إلى معامل تسييل الغاز أو إلى موانئ التصدير.**
- **ارتفاع مردوديته.**
- **انخفاض تكلفته.**
- **وفرة إمداداته.**

كما تجدر الإشارة إلى أن الغاز الطبيعي متواجد في الطبيعة على شكلين, أحدهما على شكل حر, وثانيهما مرافق للنفط مما يجعل تكاليف إنتاجه منعدمة تقريبا لأن الاستثمارات تكون بهدف إنتاج النفط.[2]

إلا أنه رغم ما يتميز به الغاز الطبيعي من مميزات فهو لا يخلو من بعض العيوب المتمثلة فيما يلي:[3]

- **طاقة غير متجددة.**
- **صعوبة نقله من دولة إلى أخرى.**
- **تلوث البيئة بالغازات الناتجة عن حرقه.**

الفرع الأول: أهمية الغاز الطبيعي

- **يستعمل في الكثير من الأعمال الصناعية.**

[1] Miller. T; Spoolman.S, 2009, Sustaining the earth: an integrated approach, Books Cole cengage learning, USA, p 198.
[2] Spoolman.S; Miller. T, 2009, living in the environment: principles, connections and solutions, Books Cole cengage learning, USA, p 382.
[3] Miller. T; Spoolman.S, 2009, p 198.

- يمثل الغاز الطبيعي نسبة عالية جداً من عائدات تصدير الكثير من البلدان غير القادرة على تصدير أي شيء.
- يستخدم في توليد الطاقة وفي صناعة البتروكيماويات خاصة الأسمدة.
- ظهور الغاز الطبيعي كبديل حقيقي للمنتجات البترولية في مجال توليد الكهرباء.
- يساهم الغاز الطبيعي في زيادة معدلات النمو الاقتصادي.

الفرع الثاني: العوامل المؤثرة على أنظمة إنتاج الغاز الطبيعي:

تتأثر أنظمة إنتاج الغاز الطبيعي بالعوامل التالية:[1]

- بنية الاقتصاد.
- الاعتماد على مصادر جديدة للطاقة.
- التغيرات السريعة في تكنولوجيا إنتاج الغاز الطبيعي، نقله واستخدامه.
- حدوث أزمات بيئية.

المطلب الثالث: مراحل صناعة الغاز الطبيعي:

تمثل أهم مراحل صناعة الغاز الطبيعي فيما يلي: [2]

الفرع الأول: مرحلة التنقيب

تعتبر أهم مرحلة من مراحل الصناعة الغازية، لأنها تحدد مستقبل الشركة، ففي حال العثور على الغاز أو البترول، يتم الانطلاق في استثمار أموال ضخمة في تطوير الأحواض المكتشفة من خلال تركي ورشات الحفر،

في بدايات صناعة الغاز، كانت المعارف والتقنيات في مجال التنقيب محدودة جدا وكان يتم إنفاق أموال معتبرة في عمليات الحفر بطريقة عشوائية،أما الآن مع التقدم التقني أصبح بالإمكان تفادي هذه التكاليف وذلك بتقليص رقعة البحث عبر دراسة مركبات طبقات الأرض أو مقارنتها مع تلك التي تحتوي على البترول أو الغاز، لكن ورغم هذا تبقى عملية الحفر والتنقيب عملية ضرورية للتأكد من وجود أي نوع من أنواع المحروقات.

الفرع الثاني: مرحلة الإستخراج

[1] كريستوفر فلاقين ونيكولاس لنسن، 1998، طوفان الطاقة (دليل لثروة الطاقة المقبلة)، ترجمة هدارة رمضان السيد، الدار الدولية للنشر والتوزيع، مصر، ص 15- 18.

[2] دكمة محمد، 2013، أهمية الغاز الطبيعي في الجزائر وتنمية صادراته في السوق الدولية، مذكرة مكملة لنيل شهادة الماستر في تسيير واقتصاد بترولي جامعة ورقلة، ص20

يتم استخراج الغاز الطبيعي عن طريق حفر بئر سواء في اليابسة أو البحر، وعند الوصول إلى الغاز يجب استخدام أجهزة مناسبة لاستخراجه بطريقة فعالة للحصول على أكبر معدل تغطية، في حين الأجهزة والمعدات المستخدمة في عملية الحفر تختلف حسب اختلاف موقع الحفر، وفي أغلب الأحيان ونتيجة للضغط العالي الموجود في أحواض الغاز يندفع إلى الأعلى بمجرد الوصول إليه وقليلا ما يتم الاستعانة بمضخات خاصة لسحبه.

الفرع الثالث: المعالجة

يتم تجميع الغاز الطبيعي الخام في محطات خاصة أين تتم معالجته وذلك بفضل العناصر السائلة للمادة الخام وبعض المركبات الكيميائية ليتم تسويقه على شكله الغازي، وذلك بالاستعانة بأنابيب يتم تركيبها خصيصا لنقله،أما في غياب الأنابيب يستحيل نقل الغاز على شكله الطبيعي بوسائل نقل تقليدية كتلك المستخدمة في نقل البترول،لذلك يتم تمييعه في محطات تمييع الغاز.

الفرع الرابع: النقل

يتم نقل الغاز الطبيعي من محطات المعالجة عبر أنابيب مصنوعة من الحديد الصلب ذات أقطار مختلفة، ويتم دفع الغاز عبره بواسطة مضخات ضغط مركبة في عدة نقاط منها، وتعتبر الأنابيب الأكثر وسائل النقل أمانا وفعالية، ولأنها مثبتة تحت الأرض وبعيدة عن كل أنواع الأخطار، كما يمكن أيضا نقله عبر البحار بعد تحويله إلى غاز مميع وذلك داخل سفن عملاقة مجهزة بأجهزة تبريد للحفاظ عليه في حالته السائلة.

الفرع الخامس: التخزين

قبل تسليمه إلى المستهلك النهائي يمر الغاز الطبيعي بمرحلة التخزين لمواجهة التغيرات المحتملة في عملية التموين أو تقلبات الأسعار، إلا أن عملية تخزينه في حالته الطبيعية تتطلب خزانات ذات أحجام هائلة، وعلمية بنائها شبه مستحلية لذا بحث الخبراء ووجدوا خزانات جيولوجية موجودة في الطبيعة داخل أعماق الأرض تتوفر على الخصائص الضرورية التي تسمح باست يعاب أحجام هائلة من الغاز الذي يتم حقنه وإمكانية استعادته بسهولة فيما بعد.

المبحث الخامس: اقتصاديات الغاز الطبيعي

شهدت الاحتياطات، الإنتاج وكذا تسويق مادة الغاز الطبيعي سنة 2012 عدة تطورات على المستوى العالمي وعلى مستوى الدول العربية المنتجة لهذه المادة.

المطلب الأول: الاحتياطات الغازية العالمية[1]

[1] بلقاسم سرايري، 2008، دور ومكانة قطاع المحروقات الجزائري في ضوء الواقع الاقتصادي الدولي الجديد وفي أفق الانضمام للمنظمة العالمية للتجارة، رسالة ماجستير في الاقتصاد الدولي، جامعة باتنة، ص 94.

قدرت الاحتياطات الغازية العالمية في نهاية سنة 2012 حوالي 280.5 مليار متر مكعب أي حوالي 180.5 مليار طن معادل بترول لإمكانية مقارنتها مع الاحتياطات البترولية و التي بلغت 168.5 مليار طن ورغم هذه التقارب الموجود بينهما إلا أن عمر الاحتياطات الغازية يفوق بـــ 20 سنة عمر الاحتياطات البترولية وهذا يعود لأن إنتاج البترول أكبر من إنتاج الغاز الطبيعي، حيث تمتلك ثلاث دول تقريبا نصف الاحتياطات العالمية وهي روسيا، إيران وقطر، تأتي روسيا في المرتبة الأولى بحجم احتياطات تقدر بـــ 44.8 مليار متر مكعب أي بنسبة 21.5% من مجموع الاحتياطات، تليها إيران بـــ 33.1 مليار متر مكعب بنسبة 15.6% وتليهما قطر في المرتبة الثالثة عالميا بحجم احتياطات بلغ 25 مليار متر مكعب وبنسبة قدرت بـــ 13%، بينما تأتي الجزائر في المرتبة العاشرة عالميا بحجم احتياطي قدره 4.5 مليار متر مكعب بنسبة بلغت 2.5% من مجموع الاحتياطات، والجدول التالي يبين الاحتياطات العالمية لـــ 20 بلدا.

الجدول 01: الاحتياطات الغازية العالمية في 20 بلد الأوائل

الوحدة: مليار متر مكعب

المرتبة	البلد	الاحتياطي	النسبة %
1	روسيا	44.8	21.5
2	إيران	33.1	15.6
3	قطر	25	13
4	تركستان	24.3	11.7
5	الولايات المتحدة الأمريكية	8.5	4.1
6	السعودية	8.2	3.9
7	الإمارات	6.1	2.9
8	فنزويلا	5.5	2.7
9	نيجيريا	5.1	2.5
10	الجزائر	4.5	2.2
11	أستراليا	3.8	1.8
12	العراق	3.6	1.7
13	الصين	3.1	1.5
14	اندونيسيا	3.0	1.4
15	ماليزيا	2.4	1.2
16	مصر	2.2	1.1
17	النرويج	2.1	1.1
18	كندا	2.0	1.0

19	كازاخستان	1.9	0.9
20	الكويت	1.8	0.9
المجموع		*280.5*	%100

Source : BP, Statistical Review of World Energie, 2013 P 35

المطلب الثاني: الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي[1]

في نهاية 2012 بلغ الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي 3276.2 مليار متر مكعب بمعدل نمو قدر بـــ 5% مقارنة بالسنة 2011، وهو معدل مرتفع مقارنة بمعدل النمو المتوسط خلال الفترة السابقة،فتتل الولايات المتحدة الأمريكية المرتبة الأولى عالميا من حيث الإنتاج بقيمة بلغت 651.3 مليار متر مكعب والتي تمثل نسبة 20% من الإنتاج العالمي، متبوعة بروسيا حيث بلغ إنتاجها 607.0 مليار متر مكعب وبنسبة بلغت 18.5%، وهما يمثلان لوحدهما أكثر من ثلث الإنتاج العالمي 38.5%، أما بالنسبة لمنطقة الشرق الأوسط فتأتي إيران في المرتبة الأولى من حيث الإنتاج حيث بلغ انتاجها 151.8 مليار متر مكعب وبنسبة بلغت 4.6%، لتتبعها العربية السعودية بحجم إنتاج بلغ 99.2 مليار متر مكعب وبنسبة بلغت 3.0%، فيما يخص إفريقيا تحتل الجزائر المرتبة الأولى بحجم أنتاج بلغ 78.0 مليار متر مكعب وبنسبة 2.4%، لتليها مصر في المرتبة الثانية بحجم إنتاج بلغ 61.3 مليار متر مكعب وبنسبة قدرها 1.9%، أما فيما يخص الإنتاج حسب المناطق نلاحظ ارتفاعا في الإنتاج لسنة 2012 مقارنة لسنة 2011، باستثناء أمريكا الشمالية والإتحاد الأوروبي التي عرفت استقرار في الإنتاج والذي سوف يتوجه نحو الانخفاض نتيجة لبداية نضوب الغازية في الولايات المتحدة الأمريكية بالنسبة لأمريكا الشمالية، أما دول الإتحاد السوفيتي السابق فهي تعرف ارتفاعا كبيرا في الإنتاج، والجدول التالي يبين الإنتاج العالمي حسب المناطق خلال الفترة 2002-2012.

الجدول 02: الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي خلال الفترة 2002-2012. الوحدة:مليار

متر مكعب

المناطق	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
أمريكا ش	780.3	763.5	766.9	755.1	745.5	763.9	782.2	801.3	802.6	819.1	864.2
أمريكا ج	104.5	106.7	118.7	131.7	138.6	151.1	152.5	157.6	151.9	162.8	167.7
أوروبا	945.3	966.4	1001.2	1025 4.	1029 0.	1041 7.	1043 1.	1075 4.	954.9	1026 9.	1036.4
إفريقيا	131.5	134.4	144.9	154.7	174.3	191.2	203.1	211.5	199.2	213.6	202.7

[1] بن حميدة هشام، 2012، آفاق تطور سوق الغاز الجزائري في ظل إعادة هيكلة الصناعات الغازية العالمية، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة الجزائر، ص 127.

الشرق الأوسط	233.3	247.2	262.9	285.1	319.9	339.1	357.8	384.3	407.0	472.3	526.1
شرق أسيا	282.4	300.6	322.0	336.4	363.1	382.4	400.5	417.1	440.3	483.6	479.1
الإنتاج العالمي	2477.7	2518.9	2616.6	2688 5.	2770 4.	2869 4.	2939 3.	3047 2.	2955 9.	3178 2.	3276 2.

Source : BP, Statistical Review of World Energie, 2013 P 55.

المطلب الثالث: الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي

بعد القيام بعملية الإنتاج وعملية النقل تأتي عملية الاستهلاك من طرف مختلف القطاعات، ففي السنوات الأخيرة زاد استهلاك الغاز الطبيعي بفضل التطور التكنولوجي الذي ساعد في التغلب على مشاكل عديدة في الصناعات المرتبطة بالغاز الطبيعي، بلغ حجم الاستهلاك العالمي من الغاز الطبيعي 3090.2 مليار متر مكعب سنة 2009 في حين بلغ 3222.9 مليار متر مكعب سنة 2012،وأكبر مستهلك للغاز الطبيعي هي الدول الأوروبية بحجم بلغ 1169.60 مليار متر مكعب أي بنسبة 37.8% لتليها دول أمريكا الشمالية بـــ853.99 مليار متر مكعب وبنسبة 27.6% من إجمالي استهلاك العالمي، بينما بلغت 334.17 مليار متر مكعب بالنسبة لمنطقة الشرق الأوسط أي بنسبة 10.8 %، أما دول القارة الإفريقية 145.42 مليار متر مكعب أي بنسبة 3.1%، والجدول التالي يبين أهم 10 دول مستهلكة للغاز الطبيعي لسنة 2012.

الجدول 03: يمثل أهم 10 دول مستهلكة للغاز الطبيعي لسنة 2012.

الدولة	حجم الاستهلاك	نسبة الاستهلاك من الاستهلاك العالمي %
المملكة المتحدة	185.80	18.1
الولايات المتحدة الأمريكية	150.19	16.4
روسيا	120.86	13.3
كندا	102.68	9.5
إيران	96.28	5.3
اليابان	95.70	4.8
ألمانيا	86.38	4.1
ايطاليا	86.01	3.9
الصين	83.23	2.7
العربية السعودية	82.92	2.5
المجموع	1864.24	62.30

Source : BP, Statistical Review of World Energie, 2013 P 82.

المطلب الرابع: أسواق الغاز الطبيعي:

يمكن القول أنه لا توجد سوق عالمية للغاز الطبيعي بالمعنى الصحيح بل هناك أسواق إقليمية منتشرة في العالم أهمها

- السوق الأمريكية: تتميز السوق الأمريكية للغاز بأنها الأقدم والأكثر خبرة مما يجعل الكثير من الأسواق الناشئة تقتدي بخطاها،حيث كانت الشركات تقوم بمد خطوطها إلى حيث توجد حقول الغاز ثم تقوم بمهمة نقله وبيعه لشركات التوزيع المحلي للمدن وكبار المستهلكين بأسعار تتضمن النقل وقيمة الغاز، غير أن الحكومة الأمريكية قامت بإخضاعها للرقابة الفدرالية وتحديد عائداتها، ثم أصدر قانون 1978 بهدف تحرير تجارة الغاز بين الولايات من قيود التسعير التي أدت فيما بعد إلى ارتفاع أسعار الغاز، وموازاة مع ذلك فرضت الحكومة الأمريكية على شركات نقل الغاز بالأنابيب عبر حدود الولايات توفير قدر كافي من احتياجاتها دون التمييز، حيث قدر حجم تجارة الغاز الطبيعي في السوق الأمريكية 159.41 مليار متر مكعب سنة 2012 موزعة على 144.17 مليار متر مكعب عن طريق الأنابيب و 15.24 مليار متر مكعب عن طرق الغاز المسال.

- السوق الأوروبية: أعتمد مجلس وزراء الطاقة بالاتحاد الأوروبي في 08 ديسمبر 1997 قرارا يقضي بتحرير تجارة الغاز على مدى 10 سنوات وعلى مراحل، الذي يلزم شركات نقل بالأنابيب بالنقل لشركات التوزيع المحلية كمحطات الكهرباء والشركات الكبرى الصناعية، وقد مكنت هذا القرار من تعميق المنافسة بين الشركات مما يؤدي في النهاية إلى الانخفاض في أسعار الغاز، بلغ حجم تجارة الغاز سنة 2012 في السوق الأوروبية 449.75 مليار متر مكعب مقدرة بنسبة 55.26% من حجم التجارة العالمية.

- السوق الأسيوية: شهدت هذه المنطقة نموا متزايد في إنتاج و استهلاك الغاز الطبيعي وذلك نتيجة لتوفر احتياطي كبير منه، كما شجع على هذا النمو هو وجود طلب قوي في المنطقة نتيجة لافتقار اليابان وغيرها إلى مصادر الطاقة وحاجتها إلى تنويع مصادرها، يستمد الطلب على الغاز قوته في هذه المنطقة من انتشار استعماله في مجال الكهرباء بسب التوسع السريع الذي شهدته المنطقة خاصة في الفترة الأخيرة، حيث يمثل حجم تجارة الغاز سنة 2012 في السوق الأسيوية 178.8 مليار متر مكعب بنسبة 21.23% من حجم التجارة العالمية، في حين تعتمد المنطقة الأسيوية على الغاز المسال الذي بلغ حجم التجارة الغازية نحو 155.98 مليار متر مكعب أي بنسبة 68.86% من حجم التجارة العالمية.

المطلب الخامس:آفاق تطور الاستثمار في قطاع الغاز الطبيعي[1]

تشير كل التوقعات أن معدلات استهلاك الغاز الطبيعي سوف تكون الأسرع في المستقبل من بين كل مصادر الطاقة، ويتوقع أن يرفع حجم الاستهلاك من 2.5 تريليون م^3 سنويا في سنة 2000 إلى حوالي 5.3 تريليون م^3 سنويا في أفق 2030، ما يعني ضرورة تعبئة احتياطات إضافية في حدود 9 تريليون م^3 للفترة 2001-2030 لتعويض الإنتاج الحالي والمستقبلي.

تستلزم تعبئة الطاقة الإضافية المطلوبة في قطاع الغاز الطبيعي استثمارا في حدود مبلغ 3.1 تريليون دولار موزعة بين الاستكشاف والتطوير بـــ 1.7 تريليون دولار أي ما نسبته 55% من حجم الإنفاق الكلي، والإنفاق على مد الأنابيب وبناء سلسلة عرض الغاز المسال(معامل تسييل الغاز، ناقلات، معامل إعادة الغاز إلى الحالة الغازية) وإنشاء شبكات التوزيع المحلية سواء نحو المستهلك النهائي أو نحو محطات توليد الكهرباء بـــ1.4 تريليون دولار.

الجدول رقم04: تطور العرض الكلي للغاز الطبيعي والبنية التحتية.

المصدر	الاستثمار في	الوحدة	2000	2030	متوسط النمو السنوي%
الغاز	الإنتاج	مليار متر مكعب	2513	5280	2.5
	أنابيب النقل	1000كلم	1139	2058	2
	أنابيب التوزيع	1000كلم	5006	8523	1.8
	التخزين	مليار متر مكعب	328	685	2.5

Source: IEA, World Energy Investment Outlook 2010, P30

المطلب السادس: التطور التكنولوجي في قطاع الغاز الطبيعي وأثره[2]

تحقق في قطاع الغاز الطبيعي على غرار قطاع النفط تطور تكنولوجي معتبر وقد سمح هذا الأخير بفتح أفاق في المستقبل خصوصا في ميدان الغاز المسال، وقد كانت أهم الأنجازات التكنولوجية المحققة في القطاع كما يلي:

الفرع الأول: تحسين تصميم معامل الغاز

تحقق نجاح مشهود في ميدان تصميم معامل تمييع الغاز الطبيعي في العقد الأخير حيث تفرض معايير الأمان التي تتجاوز طاقة المعمل سقفا محددا في ظل وجود شروط معينة، وبفضل التقدم التكنولوجي

[1] بلقاسم سرايري، 2008، ص 100.

[2] بلقاسم سرايري، 2008، ص 101.

كما يتم في كل مرة التحكم أكثر في هذه الشروط ورفع الطاقة المتوسطة لهذه المعامل، حتى بلغ حجمها في عام 2005 حوالي 5 مليون طن إلى أن وصلت طاقة معامل التمييع الجديدة إلى 8 مليون طن في سنة 2011، ماساهم في زيادة تخفيض التكلفة بحوالي 10 إلى 15%.

ومن جهة أخرى، تحسن تصميم معامل إعادة الغاز السائل إلى الحالة الغازية بشكل كبير، وارتفعت طاقة هذه المعامل من 40000 م^3 إلى حوالي 200 ألف م^3.

الفرع الثاني: تحسين تصميم ناقلات الغاز

إن من أهم الانجازات التكنولوجية المحققة في ميدان نقل الغاز الطبيعي هو تحسين تصميم بناء الناقلات، وقد أدى هذا التحسن إلى رفع طاقة نقل الأنواع الجديدة منها وبالتالي تخفيض تكلفة النقل الوحدوية، ومن جهة أخرى سمح هذا التحسن في زيادة سرعة الناقلات وتقليص مدة الأسفار، فالسرعة المتوسطة للناقلة المبنية سنة 1999 وذات السعة 75000 م^3 التي كانت في حدود 18عقدة بحرية في الساعة، أما في سنة 2010 فالسرعة المتوسطة للناقلات الجديدة ذات السعة 150000 م^3 أصبحت 25 عقدة بحرية في الساعة.

الفرع الثالث: تحسين تصميم الأنابيب الناقلة للغاز الطبيعي[1]

لم يتحقق التطور التكنولوجي في ميدان نقل الغاز الطبيعي بواسطة الناقلات فقط، وإنما تحقق أيضا في

ميدان النقل بواسطة الأنابيب، حيث تحسنت شروط هذا النوع الأخير بفضل تحسن تصميم الأنابيب التي زاد قطرها بشكل كبير وأصبحت الأنواع الجديدة منها تمتلك قدرة كبيرة على مقاومة كل عوامل الضغط.

وعلى سبيل المثال كان قطر الأنابيب المستعملة لنقل الغاز للمسافات الطويلة يصل إلى 1400ملم، وهي مصنوعة من الحديد الصلب *X70*، تصل قدرة مقاومته القصوى إلى 75 بار، وقد نجم عن هذه التحسينات ارتفاع طاقة النقل لهذه الأنابيب إلى ما بين 25 و30 مليارم^3 سنويا. وتجري حاليا تجارب لاستعمال نوع جديد من الأنابيب يدخل في صناعته نوع من الحديد الصلب*X100* له قدرة مقاومة تصل إلى حدود 140بار، ما يعني طاقة نقل مضاعفة.

[1] بن حميدة هشام، 2012، ص 239.

الخلاصة:

من خلال ما تم دراسته في هذا الفصل تتضح أهمية قطاع الغاز الطبيعي الذي يشكل دعامة أساسية لعملية التنمية وركيزة من ركائزها، والذي ظل لمدة طويلة مسيرا من طرف مؤسسات اقتصادية عمومية مندمجة عموديا تحتكره وتتولى جميع الأنشطة المتعلقة بإنتاجه، توزيعه ونقله بسبب جملة من المبررات الاقتصادية الأخرى.

في العقدين الأخيرين من القرن العشرين حدثت تغيرات اقتصادية وتكنولوجية في قطاع الغاز الطبيعي لم تتمكن الدولة كمالك ومسير من الاستجابة لها، الأمر الذي دفع بعض الدول إلى إعادة هيكلته وتحريره، بغرض تحسين أدائه الاقتصادي وخلق سوق تنافسي لمواجهة المشاكل التي تعرفها الأسواق المنظمة في تحديد القواعد وتصميم السياسات التنظيمية عن طريق فتح المجال للقطاع الخاص وحصر دور الدولة في الرقابة لضبط سلوك المستثمرين من خلال إنشاء هيئات مستقلة وإقرار التشريعات والقوانين المناسبة .

إن الجهود المبذولة لإصلاح قطاع الغاز الطبيعي رغم أهميتها في العديد من الدول لم تؤد إلى التوصل إلى النتائج المرجوة ، والمتمثلة في ضمان إمدادات كافية بأسعار مناسبة لعدم توفر الحوافز الكافية للتشجيع على الاستثمار في البنية التحتية التي لا تزال بحاجة إلى بعض القرارات المركزية.

الفصل الثاني: الإطار النظري للاقتصاد القياسي

الفصل الثاني: الإطار النظري للاقتصاد القياسي

تمهيد:

لقد أصبح الاقتصاد القياسي من العلوم البالغة الأهمية في الوقت الحاضر، باعتباره الأداة الأساسية التي تقدر مكونات النظرية الاقتصادية وغيرها من العلوم بإعطائها تقديرات عددية تقربها إلى الواقع لتكون أكثر منطقية وقبولاً، فغالبية العلاقات التي تقدمها لنا النظرية الاقتصادية يمكن صياغتها في صورة نماذج رياضية تقدر من واقع البيانات العملية، وهذا ما يمكننا من وضع التنبؤات على الآثار الكمية على أحد المتغيرات الاقتصادية، التي يمكن أن تترتب على التغير في أحد أو بعض المتغيرات الاقتصادية الأخرى، حيث تعتمد النماذج الاقتصادية القياسية على التصورات النظرية التي تعكس العلاقة العامة لمتغيرات النماذج متخذين في ذلك اللغة الرياضية لصياغة موضوع النموذج على شكل معدلات تبسط العلاقة بين المتغيرات، وبهذا تعتبر النماذج الاقتصادية وسيلة قياسية تحليلية لدراسة الأوضاع الاقتصادية المتعلقة والملموسة وتكون محلا لدراسة مستقلة ينفرد بها علماء الاقتصاد، خاصة وأن هذه النماذج أخذت قسطًا وافرًا من الدراسة والاهتمام نظرًا لاستعمالاتها الواسعة والمتعددة إذ تمكن من رصد التغيرات الكلية المستقبلية لوضع خططه الاقتصادية القصيرة والمتوسطة.

كما يستخدم الاقتصاد القياسي الطرق الإحصائية بعد تكيفها مع المشاكل والعلاقات الاقتصادية التي تتحول إلى الطرق القياسية تتلائم مع طبيعة العلاقات الاقتصادية بعد إدخال العنصر العشوائي عليها إذ ويهتم بالمتغيرات العشوائية المحددة باستخدام العينات العشوائية.

لهذا سنحاول في هذا الفصل أن نلم بالإطار العام للاقتصاد القياسي من حيث مفهومه أهدافه، ودراسة نماذج الانحدار الخطي سواء البسيط أو المتعدد وفي الأخير يتم التعرف على مشاكل الاقتصاد القياسي التي يواجها كل باحث وطرق معالجتها.

المبحث الأول: مفهوم، أهداف وأهمية الاقتصاد القياسي

المبحث الثاني: نماذج الانحدار

المبحث الثالث: مشاكل الانحدار

المبحث الأول:مفهوم، أهداف وأهمية الاقتصاد القياسي

يعد الاقتصاد القياسي من أحدث فروع علم الاقتصاد وأسلوب من أساليب التحليل الاقتصادي فهو يهتم بتقدير العلاقة بين المتغيرات الاقتصادية من الناحية الكمية.

المطلب الأول:مفهوم الاقتصاد القياسي

كلمة الاقتصاد القياسي تعني حرفيا القياس في الاقتصاد، هذا معنى واسع يشمل العديد من المفاهيم الاقتصادية والتي تعتمد في الغالب على القياسات حيث أن أغلب الاقتصاديين يهتمون بعملية القياس حيث يتم قياس الناتج المحلي، البطالة، عرض النقود، الصادرات، الواردات، ..الخ.

الاقتصاد القياسي هو: نوع خاص من التحليل الاقتصادي يستخدم كلاً من النظرية الاقتصادية والرياضيات الاقتصادية والإحصاء للوصول إلى نتائجه.

-فرع من علم الاقتصاد يبحث في التحليل الكمي للظواهر الاقتصادية الحقيقية مستعيناً بتطور النظرية الاقتصادية والطرق الإحصائية. [1]

-الاقتصاد القياسي هو ذلك العلم الذي يدمج بين النظرية الاقتصادية واستخدام الطرق الإحصائية والرياضيات للوصول إلى تقييم كمي للمتغيرات الاقتصادية.

المطلب الثاني:أهداف الاقتصاد القياسي

تتمثل أهداف الاقتصاد القياسي، فيما يلي:

الفرع الأول: تحليل واختبار النظريات الاقتصادية

تحدد النظرية الاقتصادية العلاقة بين مختلف المتغيرات الاقتصادية، واستنتاج القوانين التي تربط هذه المتغيرات، ويقوم الاقتصاد القياسي بلختبار القوانين والنظريات التي استنتاجها، وذلك وفقا لنظريات الاقتصاد القياسي التي تنمذج العلاقة بين مختلف المتغيرات و تبين قوة العلاقة بينها، أي يهدف إلى اختبار مدى صحة تلك النظرية عن طريق التقييم والتحليل للوصول إلى قيم عددية لاختبار قوة المتغير المستقل في تأثيره على سلوكية المتغير التابع. [2]

الفرع الثاني: المساعدة على رسم السياسات واتخاذ القرارات

إن نمذجة العلاقة بين المتغيرات الاقتصادية تسمح بتحديد قيم معالم النموذج مما يمكن للمؤسسات الاقتصادية، الاجتماعية ومتخذي القرار من رسم سياساتهم، عن طريق الحصول على قيم عددية لمعلمات العلاقات الاقتصادية بين المتغيرات من خلال ما توفره من صيغ وأساليب مختلفة لتقدير قيم تلك المعلمات التي تساعد في عملية المقارنة واتخاذ القرار المناسب.

---

[1] وليد إسماعيل السيفو وآخرون، أساسيات الاقتصاد القياسي التحليلي، الأهلية للنشر والتوزيع، الأردن، 2006، ص 15.

[2] وليد إسماعيل السيفو وأحمد محمد مشعل، الاقتصاد القياسي التحليلي بين النظرية والتطبيق، دار مجدلاوي للنشر والتوزيع، الأردن، 2003، ص 18.

الفرع الثالث: التخمين أو التنبؤ بقيم المتغيرات الاقتصادية والاجتماعية

يعتبر التنبؤ المستقبلي لتطورات الظواهر الاقتصادية والاجتماعية وتوجهاتها المستقبلية أهم هدف للاقتصاد القياسي، وذلك بتوظيف النموذج بعد اختباره لتوقع القيم المستقبلية عن طريق التعويض، حيث تسمح تقنياته بإيجاد مجال ثقة للقيم التنبؤية، وهو ما يسمح ذلك للمؤسسات الاقتصادية والاجتماعية والدولة بأخذ احتياطاتها في مجال توفير الموارد.[1]

المطلب الثالث: تطبيقات الاقتصاد القياسي [2]

يعتبر مجال تطبيق الاقتصاد القياسي واسعاً جداً حيث يشمل كافة الظواهر الاقتصادية فعلى مستوى الاقتصاد الجزئي يمكن استخدام تطبيقاته من تحديد دوال الإنتاج والتكاليف على مستوى المؤسسة وكافة اشتقاقاتها مثل دوال الناتج المتوسط، الناتج الحدي، التكلفة المتوسطة والحدية، كما يقيس تأثير العوامل المحددة على للإنتاج كمياً، ويحدد الحدود المثلى من كل عامل التي يجب إدخالها في العملية الإنتاجية والتوليفة المثلى من العوامل مجتمعة التي تحقق أفضل عائد، أما على مستوى الاقتصاد الكلي فيمكن استخدام النماذج القياسية من تقدير دوال الاستهلاك والطلب على السلع المختلفة على المستوى الكلي، كما يمكن بناء نماذج قياسية(متعددة المعادلات) من وصف الاقتصاد ككل وتتضمن دوال الدخل القومي، الاستثمار، الاستهلاك والتجارة الخارجية.

المطلب الرابع:أهمية الاقتصاد القياسي

تتمثل أهمية الاقتصاد القياسي فيما يلي:

- التقدير الكمي لتأثير العوامل المؤثرة على الظواهر الاقتصادية المدروسة من حيث حجم التأثير واتجاهه، وهذا يجعل عملية التحكم واضحة وسهلة، وكذلك العمليات الاقتصادية من خلال التحكم بالعوامل المؤثرة فيها.[3]

- تقدير تأخير كل عامل من العوامل المؤثرة على الإنتاج عند تقدير دوال الإنتاج وتحديد المقادير المثلى من كل عامل التي يجب إضافتها للحصول على أعلى إنتاجية وأقل تكلفة.

- القرارات المتخذة استناداً إلى نتائج الدراسات القياسية تكون رشيدة لأنها تستند إلى نتائج وعلاقات دقيقة ومعنوية وتقديرات منطقية ومختبرة.

- تسمح النماذج القياسية بتوقع القيم المستقبلية للظاهرة المدروسة.

- سهولة قراءة الظواهر حيث يعتبر النموذج اختصاراً واضحاً ورقمياً للعلاقة بين المتغيرات.[4]

---

[1] وليد إسماعيل السيفو وآخرون، 2006، ص 23.

[2] وليد إسماعيل السيفو وأحمد محمد مشعل، 2003، ص 23.

[3] عبد القادر محمد عبد القادر عطية، الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق، الدار الجامعية، مصر، 2005، ص25.

[4] وليد إسماعيل السيفو وآخرون، 2006، ص 30.

- يعمل الاقتصاد القياسي على استبعاد أخطاء التقدير الشخصي للباحثين، وكذلك يقيس العلاقة الحقيقية ومدى الارتباط الفعلي وليس العلاقة الظاهرية بين المتغيرات.

المبحث الثاني: نماذج الانحدار

تنقسم نماذج الانحدار بصفة عامة إلى قسمين هما نماذج الانحدار البسيط ونماذج الانحدار المتعدد.

المطلب الأول: نموذج الانحدار الخطي البسيط

الفرع الأول: تعريف نموذج الانحدار الخطي البسيط [1]

يعتبر هذا النموذج من أكثر النماذج شيوعًا في الممارسة القياسية وذلك لسهولة استخدامه وحساب معلماته وتطبيقاته، إلى جانب ذلك فإن هناك العديد من العلاقات الاقتصادية التي يمكن قياسها باستخدامه لأنه عبارة عن نموذج قياسي يصف العلاقة الخطية بين المتغيرين التابع yi والمتغير المستقل xi ويأخذ الشكل الرياضي التالي:

$$y = a + bxi + ui$$

ويمكن كتابته بصفة عامة كالتالي:

$$Y = f(X) + u$$

حيث:

Y : المتغير التابع.

X : المتغير المستقل.

u : الحد العشوائي أو حد الخطأ الذي يتم ادخاله في المعادلة للأسباب التالية:

- حذف أو إهمال بعض المتغيرات الاقتصادية من الدالة الانحدارية.
- صعوبة التنبؤ بسلوك الأفراد فتصرفاتهم تتخذ طابع عشوائي.
- عدم دقة صياغة الشكل الرياضي للنموذج.
- حدوث أخطاء ناجمة في كل من تجميع البيانات وقياس المتغيرات الاقتصادية.

الفرع الثاني: فرضيات النموذج الخطي البسيط [2]

لتقدير العلاقة بين المتغيرات بالدقة المرغوبة من خلال نموذج الانحدار الخطي، فإن الأمر يتطلب فروضًا علمية واجبة التحقق، وتتعلق بعض تلك الفروض بتوزيع قيم المتغير العشوائي والبعض الآخر بالعلاقة بين المتغير التابع والمتغيرات المفسرة، تتمثل فيما يلي:

- توزيع حد الخطأ يخضع للتوزيع الطبيعي($Ui \rightsquigarrow N(0.\ \sigma^2$ بمعنى:

[1] علي مكيد، الاقتصاد القياسي، دروس ومسائل محلولة، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2007، ص 6.

[2] عبد القادر محمد عبد القادر عطية، 2005، ص 35.

- **ui:** هو متغير عشوائي حقيقي، أي أن كل قيمة من قيم ui وفي أي فترة زمنية تعتمد على الصدفة.
- **$E(ui) = 0$:** التوقع الرياضي للأخطاء معدوم: أن القيمة المتوقعة لحد الخطأ مساوية للصفر، فكل عنصر عشوائي قد يكون نتيجة للعديد من الأسباب ذات التأثير الضئيل والتي تميل إلى إلغاء الحد الأقصى.
- تجانس تباين الأخطاء $Var(ui) = E(ui - E(ui))^2$

وهذا يعني أن تباين قيم **ui** حول متوسطها يكون ثابتا في كل فترة زمنية بالنسبة لجميع قيم المتغير المستقل.

- عدم وجود ارتباط ذاتي بين الأخطاء المرتكبة:

$$Cov(ui\ ui) = E\ (uiuj) = 0 / \ i \neq j$$

أي أن القيم المختلفة للمتغير العشوائي **ui** تكون مستقلة عن بعضها البعض، بعبارة أخرى التباين المشترك لأي قيمة من **ui** مع أي قيمة لـــ **uj** مساوية للصفر، فقيمة العنصر العشوائي في أي فترة لا تعتمد على قيمته في فترة أخرى.

إن تحقق تلك الفرضيات السابقة يجعل Ui تمثل ضجة بيضاء أو تشويش أبيض عدم وجود ارتباط بين $uixi$ وهذه الفرضية تتعلق بقيم المتغير المستقل **xi** بحيث:[1]

$$\begin{aligned} Cov(u_i\ x_i) &= E\big(u_i - E(u_i)\big)\big(x_i - E(x_i)\big) \\ &= E\Big(u_i\big(x_i - E(x_i)\big)\Big) \\ &= E(u_i x_i) - E(u_i)E(x_i) \\ &= E(u_i x_i) \\ &= 0 \end{aligned}$$

الفرع الثالث: تقدير معاملات النموذج الخطي البسيط

توجد في الممارسة العملية عدة طرق لقياس وتقدير العلاقات بين المتغيرات الاقتصادية في المشاهدات الإحصائية، إلا أن أبرزها وأكثرها شيوعًا هي طريقة المربعات الصغرى العادية التي شاع استخدامها في التحليل والبحوث الإحصائية والقياسية انطلاقًا من المعالجة الرياضية لدالة الهدف لنموذج الانحدار الخطي البسيط ألا وهي تصغير مجموع مربع انحرافات قيم المشاهدة عن وسطها الحسابي، وذلك باعتبار أن دالة الهدف عند تقدير الدالة الانحدارية هي الحصول على أدنى تباين ممكن أو أدنى مجموع مربع انحرافات أو أدنى انحراف معياري للقيم المشاهدة عند متوسطاتها. [2]

يعود سبب شيوع استخدام هذه الطريقة للأسباب التالية:

- تقدير المعاملات باستخدام طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية أكثر فعالية من الطرق الأخرى.
- سهولة حساب القيم العددية لهذه المقدرات.

[1] حسين علي بخيت وسحر فتح الله، الاقتصاد القياسي، دار الا يزوري، الأردن، 2007، ص.20.

[2] علي مكيد، 2007، ص 13.

- منطقية النتائج المستخلصة بطريقة المربعات الصغرى العادية.
- سهولة فهم ميكانيكية عمل طريقة المربعات الصغرى العادية.
- معظم الأساليب القياسية مبنية على طريقة المربعات الصغرى العادية باستثناء طريقة المعقولية العظمى.

نرمز للقيم المقدرة لـــ Yi بـــ $Y\ i$ حيث نفترض وجود علاقة بين y و x مصاغة في شكل معادلة

$$yi = a + bxi + ui$$

إن أسلوب الحل في طريقة المربعات الصغرى يعتمد في استخدام منظومة من المعدلات الآنية حسب كل حالة، وذلك انطلاقًا من دالة الهدف الرئيسية وهي تصغير أو تدنية مجموع مربعات الخطأ الناجم عن معادلة الانحدار المستخدمة في إيجاد المعلمات[1].

$$\sum_{i}^{n} = 1\ e_i^2 \rightarrow \text{Min}$$

حيث أن:

$$e_i = yi - \hat{y}i = yi - \hat{a} + \hat{b}X$$

نسمي القيمة: $\sum_{i}^{n} = 1\ e_i^2$ بـــ SCR

حيث:

$$\text{SCR} = \sum_{i}^{n} = 1\ e_i^2 = f(a,b)$$

الشرط اللازم لتدنية قيمة SCR هو أن تكون المشتقات الجزئية لـــ a,b معدومة أي:

$$\begin{cases} \frac{\delta(\sum {e_i}^2)}{\delta a} = -2\sum(y - \hat{a} - \hat{b}x) = -2\sum e_i = 0 \\ \frac{\delta(\sum {e_i}^2)}{\delta b} = -2\sum x(y - \hat{a} - \hat{b}x) = -2\sum xe_i = 0 \end{cases}$$

بعد حل جملة المعادلتين السابقتين، نتحصل على تقدير معلمتي النموذج:

و تكون معادلة الانحدار بطريقة المربعات الصغرى المقدرة هي :

$$yi = a + b\ xi$$

إن معلمات النموذج القياسي المقدرة باستخدام طريقة المربعات الصغرى تتميز بالخصائص الإحصائية الآتية: [2]

[1] حسين علي بخيت وسحر فتح الله، 2007، ص 23.

[2] وليد إسماعيل السيفو وآخرون، 2006، ص 62.

- خاصية عدم التحيز: التحيز هو ذلك الفرق بين مقدرة ما ووسط توزيعها، فإذا كان هذا الفرق يختلف عن الصفر نقول عن ذلك المقدر بأنه متحيز، وإذا عدنا إلى مقدرتي المربعات الصغرى فإننا نجد $E(\hat{b})=b$ ،$E(\hat{a})=a$ ومنه نقول أن $\hat{b},\hat{a}$ هما مقدرتين غير متحيزتين لـــ b،a على التوالي.

- أفضل مقدر خطي غير متحيز: تنطلق هذه الفكرة من نظرية غوس التي تنص على أنه من بين المقدرات الخطية وغير المتحيزة تكون مقدرتي المربعات الصغرى العادية $\hat{b}, \hat{a}$ أفضل مقدرتين خطيتين وغير متحيزتين حيث أن لهما أقل تباين ممكن مقارنة مع بقية المقدرات الخطية وغير المتحيزة الأخرى.

- خاصية الاتساق: إذا واجهنا مشكلة تحيز مقدرة ما، فإننا ننظر إلى الخاصية التقاربية لذلك المقدر ويحدث ذلك لما يكون المتغير المستقل x عبارة عن متغير تابع ومتأخر بفترة زمنية ما، ونقول عن $\hat{b}$ بأنه مقدر متسق لـــ ***b*** كلما اقترب توزيع المعاينة لـــ $\hat{b}$ من قيمة الحقيقية لـــ ***b*** ونقول أن النهاية الاحتمالية للمقدر $\hat{b}$ هي ***b*** ونكتب:

$$\boldsymbol{P}\lim_{n\to\infty} \hat{b} = b$$

لكن هذا الشرط غير كاف للحصول على مقدر متسق، بل يجب أن تكون قيمتي التحيز والتباين تقتربان أو تساويان الصفر كلما اقترب n من ما لا نهاية أي:[1]

$$\lim_{n\to\infty} E(\hat{b}) = \boldsymbol{P}\lim_{n\to\infty} \hat{b} = b$$

$$\lim_{n\to\infty} Var(\hat{b}) = \boldsymbol{P}\lim_{n\to\infty} Var(\widehat{b}) = 0$$

وبتحقق هذين الشرطين نقول عن المقدر $\hat{b}$بأنه مقدر متسق للمعلمة الحقيقية ***b***.

الفرع الثالث:اختبار فرضيات النموذج الخطي البسيط

يوجد نوعان من الاختبارات في الاقتصاد القياسي، اختبارات إحصائية وأخرى قياسية وسنعتمد في تقييم معلمات النموذج الخطي البسيط على الاختبارات الإحصائية والمتمثلة في اختبارات معنوية لقياس درجة الثقة في المعلمات المقدرة من العينة كأساس جيد للوصول إلى معلمات المجتمع من خلال اختبار قيمة t واختبار إحصائية F، حدود الثقة لمعلمات الانحدار، واختبار جودة الارتباط للحكم على مدى المقدرة التفسيرية للنموذج بواسطة معامل التحديد R^2 .

1 -اختبار المعنوية: يختبر النموذج الانحدار قبل كل شيء العلاقة بين المتغير المستقل x والتابع y وذلك للتثبيت من وجودها من خلال اختبار المعنوية الإحصائية للمعلمات المقدرة $\hat{b}_0$ و$\hat{b}_1$ كلا على انفراد، وفي هذا المجال توجد فرضيتان:[2]

- فرضية العدم: تنص على عدم وجود علاقة بين متغيرين xوy أي أن:

$$H_0: b_0 = b_1 = 0$$

[1] أموري هادي كاظم الحسناوي، طرق القياس الاقتصادي، دار وائل للنشر والتوزيع، الأردن، 2002، ص 50.

[2] حسين علي بخيت وسحر فتح الله، 2007، ص 56.

- الفرضية البديلة: تنص على عدم وجود علاقة بين x وy أي أن:

$$H_1: b_0 \neq b_1 \neq 0$$

- اختبار قيمة t: لأجل اختبار الفرضيتان السابقتان يستخدم اختبار ستيودنت t عند مستوى معنوية معينة ودرجة حرية n−k والصيغة الرياضية لهذا الاختبار هي:

بالنسبة لـــ $\hat{b}_1$:

$$t\hat{b}_1 = \hat{b}_1 / S_{\hat{b}_1}$$

حيث أن:

$$S_{\hat{B}_1} = \sqrt{S^2_{\hat{b}_1}} = \sqrt{S^2_{e_i} / \sum x_i^2}$$

$$S^2_{e_i} = \sum e_i^2 / (n-2)$$

حيث أن:

T:هو اختبارt عند مستوى معنوية معين ودرجة حرية n−k

n:عدد المشاهدات في العينة.

k: عدد المعالم.

S_b : الانحراف المعياري للمعلمة المقدرة$\hat{b}_1$.

$S^2_{\hat{b}_1}$: تباين $\hat{b}_1$.

$S^2_{e_i}$:تباين الخطأ.

بالنسبة لـــ $\hat{b}_0$ فإن:

$$t\hat{b}_0 = \hat{b}_0 / S_{\hat{b}_0}$$

حيث أن:

$$S_{\hat{b}_0} = \sqrt{S^2_{\hat{b}_0}} = \sqrt{S^2_{e_i} \left[\frac{1}{n} + \frac{\bar{x}^2}{\sum x_i^2}\right]}$$

$$S^2_{e_i} = \sum e_i^2 / (n-k)$$

بعد احتساب قيم t تقارن مع قيمتها الجدولية المعطاة في الجداول الخاصة بها عند درجات حرية n− 2 ومستوى المعنوية المطلوب (1%،5%) لتحديد قبول أو رفض فرضية العدم، فإذا كانت قيمةt المحتسبة أكبر من t الجدولية ترفض فرضية العدم، بمعنى أن المعلمة ذات معنوية إحصائية، والعكس في حالة كانت قيمة t الجدولية أكبر من قيمة t المحتسبة فتقبل فرضية العدم أي عدم معنوية المعلمة المقدرة.

2 -اختبار إحصائية فيشر F: لاختبار معنوية معادلة الانحدار فتعتمد على نوعين من الفرضيات:[1]

[1] أموري هادي كاظم الحسناوي، 2002، ص 65.

- فرضية العدم: تنص على عدم معنوية أو جوهرية العلاقة بين المتغير التابع والمتغير المستقل، أي أن: $H_0: b_1 = 0$

- الفرضية البديلة: تنص على وجود علاقة جوهرية من الناحية الإحصائية بين المتغير التابع والمتغير المستقل، أي أن:

$$H_1: b_1 \neq 0$$

الصيغة الرياضية لهذا الاختبار:

$$F=\frac{\sum \hat{b}_i^2/k}{\sum e_i^2/(n-k-1)}$$

أن اختبار F هو عبارة عن نسبة الانحرافات الموضحة من قبل خط الانحدار مقسومة على عدد المتغيرات المستقلة k إلى الانحرافات غير الموضحة مقسومة على درجات الحرية التي تتمثل بعدد المشاهدات n مطروحًا منها k ناقصاً واحد وبعد احتساب قيمة F تقارن مع قيمة F الجدولية المعطاة في الجداول الخاصة بها عند مستوى المعنوية المطلوب(1%،5%) ودرجة حرية(k, n−k−1) للبسط والمقام لتحديد قبول أو رفض فرضية العدم، فإذا كانت قيمة F المحتسبة أكبر من قيمة F الجدولية، نرفض فرضية العدم أي معنوية العلاقة المقدرة والعكس في حالة أن Fالمحتسبة أقل من قيمتها الجدولية فنقبل فرضية العدم أي عدم معنوية معادلة الانحدار.

3 -اختبار جودة الارتباط بواسطة معامل التحديد R^2 [1]

يعتبر معامل التحديد R^2 من أهم المعاملات التي تقيس علاقة الارتباط بين متغيرين، ووجود مثل هذه العلاقة يعني ضمنيًا أن أحد هذين المتغيرين يعتمد في تغيره أو في حدوثه على المتغير الآخر، فهو مقياس يوضح نسبة التغير في المتغير التابع y الذي سببها التغير في المتغير المستقل x أي يشرح نسبة الانحرافات الكلية أو المتغيرات التي تحدث في المتغير التابع y والمشروحة بواسطة تغيرات المتغير المستقل x.

ويتم حسابه رياضيا كما يلي:

إذا كان:

$$Y_i = \hat{y}_i + e_i$$

فإن:

$$y_i - \bar{y} = \hat{y}_i - \bar{y} + e_i$$

وبتربيع طرفي المعادلة أعلاه وجمعها بالنسبة لكل i نجد:

$$\sum(y_i - y_i)^2 = \sum(\hat{y}_i - \bar{y}_i)^2 + \sum e_i^2$$

حيث أن:

[1] حسين علي بخيت وسحر فتح الله، 2007، ص 60.

$\sum(y_i - y_i)^2$: مجموع مربعات الانحرافات الكلية في المتغير y **TSS**

$\sum(\hat{y}_i - \bar{y}_i)^2$: مجموع مربعات الانحرافات المشروحة **ESS**

$\sum e_i^2$: مجموع مربعات البواقي **RSS**

ومنه :

$$TSS = ESS + RSS$$

بتقسيم كل الأطراف على مربعات الانحرافات الكلية TSS نجد:[1]

$$\frac{ESS}{TSS} + \frac{RSS}{TSS} = 1$$

ومنه نعرف معامل التحديد R^2 كما يلي:

$$R^2 = \frac{ESS}{TSS} = 1 - \frac{RSS}{TSS}$$

كما يمكن صياغة معامل التحديد R^2 بالشكل التالي:

$$R^2 = \frac{\sum \hat{y}_i^2}{\sum y_i^2} = 1 - \frac{\sum e_i^2}{\sum y_i^2}$$

حيث:

$$\sum \hat{y}_i^2 = \sum(\hat{Y}_i - \bar{Y})^2$$

وما دام RSS محصوراً ما بين الصفر (قانون المربعات الصغرى) والقيمة TSS ، فإن R^2 يكون معروفاً وينتمي إلى المجال التالي: $0 \leq R^2 \leq 1$ **فإذا كانت قيمته تساوي الواحد يكون التوفيق جيد والارتباط قوي بين المتغير التابع والمتغير المفسر، أما إذا كانت قيمته تساوي الصفر فذلك يعني عدم وجود أية علاقة خطية بين المتغيرين *x* و *y*.**

المطلب الثاني: نموذج الانحدار الخطي المتعدد أو الخطي العام

اتضح مما سبق أن الانحدار البسيط يركز على دراسة العلاقة بين متغيرين أحدهما المتغير المستقل x والأخر المتغير التابع y غير أن واقع الحياة الاقتصادية والاجتماعية مبني على تأثيرات أية ظاهرة لذا لابد من توسيع نموذج الانحدار ليشمل العديد من المتغيرات المستقلة $x_1, x_2, \ldots x_k$ ويسمى هذا النموذج بنموذج الانحدار الخطي المتعدد أو العام.[2]

الفرع الأول:فرضيات نموذج الانحدار الخطي المتعدد

يستند نموذج الانحدار المتعدد على افتراض وجود علاقة خطية بين متغير تابع y_i وعدد من المتغيرات المستقلة $x_1, x_2, \ldots x_k$ وحد عشوائي u_i ويعبر عن هذه العلاقة بالشكل التالي:

$$y_i = B_0 + B_1 x_{i1} + B_2 x_{i2} + \ldots + B_k x_{ik} + u_i$$

[1] أموري هادي كاظم الحسناوي، 2002، ص 72.

[2] تومي صالح، مدخل لنظرية القياس الاقتصادي، ديوان المطبوعات الجزائرية، الجزائر، 1999، ص 48.

إن هذه العلاقة هي واحدة من جملة معادلات يبلغ عددها n ومجمل هذه المعدلات تشكل نموذج الانحدار الخطي العام.[1]

$$y_1 = B_0 + B_1 x_{11} + B_2 x_{12} + \dots + B_k x_{1k} + u_1$$
$$\vdots \qquad\qquad \vdots$$
$$y_n = B_0 + B_1 x_{n1} + B_2 x_{n2} + \dots + B_k x_{nk} + u_n$$

تعبر الصيغة السابقة عن العلاقة الحقيقية المجهولة والمراد تقديرها باستخدام الإحصاءات المتوفرة عن المتغير التابع y والمتغيرات المستقلة $x_1, x_2, \dots x_k$ ولتحقيق هذه الفروض يجب:[2]

- وجود علاقة خطية بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة.
- أن تكون المعلمات المطلوب تقديرها أقل من عدد المشاهدات بحيث لا توجد علاقة خطية بين المتغيرات.
- أن تكون قيم المتغيرات المستقلة غير عشوائية أي أنها تحتوي على قيم ثابتة.
- القيمة المتوقعة للخطأ العشوائي تساوي الصفر: $E(U_i) = 0$.
- ثبات تباين المتغيرات العشوائية والتباين المشترك لها يساوي الصفر:

$$Cov(U) = E(U\acute{U}) = \sigma^2 In \quad / \quad Var(U_i) = E(U_i)^2 = \sigma_u^2$$

حيث:

In : مصفوفة الواحدة.

$\acute{U}$ *:* مقلوب المصفوفة.

$\sigma^2 In$ تسمى هذه المصفوفة بمصفوفة التباين والتباين المشترك لحد الخطأ

- استقلالية حد الخطأ عن جميع قيم المتغيرات المستقلة، أي أن التباين المشترك لحد الخطأ u_i وكل متغير من المتغيرات المستقلة في معادلة الانحدار تساوي الصفر:

$$Cov(u_i, x_{ij}) = 0$$

- شعاع U_i توزيع طبيعي.

كما يمكن كتابة الفروض السابقة بالشكل التالي:

$$U_i \rightsquigarrow N(0.\sigma^2 In)$$

والذي يعني أن U_i يتوزع توزيعا طبيعيا متعدد المتغيرات، ومصفوفة التباين هي $\sigma^2 In$.

الفرع الثاني:تقدير معلمات النموذج الخطي المتعدد [3]

---

[1] عبد المحمود محمد عبد الرحمان، مقدمة في الاقتصاد القياسي، عمادة شؤون المكتبات، المملكة العربية السعودية، 1995، ص 80.

[2]: عبد المحمود محمد عبد الرحمان، 1995، ص 86.

[3]: مجيد علي حسين وغفاف عبد الجبار، الاقتصاد القياسي ، دار اليازوزي العلمية للنشر والتوزيع، الأردن، 2007، ص 62.

لتقدير معلمات النموذج الخطي المتعدد نستخدم طريقة المربعات الصغرى العادية، ويمكن كتابة النموذج المقدر بالصيغة التالية:

$$Y = \hat{Y} + U = X\hat{B} + U$$

حيث أن:

$\hat{y}$: شعاع عمودي من الدرجة n,1 يحتوي على القيم المقدرة للمتغير التابع ***Y*** .

$\hat{b}$: شعاع عمود من الدرجة (k+1,1) حيث يحتوي على مقدرات المربعات الصغرى العادية $(\hat{b}_0, \hat{b}_1$ $\hat{b}_k)$،...، يتم لحصول على قيم $\hat{b}$ بجعل مجموع مربعات البواقي أقل ما يمكن أي:

$$Min \sum_{i=1}^{n} U_i^2$$

حيث أن:

$$Min \sum_{i=1}^{2} U_i^2 = Min \acute{U}U$$

الفرع الثالث:اختبار فرضيات نموذج الانحدار الخطي المتعدد:

يتم اختبار فرضيات النموذج بمجموعة من المعايير القياسية والإحصائية حيث يتم اختبار معنوية المعلمات باستخدام إحصائية ست يودنت ***t*** واختبار المعنوية الكلية للنموذج باستخدام إحصائية فيشر ***F*** ومعامل التحديد R^2.

1 -اختبار معنوية المعلمات:[1]

نستخدم إحصائية ستيودنت ***t*** لتقييم معنوية معلمات النموذج ومن ثم تقييم تأثير المتغيرات المفسرة على المتغير التابع، ولكي نختبر مدى الثقة في المعلمات يجب إتباع الخطوات التالية:

- نفترض أن المتغير التابع ***Ui*** موزع توزيعا طبيعيا وبتوفر الفرضيات السالفة الذكر فإن:

$$\hat{B} \rightsquigarrow N\left(B, \sigma^2(\acute{X}X)^{-1}\right)$$

والقيمة المتوقعة لـــ $\hat{b}$ هي ***b*** أي :

$$E(\hat{b}) = b$$

وتباينها :

$$Var(\hat{B}) = \sigma^2(\acute{X}X)^{-1}$$

يعني أن كل عنصر $\hat{b}_j$ من عناصر شعاع المقدرات $\hat{b}$ يتبع توزيعا طبيعيا لمتوسط يساوي الصفر المقابل لـــ $\hat{b}_j$ من شعاع المعلمات الحقيقية وتباين يساوي ضرب σ^2 في العنصر المقابل من قطر المصفوفة $(\acute{X}X)^{-1}$ أنه

$$\hat{B}_j \rightsquigarrow N\left(B_j, \sigma^2(\acute{X}X)^{-1}\right)$$

حيث أن:

[1] أموري هادي كاظم الحسناوي، 2002، ص 80.

$\sigma^2(\acute{X}X)^{-1}$: هو العنصر رقم واحد في قطر مصفوفة التباين، والتباين المشترك الخاص بـــ $\widehat{b}$ وبما أن σ^2 لنحصل على إحصائية الاختبار المحسوبة ***Tcal***

حيث أن: [1]

$$T_{cal} = \frac{\hat{B}_i - B_j}{SE(\hat{B}_j)}$$

$$SE(\hat{B}_j) = \sqrt{Var(\hat{B}_j)} = \sqrt{\sigma^2(\acute{X}X)^{-1}} = \sigma^2\sqrt{(\acute{X}X)^{-1}}$$

تستعمل هذه الإحصائية لإجراء اختبار الفروض لكل معلمة، وبما أن $\hat{b}_j$ تساوي الصفر فتصبح:

$$T_{cal} = \frac{\hat{B}_i - B_j}{SE(\hat{B}_j)} = \frac{\hat{B}_i}{\sigma^2\sqrt{(\acute{X}X)^{-1}}} \rightsquigarrow T_{n-k}$$

لابد من استخدام نوعين من الفرضيات اختبار معنوية المعلمات المقدرة وتكون على النحو التالي:[2]

فرضية العدم:

$$H_0: \quad B_0 = B_1 \dots = B_k = 0$$

الفرضية البديلة:

$$H_1: \quad B_0 \neq 0, B_1 \neq 0, \dots, B_k \neq 0$$

بعد احتساب قيمة T_{cal} يتم مقارنتها مع قيمتها الجدولية T_{tab} لتحديد قبول أو رفض فرضية العدم، فإذا كانت $T_{tab} < T_{cal}$ عند مستوى معنوية معين وعند درجة حرية $(n-k)$ نرفض فرضية العدم أي أن $\hat{B}_j$ لها معنوية إحصائية وبالتالي فإن المتغير المستقل x_j يؤثر على المتغير التابع Y ، إما إذا كان $T_{cal} > T_{tab}$ ، سنقبل بفرضية العدم، أي أن $\hat{B}_j$ ليست لها معنوية إحصائية وبالتالي فإن المتغير المستقل x_j ليس له تأثير على المتغير التابع Y .

2 -اختبار المعنوية الكلية للنموذج:

يستخدم معامل التحديد R^2 واختبار فيشر ***F*** لاختبار جودة توفيق النموذج لخطي العام ولقياس القوة التفسيرية للنموذج.

[1] مجيد علي حسين وغفاف عبد الجبار، 2007، ص 70.

[2] عبد المحمود محمد عبد الرحمان، 1995، ص 91.

معامل التحديد R^2: يفسر هذا المعامل العلاقة بين المتغير التابع مع عدة متغيرات مستقلة مرة، عندئذ يسمى بمعامل الارتباط المتعدد لذا نعتمد عليه لمعرفة النسبة المؤوية التي تفسر بها المتغيرات المستقلة المتغير التابع، حيث يعرف بأنه عبارة عن نسبة التغيرات المفسرة إلى التغيرات الكلية[1].

ومنه الصيغة الرياضية لمعامل التحديد تكتب على النحو التالي[2]:

علما أنه: $0 \leq R^2 \leq 1$

إذا كان:

R^2 =0: هذا يعني عدم وجود علاقة بين المتغير التابع والمتغيرات المفسرة.

R^2 =1: هذا يعني أن النموذج صالح أي يؤخذ بعين الاعتبار.

يجب عدم التسرع في الحكم عن العلاقة المقدرة من خلال معامل التحديد وحده، لذا يجب استخدام معامل التحديد المعدل $\overline{R^2}$ وذلك لتفادي عدم ادراج متغيرات تفسيرية هامة في النموذج عند تقدير العلاقة.

ويحسب معامل عن طريق المعادلة التالية[3]:

$$\overline{R^2} = 1 - \frac{n-1}{n-k-1}(1 - R^2)$$

حيث:

$\overline{R^2}$: معامل التحديد المعدل

R^2: معامل التحديد؛

n: عدد السنوات؛

k: عدد المعلمات المقدرة.

يوجد العديد من المعايير للاختبار والمقارنة بين النماذج من أبسطها هو معامل التحديد المعدل حيث يتم اختبار النموذج الذي يكون فيه معامل التحديد أكثر ارتفاعا.

- اختبار إحصائية فيشر *F*: [4]

كما هو الشأن بالنسبة للنموذج الخطي البسيط يتم اختبار المعنوية الإحصائية لكل المقدرات في أن واحد وذلك بالاعتماد على إحصائية *F* التي تهدف إلى قياس مدى معنوية العلاقة الخطية بين المتغيرات المستقلة والمتغيرة التابع أي معنوية الانحدار ككل من خلال الفرضيتين التاليتين:

فرضية العدم: تنص على انعدام العلاقة بين المتغيرات المفسرة والمتغير التابع أي:

---

[1] وليد إسماعيل السيفو وآخرون، 2006، ص 49.

[2] وليد إسماعيل السيفو وأحمد محمد مشعل، 2003، ص 53.

[3] سليم عقون، قياس أثر المتغيرات الاقتصادية على معدل البطالة، دراسة قياسية تحليلية، حالة الجزائر، رسالة ماجستير في علوم التسيير، جامعة فرحات عباس، سطيف، 2010، ص 95.

[4] مجيد علي حسين وغفاف عبد الجبار، 2007، ص 78.

$$H_0: B_1 = B_2 = \cdots B_k = 0$$

فرضية البديلة: تنص على وجود على الأقل معامل من بين المعاملات التي يتضمنها النموذج غير معدوم

أي: $H_1: \quad B_0 \neq 0, B_1 \neq 0, \ldots, B_k \neq 0$

وذلك دون الأخذ في الاعتبار الحالة التي يكون فيها الحد الثابت B_0 معدوم وهذا لان الذي يهم هو المتغيرات التفسيرية وان النموذج الذي يحتوي على الحد الثابت فقط معنوي ليس له أي معنى من الناحية الاقتصادية أو يعتمد على إحصائية ***F*** لإختبار الفرضيتين السابقتين بدرجات حرية ***n-k-1*** و***k*** للبسط والمقام عند مستوى دلالة معين، وتعطى الصيغة الرياضية للإحصائية ***F*** كما يلي:[1]

$$\acute{F} = \frac{\sum(\hat{Y}_i - \bar{Y}_i)^2/k}{\sum e_i^2/(n-k-1)} = \frac{R^2/k}{(1-R^2)/(n-k-1)} \rightsquigarrow F_{n-k-1}^{k}$$

بعد احتساب قيمة F تقارن مع قيمتها الجدولية، فإذا كانت قيمة F المحتسبة أكبر من قيمتها الجدولية نرفض فرضية العدم ما يعني أن النموذج تفسيري كلياً أي أن هناك متغير مفسر واحد على الأقل له علاقة بالمتغير التابع، أما إذا كانت قيمة F المحتسبة أقل من قيمتها الجدولية نقبل بفرضية العدم ما يعني أنه لا توجد أيُ علاقة خطية معنوية بين المتغير التابع والمتغيرات المفسرة أي مجموع مربعات الانحرافات التفسيرية معنوياً إحصائياً.

المطلب الثالث: اختبار صلاحية النموذج لكل فترة (اختبار *Chow*)

بعد التعرف على نماذج الانحدار التي تفترض استقرار النموذج خلال كل الفترات الزمنية يتوجب علينا اختبار النموذج ما إذا كان صالحا لكل فترة خاصة إذا تعلق الأمر بالبيانات في شكل سلاسل زمنية، فغالبا ما تحدث تغيرات اقتصادية أم سياسية التي من شأنها أن تؤثر على معلمات النموذج، فيصبح النموذج المتحصل عليه غير صالح للفترة التي حدثت فيها التغيرات وعليه من غير الممكن الاعتماد على نموذج واحد لتمثيل كل فترة، لهذا فاختبار ***Chow*** يسمح بالإجابة على التساؤل التالي:

هل بنية النموذج تتغير بفعل تلك التغيرات أو الأحداث أم أنها تبقى ثابتة؟

يمر هذا الاختبار بالخطوات التالية: [2]

- يفترض وجود نموذج مقدر خلال طول الفترة، يتم تقديره وحساب مجموع مربعات البواقي **SCR**.
- تقسيم الفترة المدروسة إلى فترتين، عند نقطة الانعطاف أي عند النقطة التي سيطرأ عليها التغيير.
- نقوم بحساب مقدرات معلمات النموذج للفترة الأولى والثانية.
- نقوم بحساب مجموع مربعات البواقي للعينتين SCR_2 ,SCR_1.
- نقوم بحساب الإحصائية ***F**** كما يلي:

$$F^* = \frac{(SCR^* - SCR_1)/k}{SCR/(n-2k)} \rightsquigarrow F^*_{(k,n-2k)}$$

[1] سليم عقون، 2010، ص 99.

[2] تومي صالح، 1999، ص 97.

حيث:

***k*: تمثل عدد المعالم المقدرة في النموذج.**

***n*: تمثل عدد المشاهدات.**

تقارن قيمة*F مع*F الجدولية وذلك عند مستوى معنوية معين ودرجة حرية *(k,n−2k)* فإذا كان *F*المحسوبة أقل من *F* الجدولية فإن النموذج مستقر على طول الفترة ما يعني أن مقدرات النموذج تبقى ثابتة، أما إذا تبين أن *F* المحسوبة أكبر من *F* الجدولية فإن النموذج غير مستقر معنى أن بنيته تغيرت بين الفترتين وبالتالي لابد من تفريق النموذج.[1]

المبحث الثالث: مشاكل الانحدار

تم في النقاط السابقة دراسة بعض الأساليب التي تستخدم في قياس العلاقات الاقتصادية وقد رأينا بوجه عام أن تلك الأساليب تعتمد على مجموعة من الفروض الإحصائية ، حيث أن بعض هذه الأخيرة قد لاتتحقق وينتج عن ذلك بعض المشاكل القياسية التي تقتضي تطوير أساليب القياس حتى تكون قادرة على معالجة المشاكل القياسية.

المطلب الأول: مشكلة التعدد الخطي

يشير مصطلح الانحدار الخطي المتعدد إلى وجود ارتباط خطي بين عدد من المتغيرات التفسيرية في نموذج الانحدار، وبذلك يتم خرق أحد فرضيات نموذج الانحدار الخطي المتعدد أي أن لا يكون هناك ارتباطًا خطيًا متعددًا بين المتغيرات المستقلة، ومن ثم فإن مشكلة الامتداد الخطي المتعدد لا توجد في حالة الانحدار البسيط وإنما توجد فقط في حالة الانحدار المتعدد.

تظهر مشكلة التعدد الخطي عندما تكون قيمة أحد المتغيرات المستقلة متساوية في كافة المشاهدات أو عندما تعتمد قيمة أحد المتغيرات المستقلة على قيمة أحد أو أكثر من المتغيرات المستقلة في النموذج، علمًا بأن مثل هذه المشكلة تواجه الباحث سواء في ظل تحقق فرضية التجانس أو عدم التجانس.

الفرع الأول: أسباب التعدد الخطي وأثاره [2]

ينشأ التعدد الخطي من عدة أسباب نذكر أهمها:

- **تميل المتغيرات الاقتصادية لأن تتغير معًا عبر الزمن نظرًا لأنها تتأثر جميعها بنفس العوامل.**
- **استخدام متغيرات ذات فترة إبطاء في المعادلة المراد تقديرها.**
- **التغير المتداخل لعدم جمع بيانات كافية من عينات كبيرة.**
- **التحرك باتجاه واحد أو متعاكس بمعدل متزامن أو واحد ولنفس الفترة الزمنية.**
- **عدم إمكانية التحكم ببيانات المشاهدات لأنها لا تخضع للسيطرة والتجربة.**

[1] حسين علي بخيت و سحر فتح الله، 2007، ص 100.

[2] سليم عقون، 2010، ص 105

يترتب على وجود امتداد الخطي الآثار التالية:

- زيادة تباين وتغاير مقدرات الانحدار لدرجة كبيرة.
- الأخطاء المعيارية للقيم المقدرة لمعلمات الانحدار تصبح كبيرة جداً.
- قيم المعلمات المقدرة تكون غير محددة وغير دقيقة.

- **اختبارات الكشف عن الارتباط الخطي:**

هناك عدة اختبارات للكشف عن وجود الارتباط الخطي المتعدد نذكر أهمها:

1 -طريقة التحليل الترافدي لـــ ***Frisch***[1] :

تكمن هذه الطريقة في إجراء انحدار للمتغير التابع على كل متغير مستقل على حدى، ومنه نحصل على كل الانحدارات الأولية، ثم نختار الانحدار الأولي الذي يعطي أفضل النتائج في وفق المعايير المتفق عليها، ثم نضيف تدريجيا متغيرات مفسرة أخرى ونختبر أثاره على الأخطاء المعيارية وعلى R^2، عندها يكون المتغير ذا معنوية إذا تحققت الشروط التالية:

- إذا حسن المتغير المستقل المضاف قيمة R^2 بدون أن يؤثر في دقة المعلمات، نحتفظ بهذا المتغير ونعتبره كمتغير مستقل، أما إذا لم يحسن قيمة R^2 ولا يؤثر على قيم معاملات الانحدار فإن هذا المتغير يجب حذفه من معادلة الانحدار.

- إذا أثر المتغير المستقل المضاف بشكل واضح على إشارات وقيم معلمات الانحدار لتكون قيم غير مقبولة اقتصاديًا فإنه يمكننا القول بأن هذا مؤشر يدل على وجود التعدد الخطي بشكل معقد.

إن التحليل الترافدي لـــ ***Frisch*** ينص على تقدير كل الانحدارات الممكنة ما بين المتغيرات الموجودة بالعلاقة المدروسة آخذين كل متغير بالترتيب كمتغير تابع واعتبار كل الانحدارات الممكنة لكل متغير في بقية المتغيرات والتي ندخلها تدريجياً في التحليل، ومن الواضح أن التحليل الترافدي يتطلب منا حسابات كثيرة، ومنه تكون المقارنات ما بين النتائج معقدة أكثر.

2 -اختبار فارار- كلوبير ***Farrar- Glauber***: [2]

هذه الطريقة تقوم على ثلاث اختبارات أساسية وهي:

أ - اختبار مربع كاي X^2: يستخدم لتحديد وجود أو عدم وجود مشكلة التعدد الخطي في النموذج المقدر ولتطبيقه يتم حساب قيمة الإرتباط الخطي $|R|$، حيث تمثل معلمات الارتباط البسيطة بين كل متغيرين من المتغيرات المستقلة على حدى وعليه يتم اختبار الفرضيتين التاليتين:

0 H : تنص على أن المتغيرات مستقلة.

H1: نص على أن المتغيرات غير مستقلة.

[1] مجيد علي حسين وغفاف عبد الجبار، 2007، ص 95.

[2] عبد المحمود محمد عبد الرحمان، 1995، ص 100.

الصيغة الرياضية لهذا الاختبار:

$$\chi^2 = -\left[n - 1 - \frac{1}{6}(2k+5)\right] In|R|$$

n: تمثل عدد المشاهدات.

K: تمثل عدد المتغيرات.

In|R|: اللوغاريتم الطبيعي لمحدد مصفوفة الارتباطات الجزئية الآتية:

$$R = \begin{vmatrix} 1 & r_{12} & r_{13} & r_{1n} \\ r_{21} & 1 & r_{23} & r_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ r_{k1} & r_{k2} & r_{k3} & 1 \end{vmatrix}$$

حيث إذا كان:

|R|=0:فإنه يعني وجود تعدد خطي تام بين المتغيرات.

|R|=1: فإنه يعني عدم وجود ارتباط بين المتغيرات.

$1 \geq R \geq 0$ فإن قيمة $\ln|R| < 0$ وفي هذه الحالة يتم اختبار الفرضيات السابقة وإيجاد قيمة X^2 المحسوبة، ومقارنتها مع قيمتها الجدولية عند مستوى معنوية معين ودرجة حرية $k(k-1)/2$،فإذا كانت X^2 المحسوبة أكبر من القيمة الجدولية نرفض فرضية العدم أي أن هناك مشكلة التعدد الخطي بين المتغيرات المستقلة في النموذج، أما إذا كان X^2 المحسوبة أقل من قيمتها الجدولية نقبل فرضية العدم وبالتالي ليست هناك مشكلة التعدد الخطي، كلما كانت القيمة المحسوبة أكبر من الجدولية كانت مشكلة التعدد أشد.

ب -اختبار إحصائية F:

هذا الإختبار يتطلب إحتساب معامل التحديد R^2 بين كل متغير في النموذج، x_j وبقية المتغيرات المستقلة، k لتحديد المتغير المستقل الذي ارتبط خطيا مع غيره من المتغيرات المستقلة وذلك وفق الصيغة التالية[1]:

$$F_j = \frac{(R^2 x_i x_1 x_2 \ldots\ldots x_k)/(k-1)}{(1-R^2 x_i x_1 x_2 \ldots\ldots x_k)/(n-k)} \qquad / j = 1,2,\ldots k$$

بعد احتساب قيمة F_j تقارن مع قيمتها الجدولية بدرجة حرية $(k-1),(n-k)$ للبسط والمقام وبمستوى معنوية معين بهدف اختبار احدى هاتين الفرضيتين:

$$H_0: \quad R^2 x_i x_1 x_2 \ldots\ldots x_k = 0$$
$$H_1: \quad R^2 x_i x_1 x_2 \ldots\ldots x_k \neq 0$$

إذا كانت F المحسوبة أكبر من الجدولية نقبل فرضية العدم وهذا يعني أن المتغير المستقل x_j يرتبط خطيا مع بقية المتغيرات المستقلة، إما إذا كانت F المحسوبة أقل من القيمة الجدولية نرفض فرضية العدم

[1] وليد إسماعيل السيفو وأحمد محمد مشعل، 2003، ص 103.

أي أن المتغير المستقل x_j لا يرتبط خطيا مع بقية المتغيرات المستقلة ما يعني عدم وجود مشكلة التعدد الخطي.

ج -اختبار إحصائية T[1]:

هذا الاختبار يعتمد بدوره على قيمة معاملات الارتباطات الجزئية ما بين كل اثنين من المتغيرات المستقلة r_{ij} بافتراض أن بقية المتغيرات المستقلة في النموذج ثابتة، وباستخدام الصيغة التالية:

$$T_{ij} = \frac{(r_{ij}x_i x_1 x_2 \ldots\ldots x_k)\sqrt{(n-k)}}{\sqrt{(1-r_{ij}x_i x_1 x_2 \ldots\ldots x_k)}}$$

تقارن قيمة t بعد احتسابها مع قيمتها الجدولية بدرجة حرية $(n-k)$ ومستوى معنوية معين لاختبار الفرضيتين:

$$H_0: \quad r_{ij}x_i x_1 x_2 \ldots\ldots x_k = 0$$
$$H_1: \quad r_{ij}x_i x_1 x_2 \ldots\ldots x_k \neq 0$$

اذا كانت قيمةt المحسوبة أكبر من القيمة الجدولية تقبل فرضية العدم أي وجود ارتباط جزئي بين المتغيرات، أما إذا كانت قيمة t المحسوبة أقل من الجدولية نرفض فرضية العدم مما يعني عدم وجود ارتباط جزئي بين المتغيرات.

الفرع الثالث: طرق معالجة مشكلة التعدد الخطي

تتمثل طرق معالجة مشكلة التعدد الخطي فيما يلي:[2]

- محاولة توسيع حجم العينة من خلال إضافة بيانات كافية عن متغيرات الظاهرة المدروسة، لأنه يساعد على تخفيض حجم التباينات نظرا لوجود علاقة عكسية بين حجم العينة وقيمة التباين.

- حذف المتغير المستقل أو المتغيرات المستقلة التي تتسبب في ظهور المشكلة لكن غالبًا ما يستبدل هذا الحل بمشكلة أخرى، إذ يوقع الباحث بمشكلة التوصيف (عدم إدخال المتغيرات المهمة في النموذج).

- تحويل شكل الدالة باستعمال النسب والفروقات عوضًا عن المتغيرات الأصلية فعلى سبيل المثال النموذج التالي:[3]

$$y_i = B_0 + B_1 x_1 + B_2 x_2 + u_i$$

يمكن اختبار أحد المتغيرات المستقلة ولتكن x_2 كمقام وتضرب في المعادلة فنحصل على متغيرة جديدة:

$$\frac{y_i}{x_2} = B_0\frac{1}{x_2} + B_1\frac{x_1}{x_2} + B_2 + \frac{u_i}{x_2}$$

[1] وليد إسماعيل السيفو وآخرون، 2006، ص 98.

[2] سليم عقون، 2010، ص 108.

[3] عبد القادر محمد عبد القادر عطية، 2005، ص 105.

غير أنه يلاحظ أن النموذج الجديد لا يستوفي أحد فروض طريقة المربعات الصغرى أي أنه لا يمتلك تباين ثابت لحدود الخطأ $\frac{u_i}{x_2}$ حيث أن:

$$E\left(\frac{u_i}{x_i}\right)^2 = \frac{E(u_i{}^2)}{x_2^2} = \frac{\sigma^2}{x_2^2} \neq \sigma^2$$

المطلب الثاني:مشكلة عدم تجانس تباينات الأخطاء:

من بين فرضيات نموذج الانحدار الخطي هو ثبات التباين لحدود الخطأ عن عدم تحقق هذه الفرضية حدوث عدم ثبات تباين حد الخطأ.

الفرع الأول: أسباب وجود مشكلة عدم تجانس تباينات الأخطاء وأثارها:[1]

من أهم الأسباب المؤدية إلى مشكلة عدم ثبات التباين حد الخطأ ما يلي:

- وجود علاقة ذات اتجاهين بين المتغيرات المستقلة.
- استخدام البيانات المقطعة بدلا من بيانات السلسلة الزمنية.
- استخدام بيانات جزئية بدلاً من البيانات التجميعية، فعند استخدام بيانات تجميعية تختفي الاختلافات بين المفردات حيث يلي بعضها البعض فلا يكون هناك مجال لتشتت القيم بدرجة كبيرة، أما في حالة البيانات الجزئية كذلك المتاحة عن الأفراد أو المنشآت الفردية فعادة ما يكون تشتت كبير بين القيم للاختلافات الكبيرة بين سلوك المفردات.

من أهم الآثار المترتبة عن مشكلة عدم التجانس التباين ما يلي:

- تبقى معلمات المقدرة باستخدام المربعات الصغرى العادية غير متحيزة ومتسقة لكن تصبح ***P*** غير فعالة وتفقد خاصية الكفاءة.
- انحرافات المعاملات المقدرة متحيزة وبالتالي يسوء الوضع عند استعمال اختبارات فيشر وستودنت المعتمدة أساسًا على فرضية ثبات التباين.
- تصبح فترات الثقة أكثر اتساعًا كما تقل قوة الاختبارات المعنوية نظرًا لاختفاء خاصية أدنى تباين؛
- التنبؤ باستخدام نتائج تقدير يكون فيه التباين غير ثابت لن يكون ممكناً.

الفرع الثاني: اختبارات الكشف عن عدم ثبات التباين:

هناك مجموعة من الاختبارات نذكر منها:

1 - **اختبار معامل الرتب لسبيرمان Spearman :**[2]

من أبسط هذه الاختبارات هو اختبار معامل ارتباط الرتب والتي يعتمد على القيم المطلقة للأخطاء وقيم المتغير المستقل، ويتطلب احتساب هذا المؤشر مايلي:

[1] مجيد علي حسين وغفاف عبد الجبار، 2007، ص 99.

[2] تومي صالح، 1999، ص 102.

- تقدير النموذج باستعمال طريقة المربعات الصغرى ونحصل على:

$$y_i = \hat{B}_0 + \hat{B}_1 \ x_i$$

- ومن ثم يمكن الحصول على البواقي أو القيم المقدرة لحد الخطأ e_i حيث:

$$e_i = y_i + \hat{y}_i$$

- إهمال إشارة e_i أي أخذ القيمة المطلقة لـــ e_i ثم ترتيب كل من قيم المتغير المستقل والانحرافات تصاعديًا أو تنازليًا وإعطاء كل منها رتبًا معينة وفق تسلسل القيم ثم تحسب الفروقات بين الرتب ومن ثم يستخرج معامل ارتباط الرتب وفق قانون سبيرمان كما يلي:

$$r_s = 1 - \left[\frac{\sigma \Sigma D_i^2}{n(n^2-1)}\right]$$

D_i: يمثل الفرق بين كل رتبتين متناظرتين.

n: عدد المشاهدات.

- إيجاد القيمة المحسوبة لاختبار T كما يلي: [1]

$$T_c = \frac{r_s\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_s^2}}$$

- إيجاد القيمة الجدولية لاختبار t عند درجة الحرية $n-k+1$ وعليه إذا كانت القيمة المحسوبة لـــ t أكبر من t الجدولية يتم قبول الفرضية البديلة H_1 التي تنص على وجود مشكلة تباين الخطأ

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \neq \cdots \neq \sigma_n^2 ،$$

أما إذا كانت القيمة المحسوبة أقل من القيمة الجدولية يتم قبول فرضية العدم H_0 و التي تنص على عدم وجود مشكلة تجانس التباين أي:

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \ldots = \sigma_n^2$$

2 - اختبار جولد فيلد وكواندت ***Gold feld et Quandt***: [2]

يعد من الاختبارات المهمة لفرض الكشف عن مشكلة عدم تجانس تباين الخطأ، ويتم تحديد استخدامه في حالة العينات الكبيرة، حيث يجب أن تكون عدد المشاهدات أكبر بمرتين من عدد المتغيرات المطلوبة تقديرها أو يفترض هذا الاختبار أن ut موزعة توزيعًا طبيعيًا من جهة ومستقلا من جهة أخرى، حيث اقترح جولد فيلد وكواندت لاختبار الفرضية التالية:

ثبات التباين: $H_0: \sigma_2^2 = \sigma^2$

عدم ثبات التباين: $H_1: \sigma_2^2 \neq \sigma^2$

بإتباع الخطوات التالية:

[1] عبد المحمود محمد عبد الرحمان، 1995، ص 106.

[2] تومي صالح، 1999، ص 110.

ترتيب المشاهدات الخاصة بالمتغير المستقل ترتيباً تصاعديا.

- استبعاد المشاهدات الوسطى لكل من المتغيرات المستقلة والمتغير التابع، ويفضل حذف ربع المشاهدات ثم تكوين مجموعتين من المشاهدات متساويتان، بحيث يكون لكل مجموعة معادلة خاصة على حدى كما يلي:

- المجموعة الأولى :تمثلت في المشاهدات الخاصة بكل من ***Y*** و***X*** الواردة قبل المشاهدات التي تم استبعادها:

$$y_{1i}= a+ bx_{1i}+u_{1i}$$

- المجموعة الثانية :تمثلت في المشاهدات الخاصة بكل من ***Y*** و***X*** الواردة بعد المشاهدات التي تم استبعادها

$$y_{2i} = a+ bx_{2i}+u_{2i}$$

- تقدير معلمات معادلة الانحدار لكل مجموعة باستعمال طريقة المربعات الصغرى.

$$\begin{cases} y_{1i} = \hat{a} + \hat{b}x_{1i} + u_{1i} \\ y_{2i} = \hat{a} + \hat{b}x_{2i} + u_{2i} \end{cases}$$

- يتم احتساب تباين الخطأ للمجموعتين بموجب الصيغ التالية:[1]

بالنسبة للمجموعة الأولى:

$$S_i^2 1=\frac{\sum e_i^2}{T_{1-2}}$$

أما بالنسبة للمجموعة الثانية:

$$S_I^2 2=\frac{\sum e_i^2}{T_{2-2}}$$

حيث:

$\sum e_1^2$: مجموع مربعات البواقي في المجموعة.

T_1 ,T_2: تمثل حجم العينة في المجموعة الأولى والثانية على الترتيب.

- يتم حساب إحصائية $\acute{F}$ وفق المعادلة التالية:

$$\acute{F} = \frac{S_i^2}{S_i^2}\ \frac{2}{1}$$

- ايجاد القيمة الجدولية لـــ ***F*** عند درجات حرية لكل من البسط والمقام T_1-2, T_2-2 ومستوى معنوية معين، فإذا كانت القيمة المحسوبة أكبر من القيمة الجدولية نقبل الفرضية البديلة وهو ما يدل على وجود مشكلة عدم ثبات تباين الأخطاء، أما إذا كانت القيمة المحسوبة أقل من القيمة الجدولية نقبل فرضية العدم وعليه عدم وجود مشكلة تجانس التباين.

الفرع الثالث: طرق علاج عدم تجانس التباين:[1]

[1] سليم عقون، 2010، ص 115.

بعد إجراء الاختبارات والتأكد من وجود (عدم تجانس التباين) ونوعيته، يتم تحويل النموذج الأصلي بطريقة ما تضمن الحصول على نتائج تحمل من التباين ثابتاً ومتجانساً، ومن ثم تستخدم طريقة المربعات الصغرى لتوفيق النموذج المحول، ويمكن تحويل النموذج بالاعتماد على نوع عدم التجانس ومنه على علاقة البواقي ei مع المتغير المفسر، حيث أنه دالة لهذا المتغير أي:

$$f(x_i)=\sigma_{ui}^2$$

ويتم تحويل بشكل عام عن طريق قسمة النموذج الأصلي على الجذر التربيعي لقيم المتغير المسبب لعدم التجانس.

بفرض أن النموذج الأصلي كان كما يلي:

وأن هناك مشكل عدم التجانس تباين، فيمكن أن تكون لدينا عدة افتراضات لعدم ثبات التباين الأخطاء ويختلف النموذج المحول من افتراض إلى آخر:

الافتراض الأول: تباين قيم ui تتناسب تربيعيًا مع قيم المتغير المستقل

$$E(u_i^2)=\sigma^2 x^2$$

طبقاً لهذا الفرض يتم تحويل النموذج الأصلي إلى الشكل التالي:

$$\frac{y_i}{x_i} = \frac{B_0}{x_i} + B_1 + \frac{u_i}{x_i} = \frac{1}{x_i} B_0 + v_i$$

هو حد الخطأ المحول ويحقق فرض ثبات التباين:

$$v_i = \frac{u_i}{x_i}$$

حيث أن:

$$E(v_i^2) = E\left(\frac{u_i}{x_i}\right)^2 = \frac{1}{x_i^2} E(u_i^2) = \sigma^2$$

بهذا يتم إدخال متغيراً عشوائياً جديداً ثابتاً وهو σ^2 والذي يتحدد من النموذج، بعد ذلك نقوم بتطبيق طريقة المربعات الصغرى على النموذج المحول.

الافتراض الثاني: في هذا الفرض تباين هذه الصيغة عندما يزداد تباين المتغير التابع بشكل تناسبي مع الزيادة في

$$E(u_i^2) = \sigma^2 x_i$$

وعليه يتم تحويل النموذج الأصلي إلى الشكل التالي: [2]

$$\frac{y_i}{\sqrt{x_i}} = \frac{B_0}{x_i} + B_1\sqrt{x_i} + \frac{u_i}{\sqrt{x_i}} = B_0\frac{1}{x_i} + B_1\sqrt{x_i} + v_i$$

المطلب الثالث: مشكلة الارتباط الذاتي للأخطاء:

[1] علي مكيد، 2007، ص 103.

[2] حسين علي بخيت و سحر فتح الله، 2007، ص 107.

يمكن تعريف الارتباط على أنه الارتباط بين عناصر لسلسلة من المشاهدات رتبت في بيانات سلسلة زمنية و في بيانات المقطع العرضي.

الفرع الأول: أسباب ظهور الارتباط الذاتي وأثاره [1]

يمكن حصر أسباب ظهور ارتباط الذاتي في النقاط التالي:

- إهمال بعض المتغيرات المستقلة من النموذج المراد تقدره.
- الصياغة الرياضية غير الدقيقة لنموذج الانحدار المراد تقديره.
- سوء توصيف المتغير العشوائي.
- عدم دقة بيانات السلاسل الزمنية.
- أثر الارتباط الذاتي، حيث أن حيز الارتباط الذاتي دور في ظهور مشكلة الارتباط الذاتي خاصة في بيانات المقطع العرضي مثل الأزمات أو الاضطرابات التي تحدث في أحد الأقاليم هذه الأخيرة تؤثر على الميزانية الاقتصادية في الأقاليم الأخرى المجاورة.

يترتب على وجود الارتباط الذاتي مجموعة من الآثار نوجزها فيما يلي:

- تكون المعاملات المقدرة غير دقيقة، وتكون لها تباينات كبيرة نسبيا.
- يكون تباين القيم لمعلمات نموذج الانحدار متحيزا نحو الأسفل.
- عدم دقة التنبؤات المستحيلة باستخدام طريقة المربعات الصغرى العادية.

الفرع الثاني: طرق الكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي

للكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي هناك مجموعة من الاختبارات أهمها:

1 -اختبار ديربن واتسن:

يعتبر اختبار ديربن واتسن من أكثر الاختبارات الخاصة بالارتباط الذاتي شيوعا ودقة، حيث يستعمل للتأكد من وجود أو عدم ارتباط ذاتي للأخطاء من الرتبة الأولى، وهو عبارة عن النسبة بين مجموع مربع هذه الأخطاء. [2]

يأخذ اختبار ديربين واتسن الشكل التالي:

$$e_t = Pe_{t-1} - u_t$$

$$P = \frac{e_t}{e_{t-1}} + u_t \quad / \quad t = 1,2 \dots \dots . n$$

حيث يمثل P معامل الارتباط الذاتي من الدرجة الأولى، ويهدف إلى اختبار الفرضيات التالية:

فرضية العدم: تنص على انعدام الارتباط الذاتي:

$$H_0 : p=0$$

[1] أموري هادي كاظم الحسناوي، 2002، ص 110.

[2] عبد القادر محمد عبد القادر عطية، 2005، ص 116.

الفرضية البديلة: تنص على وجود الارتباط الذاتي:

$$H_1 : P \neq 0$$

من أجل حساب إحصائية ديربين واتسن *DW* وفق الشكل التالي:

$$D\acute{W} = \frac{\sum_{t=2}^{n}(e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=2}^{n} e_t} = \frac{\sum_{t=2}^{n} e_t^2 + \sum_{t=2}^{n} e_{t-1}^2 - 2\sum_{t=2}^{n} e_t^2 e_{t-2}^2}{\sum_{t=2}^{n} e_t^2}$$

حيث: e_t : القيمة المقدرة لمعامل المتغير العشوائي.

بما أن e_t e_{t-1} متساوية تقريبا في حالة القيم الكبيرة *n* فإن ($DW=2(1-\hat{p}$ ، وتمثل *DW* القيمة المحسوبة للاختبار وتكون قيمتها بين 0 و 4 حيث:

$$P=1 \rightarrow DW = 0$$

$$P=0 \rightarrow DW = 2$$

$$P= -1 \rightarrow DW = 4$$

مقارنة قيمة $D\acute{W}$ المحسوبة وقيمة DW المستخرجة من جدول ديربين واتسون، حيث أن القيمة الجدولية لDW يتم استخراجها بالأخذ بعين الاعتبار عدد المشاهدات n وعدد المتغيرات المستقلة k ، ومن خلال الجدول يمكن تحديد قيمتين هما dU وdL تتراوح قيمتهما بين 0 و2 واللتين تحددان مساحة ما بين 0 و4 كما هو موضح في الشكل التالي:

شكل رقم (3.3): مناطق القبول والرفض لداربين واتسون

0	dL	dU	2	4 − dU	4 − dL	4
P > 0	؟	P = 0	P = 0	؟	P < 0	
ارتباط ذاتي موجب	منطقة غير محددة	عدم وجود ارتباط ذاتي	عدم وجود ارتباط ذاتي	منطقة غير محددة	ارتباط ذاتي سالب	

Source : Bourbonnais. R, (2004), p 123.

بالاعتماد على الشكل يمكن أن تستخرج نتيجة اختبار داربين واتسون على النحو التالي:

إذا كانت $0 < DW < dL$ أو $4 > DW > 4 - dL$ نرفض بفرضية العدم أي: $H_0: p = 0$ ؛

إذا كانت $dU < DW < 4 - dU$ نقبل بفرضية العدم أي : $H_0: p = 0$ ؛

إذا كانت $4 - dU < DW < 4 - dL$ أو $dL < DW < dU$ في هذه الحالة نكون في منطقة قير محددة أو في منطقة الشك، أي أنه لا يمكن أن نستنتج إن كان هناك ارتباط أم لا.

2 -اختبار فون نيومان:[1]

ينص اختبار معدل فون نيومان على الصيغة التالية:

$$\frac{\sigma^2}{s^2} = \frac{\sum_{t=2}^{t}(u_t - u_{t-1})}{\sum_{1}^{t} u_t^2} \cdot \frac{n}{n-1}$$

حيث: $\frac{\sigma^2}{s^2}$ هي النسبة بين متوسط مجموع مربعات الفروقات والتباين.

[1] عبد المحمود محمد عبد الرحمان، 1995، ص 120.

الفرع الثالث: طرق معالجة الارتباط الذاتي:

هناك عدة طرق للتخلص من الارتباط الذاتي نذكر أهمها:

1 -طرق التحويل لكوكران-أوركات: [1]

هي من أسهل الطرق استخداما حيث يقترح كوكران أوركات إجراء انحدار ذاتي من الدرجة الأولى على البواقي لتوضيحها:

- نفترض وجود نموذج خطي بسيط :

$$y_i=B_0+B_1x_i+u_i$$

- نفترض u_t تخضع للارتباط الذاتي من الدرجة الأولى أي أن:

$$U_t = PU_{t-1} + \varepsilon_t$$

حيث $p \leq 1$ وأن ε_t متغير عشوائي له الفرضيات التالية:

$$E(\varepsilon_t) = 0,\ E(\varepsilon_t, \varepsilon_{t-1}) = \sigma_t^2$$

من أجل التخلص من الارتباط الذاتي نقوم بتحويل بياناته كما يلي:

$$y_t = B_0 + B_1 x_t + U_t$$

- نأخذ التباطؤ الزمني:

$$y_{t-1} = B_0 + B_1 x_{t-1} + U_{t-1}$$

- نضرب المعادلة في P حيث :

$$Py_{t-1} = PB_0 + PB_1 x_{t-1} + PU_{t-1}$$

$$y_t - Py_{t-1} = B_0(1-P) + B_1(x_t - Px_{t-1}) + (U_t + PU_{t-1})$$

نلاحظ أن الحد الأخير هو عبارة عن:

$$U_t = PU_{t-1} + \varepsilon_t$$

ولتبسيط الصيغة نكتبها كما يلي[2]**:**

$$\hat{y}_t = \acute{B}_0 + \acute{B}_1 \acute{x}_t + \varepsilon_t$$
$$\hat{y}_t = y_t - Py_{t-1}$$
$$\hat{x}_t = x_t - \hat{P}x_{t-1}$$
$$\varepsilon_t = (U_t - PU_{t-1})$$

2 -طريقة التكرار:[3] **بموجب هذه الطريقة يتم التقدير على مرحلتين:**

- تقدير معادلة الانحدار البسيط:

$$y_t = a + Bx_t + e_t$$

[1] تومي صالح، 1999، ص 118.

[2] علي مكيد، 2007، ص 124.

[3] سليم عقون، 2010، ص 126.

- تقدير البواقي:

$$e_t = y_t - \hat{y}_t$$

نحسب الارتباط الذاتي التقديري وفق الصيغة التالية:

$$\hat{P} = \frac{\Sigma_{t=2}^{n} e_t e_{t-1}}{\Sigma_{t=2}^{n} e_t^2}$$

ثم تحويل بيانات كل من المتغير التابع y_t والمستقل x_t إلى القيمتين الجديدتين كما يلي:

$$\acute{y}_t = y_t - \hat{P} y_{t-1}$$
$$\acute{x}_t = x_t - \hat{P} x_{t-1}$$

وعليه النموذج يأخذ الصيغة التالية:

$$\acute{y}_t = \acute{a} + \acute{B}\acute{x}_t + \acute{e}_t$$

نحسب البواقي الجديدة $\acute{e}_t$ كما يلي:

$$\acute{e}_t = \acute{y}_t - \widehat{\acute{y}_t}$$

نحسب قيمة ***DW*** مرة أخرى بموجب الصيغة التالية: [1]

$$DW = \frac{\Sigma(\acute{e}_t - \acute{e}_{t-1})^2}{\Sigma \acute{e}_t^2}$$

نقارن القيمة الجدولية مع القيمة المحسوبة لقبول أو رفض فرضية العدم، ففي حالة القبول لـــ H_0 يعني انعدام الارتباط الذاتي، وفي حالة القبول H_1 نجري عملية تنقية للبيانات مرة أخرى بإتباع نفس الخطوات.

[1] تومي صالح، 1999، ص 119.

الخلاصة:

يساهم الاقتصاد القياسي برسم السياسات واتخاذ القرارات عن طريق الحصول على قيم عددية لمعلمات العلاقات الاقتصادية بين المتغيرات لتساعد رجال الأعمال والحكومات في اتخاذ القرارات الحالية من حيث توفيره للصيغ وأساليب مختلفة لتقدير قيم تلك المعلمات التي تساعد في عملية المقارنات، واتخاذ القرار المناسب، وتعد مرحلة صياغة النموذج من أهم مراحل بناء النموذج وأصعبها، وذلك من خلال ما تتطلبه من تحديد للمتغيرات التي يجب أن يشتمل عليها النموذج أو التي يجب استبعادها منه ويتم صياغة النموذج انطلاقاً من الفرضيات التي توفرها النظرية الاقتصادية عن العوامل التي تتحكم في الظاهرة وعلاقات التأثير فيما بينها (المستقل والتابع) حيث تنقسم نماذج الانحدار بصفة عامة إلى قسمين هما نماذج الانحدار البسيط ونماذج الانحدار المتعدد فبالنسبة لنموذج الانحدار البسيط فهو عبارة عن نموذج يتكون من متغير مستقل واحد، قد يكون هذا النموذج خطيًا إذا كانت العلاقة بين المتغيرين المدروسين معبر عنها في شكل معادلة خط مستقيم ويكون غير خطي إذا كانت العلاقة من نوع آخر، أما نموذج الانحدار المتعدد، هو الذي يتكون من أكثر من متغير مستقل يكون نموذج الانحدار المتعدد بدوره خطيًا أو غير خطي، بوجه عام أن تلك الأساليب تعتمد على مجموعة من الفروض الإحصائية، حيث أن بعض هذه الأخيرة قد لا تتحقق وينتج عن ذلك بعض المشاكل القياسية التي تقتضي تطوير أساليب القياس حتى تكون قادرة على معالجة المشاكل القياسية.

الفصل الثالث: دراسة قياسية تحليلية لمحددات استهلاك الغاز في الجزائر

تمهيد:

يشكل الغاز الطبيعي من حيث الأهمية ثاني مصدر من مصادر الطاقة في الدول العربية بعد البترول، وقد ارتفعت نسبة مساهمته في إجمالي استهلاك الطاقة خلال العقدين السابقين، ولازال هناك آفاق واسعة واعدة في مجال استغلال مورد الغاز الطبيعي فعلى الرغم من أهميته في مجال الطاقة فإنه لا يزال يواجه عراقيل كثيرة سواء في المجال الصناعي أو في مجال نقله والإطار المؤسساتي الذي يكفله.

ولقد عرفت الجزائر تاريخا حافلا في المجال الغازي، فلها ما تزخر به في هذا المجال لاحتوائها على احتياطات من الغاز الطبيعي ومحاولة ترشيده لخدمة التنمية الاقتصادية الحالية والمستقبلية، من خلال استعمالاته كمورد للطاقة وكمادة أولية للخلاصة الكيماوية وكمنتج متجه للتصدير،

ومع ملاحظة تطوير الصناعة الغازية في الآونة الأخيرة بعد الاكتشافات الجديدة التي عرفتها الجزائر، والاستثمارات الضخمة، المشاريع التي تنتظر التحقيق والشراكة القائمة مع مختلف الشركات البترولية العالمية، فان استعمال الغاز الطبيعي محليا وتصديره يعتبران من أهم ملامح مرحلة الانطلاق التي سوف تبدأ مع بداية القرن الحادي والعشرين، خاصة بعدما شهدت الحقبة الماضية كثيرا من الاهتمام على المستوى العالمي بأوضاع الغاز الطبيعي من خلال إعادة تقييم الاحتياطات، وتوجيه الاستثمارات لمزيد من الاكتشافات والتنمية، وذلك مع زيادة الاهتمام الدولي المطروح بالحفاظ على البيئة كوقود نظيف للطاقة من جهة، وإلى تأمين استمرار الإمداد بالطاقة (الغاز الطبيعي) بديلا للبترول الخام من جهة أخرى.

وتدل معظم المؤشرات أنه من المنتظر أن يكمن المستقبل الطاقوي للجزائر في الغاز الطبيعي، سواء على مستوى الاحتياجات المحلية أو التصدير، وخاصة على مستوى الصناعات الغازية وتشير التقديرات أن هذه المعطيات جديرة بأخذها في الاعتبار خلال السنوات الأولى للقرن الحالي (لأكثر من 20 سنة منذ بداية هذا القرن) وعليه سوف تكتسي عملية استغلال الحقول الغازية من قبل الشركة الوطنية سوناطراك، ولقد كان أول اكتشاف للغاز الطبيعي في الصحراء الجزائرية عام 1956 باكتشاف حاسي الرمل، وتوالت بعد ذلك عدة اكتشافات :اكتشاف حاسي التوارق عام 1960 ، قاسي الطويل سنة1961 ، غورد النوس وحوض الحمراء سنة 1962 ، حوض بولينياك، حقل ألرار وحقل تيقيتورين، ويعتبر حقل حاسي الرمل الحقل الأكثر أهمية في الجزائر كما يعتبر من أكبر حقول الغاز الطبيعي في العالم.

لذلك سوف نقوم في هذا الفصل بدراسة أهم تطورات الغاز الطبيعي في الجزائر، فضلا عن التطرق إلى اقتصادياته، بالاضافة إلى دراسة العوامل المؤثرة في استهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر من خلال المحاور التالية:

المبحث الأول: تطور صناعة الغاز الطبيعي في الجزائر وأهميته

المبحث الثاني: اقتصاديات الغاز الطبيعي في الجزائر

المبحث الثالث: العوامل المحددة لاستهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر

المبحث الأول: تطور صناعة الغاز الطبيعي في الجزائر وأهميته

يعود تطور الغاز الطبيعي في الجزائر إلى بداية عقد الستينات من القرن الماضي، أين بادرت الجزائر بالاهتمام المورد غير القابل للتجديد.

المطلب الأول: تطور صناعة الغاز الطبيعي في الجزائر[1]

تتمثل مراحل تطور الصناعة الغازية في الجزائر فيما يلي:

المرحلة الأولى: يعود تطور الغاز الطبيعي في الجزائر إلى بداية عقد الستينات من القرن الماضي، أين بادرت الجزائر بالاهتمام المورد غير القابل للتجديد، وقررت الجزائر أن تأخذ على عاتقها مخاطر البحث عن وسائل وطرق تكنولوجية جديدة، فكانت سباقة في تقنيات تمييع الغاز الطبيعي، فلقد تم في سنة 1964 إنشاء أول وحدة للتمييع بطاقة 10 مليار متر مكعب جعلت الجزائر أول مصدر للغاز الطبيعي المميع باستخدام النقل البحري عن طريق الناقلات.

المرحلة الثانية: من1974 - 1977: تعد أهم مرحلة شهدت فيها الصناعة الغازية تطورا كبيرا، وحققت خلالها الجزائر هدفها في التحكم في تصدير الغاز الطبيعي المميع.

المرحلة الثالثة: من 1983–1986: فتعتبر من أصعب المراحل التي مر بها ا قطاع المحروقات خاصة مع تراجع النمو الاقتصادي في الدول الصناعية الكبرى وأزمة 1986 ، حيث انخفض سعر الغاز الطبيعي بنسبة 20 %، كما انخفضت قيمة صادرات المحروقات من 11.5 مليار دولار سنة 1985 إلى 6.5 مليار دولار سنة 1986، ونتج عن هذه الوضعية ارتفاع خدمة الدين التي قدرت آنذاك بخمسة ملايير دولار وهو مبلغ يمثل 55 %من عائدات التصدير الكلية للجزائر.

المرحلة الرابعة: من 1990–2005: [2] فقد تحولت الجزائر منذ بداية التسعينات من بلد منتج للبترول بصفة أساسية إلى منتج ومصدر للغاز والمنتجات الغازية، وهذا الانتقال ليس عشوائيا بل تم وفق إستراتيجية مدروسة، فهذه السياسة بدأ التفكير بها منذ مدة طويلة، يوم قررت الجزائر تخصيص استثمارات ضخمة (سنوات السبعينات) من أجل إنشاء قاعدة صناعية متينة في مجال الغاز، لم تظهر مردوديتها إلا على المدى الطويل وتم وضع الإستراتيجية الغازية بشكل واضح في الجزائر سنة 1993 أخذت في الحسبان المعطيات التالية:

- تأمين الطلب الداخلي على المدى الطويل : إن هدف تصدير 60 مليار م 3 من الغاز سنويا إلى العالم الخارجي وضع على أساس الاحتياطات المثبتة والمسترجعة، وبهدف تأمين تلبية الطلب المحلي قررت الجزائر توطين احتياطاتها الغازية.

[1] سدي علي، دراسة مكانة ومستقبل الجزائر في سوق الغاز لطبيعي المتوسطي، مدخلة منشورة في المؤتمر العلمي الدولي حول التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، جامعة فرحات عباس سطيف، 2008، ص 15.

[2] كتوش عاشور وبلعزوز بن علي، الغاز الطبيعي ورهانات السوق الغازية، مجلة اقتصاديات شمال افريقيا، 2008، العدد 02، ص 8.

- متابعة سياسة التصدير الحالية مع انتهاج سياسة تجارية مناسبة : بهدف بلوغ أقصى حد لتثمين الغاز الطبيعي في السوق العالمية، خاصة الأوروبية بسبب دور أوروبا الرئيسي في حصة الطلب على الغاز من جهة، ومن جهة أخرى موقعها الجغرافي بالنسبة للجزائر حيث قررت هذه الأخيرة اختيار زبائنها وفق سياسات تجارية مدروسة مسبقا، خاصة فيما يخص نقل الغاز وتأثير تكاليف النقل على مستويات الأسعار.

المرحلة الخامسة: منذ سنة 2005:[1] تهدف الإستراتيجية الغازية للجزائر في السنوات الأخيرة إلى تثمين مواردها الغازية من خلال:

- الحفاظ على الاحتياطات الإستراتيجية على المدى البعيد.

- الإعلان عن برنامج مكثف لتوسيع شبكة النقل ومنشآت الغاز.

- رفع صادراتها من الغاز الطبيعي ليصل إلى 85 مليار متر مكعب.

ويمثل قانون المحروقات لسنة 2005[*] عاملا مدعما لذلك حيث أولت الجزائر من خلاله اهتماما واسعا للغاز الطبيعي الذي يمثل مصدر تموين موثوق فيه ودائم للسوق الوطني والسوق الدولي، كما تم استحداث وكالة وطنية لتثمين موارد المحروقات مهمتها التكفل بما يلي:

- المتابعة المستمرة لوضعية الاحتياطات الغازية بالموازاة مع حاجة الاقتصاد الوطني للغاز الطبيعي، وكذا كميات الغاز المتوفرة لغرض التصدير.

- تحديد سعر مرجعي للغاز الطبيعي وفق ما يتطلبه ذلك.

- الحرص على ضمان تموين السوق الوطني بالغاز الطبيعي من طرف المستثمرين الأجانب.

- إعداد ونشر دراسات خاصة بسوق الغاز لفائدة المتعاقدين الأجانب أو الوطنيين.

المطلب الثاني: أهمية الغاز الطبيعي في الجزائر[2]

تكمن أهمية الغاز الطبيعي الجزائري في كون الجزائر الدولة الأفضل والأقرب بالنسبة للدول الواقعة على ساحل البحر الأبيض المتوسط والتي تتميز باستهلاكها الواسع لهذا النوع من الطاقة، خاصة في ظل السياسات التي تهدف إلى تقليص نسبة الانبعاث الضارة والملوثة لثاني أكسيد الكربون مما أعطى أهمية أكبر لاستخدام الغاز الطبيعي خاصة في قطاع الكهرباء، وتعود هذه الأهمية إلى بداية الستينات وتدعمت أكثر منذ التسعينات في ظل القانون التعديلي للمحروقات سنة 1991 (فتح مجال الغاز للاستثمار الأجنبي).

المبحث الثاني: اقتصاديات الغاز الطبيعي في الجزائر

تعتبر صناعة تحويل الغاز الطبيعي إلى سوائل من الصناعات الناشئة في استثمار الغاز لإنشاء الوقود السائل مثل النافثا والديزل، وتسعى الجزائر إلى اقتناء هذه الصناعة بالإضافة إلى تطوير صناعة الميثانول ضمن توجهاتها لتنويع منتجاتها المخصصة للتصدير لزيادة المردود المالي لدعم الاقتصاد الوطني.

---

[1] **محمد دبس، الصناعة البتروكيماوية في الوطن العربي، معهد الإنماء، لبنان، 1981، ص 16.**

[2] حسين عبد الله، مستقبل النفط العربي، مركز دراسات الوحدة العربية، لبنان، الطبعة الثانية، 2006، ص15.

المطلب الأول: إنتاج الغاز الطبيعي في الجزائر[1]

اتسم إنتاج الغاز الطبيعي المسوق في الجزائر بالارتفاع المستمر في الفترة الممتدة من 1970 إلى 2013، تماشيا وطلبات المستهلكين بحيث أن الإنتاج يتغير ومستوى الاستهلاك، كما أن سوق الغاز الطبيعي لا يتميز بالعالمية على غرار السوق البترولية فهو ينقسم إلى ثلاث أسواق جهوية هي: سوق أمريكا الشمالية، السوق الأوروبي وسوق الشرق الأقصى لأن تبادل الغاز يتم بين دول متجاورة نسبيا، وبخصوص الأسعار فإنها تحدد عادة عن طريق عقود طويلة الأجل من 20 إلى 30 سنة، كما تعد الجزائر الدولة السباقة في إنتاج الغاز المميع GNL حيث بني أول مصنع لتسييل الغاز الطبيعي في الجزائر GL4Z في المنطقة الصناعية بأرزيو سنة 1964، وتملك الجزائر في الوقت الراهن أربع مجمعات لتسييل الغاز الطبيعي، فبعدما كان الإنتاج المسوق لا يتجاوز 2599 مليون م^3 عام 1970 أصبح 8390 مليون م^3 سنة2013، ويعكس هذا التطور الشروط السائدة في السوق الدولية في كل مرحلة من المراحل ففي سنوات السبعينات كان الإنتاج المسوق متواضعا بالمقارنة مع حجم الاحتياطات الكبيرة التي تملكها الدولة الجزائرية ويعود ذلك إلى عدم تشجيع إنتاج الغاز الطبيعي لا من حيث الأهمية ولا من حيث الأسعار حيث لم يتجاوز مستوى الإنتاج سنة 1978 قيمة 3000 مليون م^3، وبعد ظهور معالم تحول في السوق الدولية للطاقة في نهاية السبعينات وبداية الثمانينات شهد إنتاج الغاز الطبيعي طفرة كبيرة فتضاعف حجم الإنتاج ثلاث مرات في عقد واحد من الزمن لينتقل حجم الإنتاج من 5548 مليون م^3 سنة 1979 إلى حوالي 4840 مليون م^3 سنة 1989، أما في سنوات التسعينات ومطلع الألفية الجديدة فقد استمر إنتاج الغاز الطبيعي المسوق في الارتفاع ليصل إلى أقصى قيمة له سنة 2005 التي قدرت بحوالي 8935 مليون م 3 وهي أقصى قيمة سجلتها الجزائر لحد اليوم، ويرجع السبب في هذا الارتفاع المستمر إلى قانون المحروقات لعام 1991 الذي عدل وتمم قانون 86-14 فتح المجال أمام الأجانب للاستثمار في الغاز الطبيعي بعدما كان حكرا على شركة سونطراك فقط، بالإضافة إلى تزايد أهمية الغاز الطبيعي كمصدر للطاقة في السوق العالمية وتحسن أسعاره مما حفز على الاستثمار فيه بالرغم من التكلفة العالية، ففي سنة 2007 ساهم الإنتاج عبر الشراكة مع الشركات الأجنبية العاملة بحوالي 33 مليار م^3 أي بنسبة 21 % من حجم الغاز الطبيعي المنتج، وساهمت منطقة حاسي الرمل بنسبة 63 % من إجمالي الإنتاج.

كما تجدر الإشارة إلى أن كميات كبيرة من الغاز الطبيعي يعاد حقنها في بعض المكامن الإنتاجية للبترول لتعزيز وإدامة الإنتاج وذلك عن طريق إعادة رفع مستوى الضغط الداخلي للبئر، وفي إطار زيادة إنتاج الغاز الطبيعي تعمل شركة سونطراك على تنفيذ مشاريع تطوير عدة حقول عبر الجهود الذاتي أو عبر

---

[1]:محمد التهامي طواهر، آمال رحمان، مسيرة قطاع المحروقات في الجزائر **1956-2012**، الملتقى الدولي" الجزائر :خمسون سنة من التجارب التنموية، ممارسة الدولة، و الاقتصاد والمجتمع"، ص **10**.

* يهدف هذا القانون إلى تحديد: النظام القانوني لنشاطات البحث عن المحروقات واستغلالها ونقلها بواسطة الأنابيب.

الشراكة مثل حقل عين صالح، تينفوي تابانكورت، إن إمناس، قاسي الطويل، غورد النوس، حوض الحمراء وحقل ألرار.[1]

المطلب الثاني:استهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر[2]

منذ منتصف الثمانينات عرف الاستهلاك الداخلي للغاز الطبيعي نموا أقل من الفترات السابقة ويرجع ذلك لانخفاض استهلاك القطاع الصناعي له بسبب عدم استحداث قواعد صناعية جديدة تستعمل الغاز كمادة أولية لتزويدها بالطاقة على خلاف سنوات السبعينات وبداية الثمانينات التي شهدت انطلاق مشاريع تستعمل الغاز كمادة أولية مثل مركب الصلب بجيجل الذي يغذى طاقويا بالغاز الطبيعي.

ففي سنة 2011 استهلكت الجزائر حوالي 28.0 مليار م^3 من الغاز الطبيعي من مجموع استهلاك عالمي قدر ب3222.9 مليار م^3 أي نسبة % 0.9 من مجموع هذا الأخير، وهي بذلك تصنف ضمن الدول الأخيرة في استهلاك الغاز الطبيعي، علما أن قارة إفريقيا تمثل أضعف نسبة بين القارات في هذا المجال إذ استهلكت سنة 2013 ما قدره %3.4 من مجموع الإستهلاك العالمي للغاز الطبيعي.

ومن هنا يمكن إدراك النقص الذي تعاني منه القارة عموما والجزائر خصوصا، ففي الوقت الذي صنف الغاز الطبيعي كطاقة القرن الحالي بدون منافس.

هذا، وقد عرف الطلب الوطني على الغاز الطبيعي نموا معتبرا في السنوات الأخيرة، خاصة مع ظهور قانون 05 فيفري 2002 حول الكهرباء ونقل الغاز عبر الأنابيب وتغيير المحيط القانوني للسوق الوطني للغاز الطبيعي، حيث قدر استهلاك الغاز الطبيعي الموزع على مختلف الزبائن ما يعادل 34.4 مليار م^3 في سنة 2013، موزعا على أهم الزبائن الوطنيين المستهلكين للغاز الطبيعي كما يلي:[3]

- شركة سوناطراك وفروعها 30 %، فمركبات تمييع الغاز تعرف استهلاكا ذاتيا كبيرا من الغاز الطبيعي وكذا الحال لمصانع البتروكيمياء ووحدات التكرير.

- 5%شركة أسمدال المختصة في صنع الأسمدة .

- سونالغاز 65 % ، حيث تعتبر المتعامل الرئيسي في السوق العائلي من أجل إنتاج وتوزيع الكهرباء وأيضا التوزيع العمومي للغاز الطبيعي.

المطلب الثالث: احتياطات الغاز الطبيعي في الجزائر[4]

احتياطات الغاز الطبيعي المؤكدة في الجزائر :إن تحليل تطور الاحتياطات المؤكدة من الغاز الطبيعي في الجزائر ينقسم إلى مرحلتين أساسيتين كالتالي:

---

[1] حسين عبد الله، 2006، ص 30.

[2] يسري أبو العلا، مبادئ الاقتصاد البترولي وتطبيقات على التشريعات الجزائرية، دار العلوم ، الجزائر، 2011 ، ص 31.

[3] كتوش عاشور وبلعزوز بن علي، 2008، ص 15.

[4] بلقاسم سرايري، دور ومكانة قطاع المحروقات الجزائري في ضوء الواقع الاقتصادي الدولي الجديد وفي أفق الانضمام إلى المنظمة العالمية للتجارة"، رسالة ماجستير في الاقتصاد الدولي، جامعة الحاج لخضر، الجزائر، ص 30.

- المرحلة الأولى 1970-1987: تميزت هذه المرحلة بالانخفاض المستمر لاحتياطات الغاز الطبيعي في الجزائر فانتقلت من 3944 بليون م^3 عام 1970 إلى حوالي 3163 بليون م^3 سنة 1987، ويرجع ذلك إلى قرار التأميم الكلي للغاز الطبيعي سنة 1972 على غرار التأميم الجزئي للبترول الذي نص على مشاركة شركة سونطراك بنسبة لا تقل عن 51 % في رأس مال الشركات الأجنبية العاملة في القطاع، بالإضافة إلى تركيز شركة سونطراك كل نشاطها في الحقول البترولية مما أدى إلى تقليص اكتشافات الغاز الطبيعي لأنه لم يكن يتمتع بالأهمية البالغة في تلك الحقبة من الزمن ، وذلك نظرا إلى تكلفة الاستثمار العالية مقارنة بالاستثمار في البترول التي يتسم بها اليوم.

- المرحلة الثانية 1988-2010 : على خلاف المرحلة السابقة، اتسمت هذه الفترة بالزيادة السريعة والمتواصلة في احتياطات الغاز الطبيعي في الجزائر فانتقلت من حوالي 3234 بليون م ^{3} سنة 1988 إلى4580بليون م 3 سنة 2005 ليعود إلى الانخفاض بحلول سنة 2006 إلى 4504 بليون م ^{3} واستقر في هذا المستوى إلى غاية عام 2013 ويرجع ذلك إلى تزايد الاهتمام بالغاز الطبيعي كمصدر للطاقة وكمادة خام للصناعات التحويلية والإستراتيجية.

يرتكز معظم احتياطي الغاز الطبيعي في الجزائر في حاسي الرمل بنسبة % 60 ثم غورد النوس بنسبة % 19يليه حوض إيليزي الذي يحتوي على نسبة % 14 وهي نسبة تتساوى واحتياطي البترول في هذا الحوض، فحوض أهنات تيميمون بنسبة تقدرت بـــ 13% أما باقي الاحتياطات فموزعة على الحقول المتبقية. [1]

والجدول التالي يمثل احتياطيات الغاز الطبيعي في الجزائر.

الجدول 05: احتياطيات الغاز الطبيعي في الجزائر الوحدة: مليار متر مكعب

السنة	الاحتياطي	السنة	الاحتياطي	السنة	الاحتياطي
1973	3907	1989	3234	2004	4545
1974	3886	1990	3250	2005	4580
1975	3867	1991	3300	2006	4580
1976	3846	1992	3626	2007	4590
1978	3822	1993	3650	2008	4590
1979	3796	1994	3700	2009	4600
1980	3764	1995	2963	2010	4600
1981	3721	1996	3690	2011	4607
1982	3678	1997	3700	2012	4610
1983	3613	1998	4077		
1984	3531	1999	4077		
1985	3422	2000	4520		
1986	3349	2001	4523		
1987	3259	2002	4523		

[1] كتوش عاشور وبلعزوز بن علي، 2006، ص 23.

		4523	2003	3163	1988

Source: OPEC, Annual Statistical Bulletin 2013, p 82.

المطلب الرابع: نقل الغاز الطبيعي في الجزائر[1]

تعمل الجزائر على توسيع وتطوير شبكات نقل وتوزيع الغاز الطبيعي وقد ارتفعت أطوال شبكة أنابيب نقل الغاز الطبيعي من 11500 كلم سنة 1995 لتصل إلى حوالي16197 كلم سنة 2006 ، منها7459 كلم أنابيب الغاز الطبيعي المسوق وتتضمن خطين عابرين للقارات وهما بيدرو دوران فاريل الذي يربط الجزائر باسبانيا عبر المغرب وقد بدأ العمل به سنة 1996 بطاقة تقدر ب 8 مليار م^3 في السنة، حيث تتلقى المغرب كميات من الغاز تقدر تقريبا ب 600 مليون م^3 كرسوم مرور عبر أراضيها، وإنريكوماتي الذي يربط الجزائر بإيطاليا عبر تونس بدأ العمل به سنة 1983 بطاقة18 مليار م ^{3} في السنة، وقد تم توسيعه سنة 1995 لتصل طاقته إلى ما يزيد عن 24 مليار م^3 في السنة.

بالاضافة إلى الخطوط المنجزة توجد مشاريع لنقل الغاز الطبيعي أهمها مشروعميدغاز الذي يمتد من بني صاف في الجزائر إلى ألميريا باسبانيا ويبلغ طول الجزء البحري من الخط حوالي 200 كلم أما الجزء البري فيبلغ طوله 218 كلم، تقدر طاقته التصديرية ب 8 مليار م ^{3} في السنة،وستتوسع هذه الشبكة بإنجاز المشاريع الكبرى لأنابيب نقل الغاز الطبيعي إلى المجمعات الصناعية والسكانية.

المطلب الخامس: تصدير الغاز الطبيعي في الجزائر[2]

لقد اكتسب الغاز الطبيعي في الجزائر أهمية كبيرة وخاصة بعد سنوات الثمانينات، فالغاز الطبيعي الذي كانت نسبة استهلاكه في إنتاج الطاقة الكهربائية عام 1971 لم تكن تتجاوز39% لتتجاوز 97 %سنة 2008 ، بالإضافة إلى زيادة الطلب العالمي عليه فقد قفزت حجم صادرات الغاز الطبيعي الجزائري من 1532 مليون م ^{3} سنة 1970 إلى حوالي 5735 مليون م ^{3} سنة 2010 وقد سجلت أعلى قيمة في تاريخ الجزائر سنة 2005 حين بلغ حجم الصادرات من الغاز الجزائري 6426 مليون م^3 واحتلت بذلك المرتبة الثانية عربيا بعد دولة قطر بنسبة صادرات قدرت ب % 31.33 من حجم صادرات الدول العربية، ويمثل السوق المتوسطي 6 نسبة % 90من حجم الصادرات سنة 2006 التي قدرت بحوالي 6156 مليون م^3 منها 61% تنقل عبر الأنابيب والباقي على شكل GNL.

هذا وتعمل الجزائر على الرفع من صادراتها إلى ما يقارب 85 مليار م سنويا بحلول سنة 2014، فهي تعمل على خطة تطوير وزيادة إنتاج الغاز الطبيعي المسال لتبلغ 100 مليار م^3 بحلول عام 2015، والجدول أدناه يبين تطور صادرات الغاز الطبيعي بالجزائر من الفترة 1972– 2013.

الجدول 06: تطور صادرات الغاز الطبيعي بالجزائر من الفترة 1972–2013 **الوحدة: مليار متر مكعب**

[1] خيرات البيضاوي، اقتصاد الصناعات البتروكيماوية، معهد الانماء العربي، لبنان، 2002، ص 42.

[2] بن حميدة هشام، أفاق تطور سوق الغاز الجزائري في ظل إعادة هيكلة الصناعات الغازية العالمية، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، 2012، ص 111.

السنة	الصادرات	السنة	الصادرات
1972	2.4	1993	35.5
1975	3.4	1996	40.9
1978	6.1	1999	59.3
1981	7.8	2002	57.8
1984	18.9	2005	64.3
1987	25.7	2008	71.8
1990	31.3	2013	78.6

Source: OPEC, Annual Statistical Bulletin 2013, p 95.

المبحث الثالث: العوامل المحددة لاستهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر

يتأثر استهلاك الطاقة في دولة من الدول بجملة من العوامل السكانية والاقتصادية والمناخية بالإضافة إلى الدور الذي تلعبه الأسعار المحلية للوقود ومدى توافر مصادر الطاقة فيها، فقد ارتفع إجمالي استهلاك الطاقة في الدول العربية من 3.8 مليون ب م ن/ي عام 1985 إلى 8.1 مليون ب م ن/ي عام 2005، أي بمعدل نمو سنوي بلغ 3.8%. مع العلم أن معدل النمو في السبعينات كان أعلى من ذلك بكثير بسبب ما تم إنجازه من مشروعات تنموية كبيرة حظيت بها البنية التحتية، وكان لإقامة المصانع كثيفة الاستخدام للطاقة حصة لا يمكن إغفالها وخصوصاً في الأقطار الأعضاء في أوابك التي تستهلك ما يقارب 90% من إجمالي استهلاك الطاقة في الدول العربية. وقد ساهمت عدة عوامل في ارتفاع استهلاك الطاقة في الدول العربية خلال الفترة 1985 – 2013 ومن أهمها:

المطلب الأول: النمو السكاني [1]

يؤدي النمو السكاني في العادة إلى ارتفاع استهلاك على الطاقة سواء بصورة مباشرة أو غير مباشرة، فمن ناحية يؤدي إلى زيادة استهلاك على الطاقة لأغراض مثل الإنارة والتدفئة والنقل وما شابه ذلك، ومن ناحية أخرى يعمل النمو السكاني على زيادة الطلب على السلع والخدمات التي يتطلب إنتاجها استخدام الوقود مثل الطرق والكهرباء والاتصالات.

لقد تصاعد عدد السكان في الجزائر بشكل كبير خلال الفترة 1985 – 2013، إذ ازداد من حوالي 190 مليون نسمة إلى 306 مليون نسمة خلال الفترة المذكورة، أي بمعدل نمو سنوي بلغ 2.4%، كما يوضح الجدول، بينما بلغ المعدل السنوي لاستهلاك الطاقة حوالي 3.8 % خلال الفترة نفسها.

الجدول 07: معدلات نمو السكان و استهلاك الطاقة في الجزائر (%)

	استهلاك الطاقة	النمو السكاني
1990-1985	3.1	3.1
1995-1990	4.0	2.3
2000-1995	4.8	2.6

[1] فوضيل أمال،التحكيم بين الاستهلاك الداخلي والصادرات للغاز الطبيعي على المدى المتوسط والطويل، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية، الجزائر، 2010، ص 90.

2005-2000	3.4	1.7
2005-1985	3.8	2.4
2010-2005	4.2	3.1
2013-2010	4.8	3.5

المصدر: منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول ، التقرير الإحصائي السنوي، أعداد مختلفة.

المطلب الثاني: النمو الاقتصادي [1]

إن السمة الطرْدية للعلاقة بين النمو السكاني والطلب على الطاقة، تنطبق أيضاً على العلاقة بين النمو الاقتصادي والناتج المحلي الإجمالي من جهة، واستهلاك الطاقة من جهة أخرى. فزيادة الناتج المحلي الإجمالي تؤدي إلى زيادة استهلاك الطاقة بشكل عام، إلا أن الأثر النهائي للدخل على الاستهلاك يتوقف على العوامل الاقتصادية الأخرى مثل التغير في الهيكل الاقتصادي، وكثافة استخدام الطاقة، ودرجة الإشباع في استهلاك القطاعات الاقتصادية المختلفة والأسعار، بالإضافة إلى سياسات ترشيد استهلاك الطاقة.

فالناتج المحلي الإجمالي الجزائري نما بأكثر من الضعف في الفترة 1985 – 2013، إذ ارتفع من حوالي 378 مليار دولار إلى 856 مليار دولار، أي بمعدل نمو سنوي بلغ 4.2 %. وقد اختلف هذا المعدل بين مجموعتي الدول العربية (الأقطار الأعضاء في أوابك وغير الأعضاء) وكذلك من فترة لأخرى.

ففي الفترة 1985-1990 مثلاً لم يتجاوز معدل نمو الناتج المحلي الإجماليفي الجزائر 2.0%، وقد انعكس هذا على معدل استهلاك الطاقة الذي لم يتجاوز 3.1% سنوياً، ومع ارتفاع النمو للناتج المحلي الإجمالي العربي بمعدل تجاوز 6% سنويا خلال الفترة 1995-2000، ارتفع أيضا معدل استهلاك الطاقة في الجزائر إلى حوالي 5% سنويا، وعندما تراجع معدل النمو في الناتج المحلي في الجزائر إلى 4.6% سنويا خلال الفترة 2000-2005، فقد صاحب ذلك معدل نمو معتدل في استهلاك الطاقة بنحو 3.4% سنويا، ليعود إلى الارتفاع خلال الفترة 2010-2013 نمو الناتج المحلي الإجمالي إلى 6.2 % ومعدل الاستهلاك إلى 5.1%، كما يوضح الجدول التالي:

الجدول 08: معدلات نمو الناتج المحلي الإجمالي الجاري واستهلاك الطاقة في الجزائر (%)

	استهلاك الطاقة	نمو الناتج المحلي الإجمالي
1990-1985	3.1	2.0
1995-1990	4.0	3.7
2000-1995	4.8	6.4
2005-2000	3.4	4.6
2005-1985	3.8	4.2

[1] بلقاسم سرايري،2008، ص 210.

2010-2005	4.6	5.5
2013-2010	5.1	6.2

المصدر: منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، التقرير الإحصائي السنوي، أعداد مختلفة.

وضمن السياق نفسه، من الممكن اعتبار متوسط استهلاك الفرد من الطاقة، الذي تم الإشارة إليه سابقاً، انعكاسا لمعدل نمو نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي، والذي لا يختلف بأي حال من الأحوال عن علاقة إجمالي استهلاك الطاقة بالناتج المحلي الإجمالي الحقيقي.

المطلب الثالث: الأسعار المحلية للغاز [1]

ففي بداية سنة 1995 بلغ سعر بيع الغاز الجزائري المميع المصدر لشركة بنهادل الأمريكية 2.35 دولار لكل مليون وحدة حرارية ($/ MBTU) بعد أن كان 2.45 دولار سنة 1994، في حين بلغ 1.85 دولار لكل مليون وحدة حرارية ($/MBTU) بالنسبة لشركة بلجيكية محافظا بذلك على نفس المستوى.

علما أن أسعار الغاز المميع الجزائري مرتبطة بأسعار المنتجات البترولية وكذا بسعر السوق في السوق الأمريكية، حيث عرفت أسعار الغاز استقرارا نسبيا إلى غاية نهاية التسعينات ومنذ سنة 2002 إلى غاية 2012 عرفت أسعار الغاز الطبيعي ارتفاعا مستمرا نظرا للتطورات التي شاهدتها أسعار النفط العالمية، حيث بلغت مستويات قياسية فاقت بكثير توقعات المراقبين والمحللين.

يرتبط استهلاك الغاز بعلاقة عكسية مع سعرها، فارتفاع الأسعار يؤدي في العادة إلى ارتفاع تكاليف استخدامها ومن ثم انخفاض الطلب عليها. مع العلم أن هناك مجموعة من العوامل بالإضافة إلى الأسعار يمكن أن تتدخل في تحديد النتيجة النهائية مما قد يؤثر على طبيعة هذه العلاقة العكسية.

المبحث الرابع: النموذج القياسي العام لاستهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر

تتطلب دراسة العوامل المحددة لاستهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر خلال الفترة الممتدة مابين سنتي 1980 و 2013 حصر عدد من المتغيرات المستقلة استنادا إلى النظرية الاقتصادية. فمن خلال تحليلها بالاعتماد على أحد أساليب الاقتصاد القياسي وهو النموذج اللوغاريتمي* سنحاول تقديم تفسير عقلاني للظاهرة المدروسة.

المطلب الأول: أهم العوامل المحددة لاستهلاك الغاز الطبيعي

تتمثل أهم العوامل فيما يلي:

- الناتج الداخلي الخام: يعتبر هذا المتغير من أهم العوامل المحددة لاستهلاك الغاز الطبيعي؛ فمعدلات نموه تعد مؤشرا لقياس النشاط الاقتصادي بالإضافة إلى تأثيره على مستويات المعيشة والقدرة الشرائية للأفراد، ولقد أظهرت الدراسات السابقة وجود علاقة طردية بينهما.

[1] بن حميدة هشام، 2012، ص 104.

*تعد الصيغة اللوغارتمية من أهم النماذج المعتمد عليها في دراسة العوامل المحددة للاستهلاك.

- كمية الغاز الطبيعي المستهلكة في الفترة السابقة : إن إدخال هذا المتغير كأحد العوامل المحددة لاستهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر يعتمد أساسا على نموذج التعديل الجزئي الذي اتضح من خلاله أن استهلاك السلع غير المعمرة ذو علاقة موجبة مع القيم المتأخرة له.[1]

- عدد السكان: هذا المتغير تربطه علاقة طردية باستهلاك الغاز الطبيعي من الناحية النظرية.

- الأسعار: يتوقع الوصول إلى علاقة عكسية بين هذا العامل واستهلاك الغاز الطبيعي كونها تتميز بمنحنى طلب سالب الميل.

- حجم الاستثمار: يشكل الاستثمار الخاص بقطاع الغاز الطبيعي الجزء الأكبر من الاستثمارات الإجمالية في ظل التوجهات السياسية، الاقتصادية والاجتماعية للدولة الرامية إلى تنمية وتطوير البنية التحتية للاقتصاد.

- مستوى التحضر: تربط هذا المتغير علاقة طردية باستهلاك الغاز الطبيعي.

- متوسط درجة الحرارة: إن إدخال هذا المتغير راجع إلى ارتباط استخدام الغاز الطبيعي لأغراض مختلفة ومن أهمها التسخين.

- مؤشر أسعار المستهلكين: يعكس هذا العامل التغير السنوي في التكلفة بالنسبة للمستهلك المتوسط للحصول على السلع والخدمات.

- المتغير البيئي: يعبر عن هذا المتغير بنسبة انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون ويؤخذ بعين الاعتبار من طرف واضعي السياسات والشركات الطاقوية وغيرها من الأطراف المهتمة بفهم العوامل المحددة لاستهلاك الغاز الطبيعي في إطار تحقيق التنمية المستديمة.

وتجدر الإشارة إلى عدم إدراج بعض المتغيرات السابقة الذكر في النموذج المقترح بسبب عدم توفر المعطيات الخاصة بها، أما متغير السعر فأستبعد لتفادي مشكلة التحيز الآني في حالة استخدام متوسط الأسعار نظرا لتطبيق نظام الشرائح في التسعير إذا ما تم تقدير الدالة باستخدام طريقة المربعات الصغرى العادية.[2]

في هذا السياق يمكن التعبير عن دالة استهلاك الطاقة الكهربائية في الجزائر بالعلاقة التالية:

$$CGN = f\left(CGN[-1], POP, IPC, NU, PIB\right)$$

أي أن النموذج يكتب بالصيغة التالية:

$$CE_t = \beta_0 + \beta_1 CE_{t-1} + \beta_2 POP_t + \beta_3 ICPC_t + \beta_4 NU_t + \beta_5 PIB_t + U_t$$

أما الصيغة اللوغاريتمية لدالة استهلاك الغاز الطبيعي فتكتب على الشكل التالي:

[1] Damodar N.G. Bernard B, econométrie, edition de bock, France, p 669.

[2] عبد القادر محمد عبد القادر، الحديث في الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق، الدار الجامعية، مصر، 2008، ص 696.

$$\log(CE_t) = \beta_0 + \beta_1 \log(CE_{t-1}) + \beta_2 \log(POP_t) + \beta_3 \log(IPC_t) + \beta_4 \log(NU_t) + \beta_5 \log(PIB_t) + U_t$$

حيث:

CGN_t **: استهلاك الغاز الطبيعي في الفترة** t**.**

CGN_{t-1} **: استهلاك الغاز الطبيعي للفترة السابقة.**

POP **: عدد السكان.**

IPC **: مؤشر أسعار المستهلكين.**

NU **: مستوى التحضر.**

PIB **: الناتج الداخلي الخام.**

U_t **: حد الخطأ.**

وبافتراض تحقق الفرضيات الكلاسيكية المتمثلة فيما يلي:

$$U_t \rightarrow N(0, \delta^2)$$
$$(U_t U_s) = 0 \qquad / \quad s \neq t$$
$$E(U_t^2) = \delta^2$$
$$E(U_t X_t) = 0$$

وباستخدام طريقة المربعات الصغرى العادية توصلنا إلى النتائج التالية:[1]

Log CG N= -5.61 + 0.26 log CGN(-1) + 2.35 log POP - 0.004 log IPC -2.6 log NU + 0.27 log PIB +

(-1.09) (1.33)* (1.83) (-0.19) (-1.51) (2.32)

$R^2 = 0.78$ N=32

DW= 2.11 F= 23.99

*** القيم بين قوسين تعبر عن قيمة t**

من خلال النتائج المتحصل عليها في النموذج رقم (1) يظهر أن نسبة 78 ٪ من التغيرات الحاصلة ناتجة عن المتغيرات المستقلة في حين ترجع باقي التغيرات إلى العوامل العشوائية ، كما نلاحظ أن المتغيرات POP, PIB **ذات معنوية إحصائية كبيرة وتتطابق معاملاتها مع النظرية الاقتصادية، أما قيمة**

[1] تم الاعتماد في عملية تحديد النموذج على الاحصائيات الواردة في عدة مواقع مختلفة.

الإحصائية t للثابت β_0 والمتغيرات $CE(-1), NU; IPC$ منخفضة مما يدل على أنها لا تفسر استهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر في هذا النموذج رغم أن اختبار فيشر يثبت أن المتغيرات مقبولة إجمالا. ومن أجل تحسين النموذج نقوم بحذف الثابت β_0 فنحصل على النموذج رقم (2) التالي:

Log CGN = 0.33 log CGN(-1) +0.98 log POP + 0.006 log IPC +0.73log NU +0.16 log PIB

(1.75) (3.17) (0.28) (-3.27) (2.57)

$R^2 = 0.78$ N=32

DW= 1.8 F=23.28

Log CE = 0.34 log CE(-1) +0.96 log POP + 0.73log NU+ 0.16 log PIB

(1.95) (3.27) (-3.34) (2.60)

$R^2 = 0.79$ N=32

DW= 1.96 F=40.59

من خلال نتائج التقدير المتوصل إليها يظهر ان النموذج السابق ذو صيغة دالية مقبولة إحصائيا؛ لأن معنوية كل العوامل المحددة لاستهلاك الطاقة الكهربائية في الجزائر كبيرة، كما أن قيمة معامل التحديد R^2 تدل على أن 79٪ من التغيرات التي تحدث في استهلاك الطاقة الكهربائية ناتجة عنها، أما قيمة احصائية داربن – واتسون فقيمتها تقع في منطقة لا يوجد فيها ارتباط ذاتي للأخطاء من عدمه.

فيما يخص صلاحية النموذج من الناحية الاقتصادية يظهر من خلال النتائج المتحصل عليها أن إشارة المتغيرات المستقلة تتوافق مع النظرية الاقتصادية، فمعامل القيم المتأخرة للاستهلاك موجب لوجود علاقة طردية بينهما؛ وذلك راجع إلى أن تكاليف التعديل تغير تدريجيا أنماط الاستهلاك على المدى الطويل والقصير وإدخال هذا المتغير يسمح بالوقوف على الآثار الديناميكية التي تستمر لعدة فترات، أما الناتج الداخلي الخام فمرونته تقدر بـــ 0.16٪ وهو ما يدل على أن الغاز الطبيعي سلعة ضرورية يستهلك الفرد الجزائري في المتوسط كمية كبيرة منها لا تتأثر بارتفاع دخله بدرجة ملموسة.

بالنسبة لمستوى تربطه علاقة طردية بالمتغير التابع الذي يتأثر به، وذلك راجع للعوامل التالية:

- توسع المناطق الحضرية في المدن الكبرى وضواحيها وتغير نمط حياة الأسر التي تزايد استخدامها للغاز والكهرباء بسب انخفاض سعر كل منهما التطور التكنولوجي الذي شهدته مختلف القطاعات الصناعية التي تعتمد عليه كمصدر للطاقة أدى إلى انخفاض تكاليفها الإنتاجية وخاصة في قطاع إنتاج الكهرباء التي يستعمل هذا الأخير في إنتاجها، خاصة بعد توسع استخدام للأجهزة الكهرومنزلية وخاصة المكيفات الهوائية المقلدة الكثيفة الاستهلاك للطاقة، الأمر الذي ساهم بشكل كبير في تزايد نسبة استهلاك القطاع العائلي التي تمثل 50٪ من إجمالي الطاقة الكهربائية المستهلكة سنة 2011 [1]، بالإضافة إلى توصيل الكهرباء بطريقة غير قانونية خاصة في الأحياء الشعبية والفوضوية بنسبة متوسطة تقدر بـــ 10٪ سنة 2011، فهي تشكل بالإضافة إلى الأخطاء التي تطال العدادات والفواتير استهلاكا غير مخطط له ساهم بدرجة كبيرة في تفاقم أزمة الكهرباء وارتفاع قيمة الخسائر التقنية التي تقدر نسبتها بـــ 9.5٪ نتيجة تزايد الاستهلاك.

- تمركز الأنشطة الصناعية والتجارية التي تعرف توسعا غير مسبوق في المناطق الحضرية نتيجة توفر الموارد المالية، بالإضافة إلى إعادة تهيئة وتوسيع الهياكل القاعدية والمرافق العامة التي تتميز باستهلاكها الكبير للغاز الطبيعي، و تعدد مجالات استخدامه سواء كوقود في مختلف الصناعات وخاصة تلك التي تتطلب كميات كبيرة من الطاقة مثل مصافي التكرير وتحلية مياه البحر، أو كمادة أولية في الصناعات البتروكيمياوية وصناعة الأسمدة.

- أما مؤشر أسعار المستهلكين فلا يؤثر على المتغير التابع نتيجة ارتفاع دخل الأفراد، انخفاض أسعار الأجهزة التي يعتمد على الغاز في تشغيلها لرداءة نوعيتها والتوسع في منح القروض الاستهلاكية.

[1] Rapport d'activitie et compte de gestion consolides du groupe Sonlgaz 2011.

الخلاصة:

بعدما كان ولمدة طويلة الغاز الطبيعي بعيدا عن الساحة الطاقوية، دخل في الآونة الأخيرة مجالا جديدا يؤدي ضمنه دورا هاما في الاقتصاد الجزائري، كمورد للطاقة وكذا في قيام صناعات إستراتيجية بيتروكيمياوية هامة، خاصة وأنه يعتبر صديقا للبيئة من خلال العمل على خفض معدل التلوث كونه موردا نظيفا لا يخلف أي رواسب ضارة أثناء استخدامه،وقد ساهم التطور التكنولوجي السريع خاصة في مجال التمييع والنقل في تطوير الصناعة الغازية في العقدين الفارطين، خاصة وأن الجزائر تتمتع بقدرات هائلة في هذا المجال هذا من جهة، ومن جهة أخرى المشاريع الضخمة التي رصدتها في هذا المجال بالإضافة إلى المشاريع قيد الإنجاز وهو ما يبشر بصناعة غازية مزدهرة وواعدة في الجزائر بالإضافة إلى قيام أسواق غازية قارية مما يضمن تنمية وتطوير اكتشافات الغاز الطبيعي وتشجيع استغلاله واستخدامه في نطاق واسع، مما سيساعد الجزائر حتما على تغيير نمط التصدير الأحادي وتعديل هيكل الطاقة.

ومن هذا المنطلق يجب أن تأخذ السياسة الجزائرية في قطاع الغاز الطبيعي بعين الاعتبار في المستقبل للتحدي الذي تطرحه مسألة تحرير أسواق الغاز الطبيعي بأوروبا التي تستوعب حوالي 90 % من صادرات الغاز الجزائري حاليا، ويجب أن تسعى إلى تكثيف الصادرات نحو الولايات المتحدة الأمريكية الذي لا يتجاوز 10 % حاليا من مجموع الصادرات وهي نسبة متواضعة مقارنة بحجم هذه السوق، وفي نفس السياق وبالنظر إلى تركيبة هيكل احتياطي المحروقات التي يغلب عليها الغاز الطبيعي يتوجب على الجزائر التركيز أكثر على تطوير الصناعة البيتروكيمياوية للغاز لأن العائد مثلا من بيع الميثانول هو أربعة أضعاف العائد من بيع الغاز الطبيعي ذاته.

غير أنه من بين العوامل التي تؤثر على استهلاك الغاز النمو السكاني، النمو الاقتصادي والأسعار الخاصة بالغاز، حيث يزيد استهلاك الغاز مع زيادة في النمو السكاني أي توجد علاقة طردية بين النمو السكاني، النمو الاقتصادي وأسعار الغاز كميات استهلاك الغاز.

الخاتمة العامة

يعد الغاز الطبيعي من الموارد الطاقوية الهامة، فهو يساهم في تطور مختلف القطاعات الإنمائية والإنتاجية وضمان الرقي الاقتصادي، الأمر الذي جعل الدولة الجزائرية توليه اهتماما كبيرا في إطار خططها التنموية الرامية إلى تطوير قطاعه ورفع قدراته الإنتاجية في ظل التطور المستمر للاستهلاك من سنة لأخرى، بهدف تحقيق أمن الغاز الطبيعي الذي يشكل تحديا كبيرا لا يمكن مواجهته إلا من خلال وضع نموذج طاقوي جديد يتماشى مع التنمية الاقتصادية مبني على الفعالية الطاقوية وتطوير الطاقات المتجددة، وتطويره بشكل يسمح بالحصول على خدمة في أفضل الظروف فيما يتعلق بالموارد، التكلفة الاقتصادية والاجتماعية وحماية البيئة.

في هذا الإطار، قامت الجزائر بإصلاح قطاع الغاز الطبيعي بهدف تأمين خدمة متواصلة، عن طريق إعداد وتنفيذ العديد من البرنامج الاستثمارية الرامية إلى توفير الغاز الطبيعي في وقت يعرف فيه الطلب نموا متسارعا بفعل النمو الديموغرافي والاقتصادي والتوسع العمراني.

من هذا المنطلق، انصب موضوع بحثنا على دراسة استهلاك الغاز الطبيعي بالاعتماد على التحليل الكمي والمنطقي في بناء واختيار نموذج إحصائي قياسي يتضح من خلاله الترابط الموجود بين استهلاك الغاز الطبيعي كمتغير تابع، ومجموعة من العوامل المحددة له والمتمثلة في استهلاك الغاز الطبيعي في الفترة السابقة، عدد السكان، مؤشر أسعار المستهلكين، مستوى التحضر، الناتج الداخلي الخام ونسبة الغازات الدفيئة المنبعثة في الجزائر.

نتائج الدراسة:

من خلال الدراسة تم التوصل إلى النتائج التالية:

- إن كل سيناريوهات تطور استهلاك الطاقة في المستقبل تؤكد أن الاعتماد سيبقى على مصادر الطاقة التقليدية أساسا، وأن مصادر الطاقة البديلة لا يزال أمامها وقت طويل حتى تأخذ مكان المحروقات، وأنه على الأقل حتى أفق 2030 سيبقى البترول والغاز يسيطران على هيكل مزيج الطاقة العالمي.

- إن تطور قطاع الغاز الطبيعي في العالم يفتح آفاقا واعدة أمام الجزائر ويمثل فرصة سانحة لها

- إن التحولات الحالية في أسواق الغاز الأوروبية والاتجاه نحو قيام سوق واحدة يفتح آفاقا واسعة أيضا أمام صناعة الغاز بالجزائر، لأن ذلك سيؤدي من جهة إلى تخفيض تكاليف النقل، ومن جهة ثانية سيوفر إمكانية توسيع مجال توزيع الغاز الجزائري إلى بلدان أوروبية أخرى عبر شبكة الأنابيب الجاري إنجازها.

- إن أداء قطاع الغاز الطبيعي في الجزائر منذ تطبيق الإصلاحات كان مقبولا إلى حد بعيد، فقد استطاعت هذه الأخيرة أن تحقق نسبة كبيرة من الأهداف المخطط لها تجديد الاحتياطات، رفع حجم الصادرات سواء من النفط أو الغاز، استكشاف مناطق جديدة ورفع مساحة المجال المنجمي المستكشف.

- بينت نتائج النموذج القياسي أن العوامل المحددة لاستهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر هي: الناتج الداخلي الخام، عدد السكان، مستوى استهلاك الغاز الطبيعي للفترة السابقة ومستوى التحضر الذي يشكل أهم عامل محدد للظاهرة المدروسة حيث أعطت هذه المتغيرات نتائج تتفق مع المنطق الاقتصادي والاختبارات الإحصائية والقياسية، وهو نموذج يمكن الاعتماد عليه في ترشيد القرارات وتحديد اتجاهات السياسة الطاقوية.

- إلزامية إلى ترشيد استهلاك الكهرباء الذي يعرف تطورا مستمرا في وقت يعجز فيه القطاع عن تلبية الاحتياجات الوطنية من هذا المورد الطاقوي الهام.

- انخفاض أسعار الغاز الطبيعي و التطور التكنولوجي الذي شهدته مختلف القطاعات الصناعية التي تعتمد عليه كمصدر للطاقة أدى إلى انخفاض تكاليفها الإنتاجية و خاصة في قطاع إنتاج الكهرباء، هذا ما ساهم في زيادة الإقبال عليه.

- يعتبر الغاز الطبيعي من أنظف مصادر الطاقة الأحفورية على الإطلاق ، و تعويضه مكان البترول والفحم سيساهم بشكل كبير في التخفيف من آثار ظاهرة الاحتباس الحراري التي أصبحت تؤرق المجتمع الدولي باستمرار.

بعد التطرق لأهم النتائج التي تم التوصل إليها من خلال الدراسة الميدانية للشركة يمكن معرفة مدى تحقق الفرضيات التي انطلقت منها الدراسة:

- الفرضية الأولى: لقد ساهم قطاع الغاز الطبيعي في تهيئة الظروف الملائمة لدخول متعاملين جدد من خلال قانون المحروقات لسنة 1991.

- الفرضية الثانية: توجد هناك علاقة طردية بين استهلاك الغاز الطبيعي و النمو السكاني كذلك الناتج الداخلي الخام

- الفرضية الثالثة: يتأثر استهلاك الغاز الطبيعي بتغير أسعار الغاز الطبيعي.

الاقتراحات:

بعد عرض مجمل النتائج التي توصلت إليها الدراسة والتحقق من مدى مطابقتها للفرضيات المقدمة لمعالجة موضوع البحث، ندرج الاقتراحات التالية:

- ضرورة تركيز الإطار التنظيمي على التوفيق بين التكاليف، الفعالية وأمن العرض وجودته.

- يستحسن معاملة قطاع المصب كقطاع اقتصادي صناعي مستقل على قطاع المنبع، واستصدار قانون للاستثمار خاص به، وتقديم حوافز ضريبية وشبه ضريبية لتشجيع الاستثمار في هذا القطاع.

- التركيز على صناعة الغاز المسال، خصوصا وأن التطور التكنولوجي الحالي في مجال تسييل الغاز ونقله يصب في مصلحة الجزائر.

- ضرورة إحداث تغيير جذري في نظام الطاقة، هياكل السوق، البنية التحتية، التكنولوجيات المعتمد عليها في ظل صعوبة مسار الانتقال إلى الطاقات المتجددة بسبب كثافة رأس المال الذي تتطلبه مشاريعها وخصوصية الأصول الرأسمالية التي يصعب استبدالها بأصول منخفضة الكربون .

- الحفاظ على المعايير كفاءة استخدام الغاز الطبيعي خاصة بالنسبة للقطاع العائلي الذي يعد أكبر مستهلك لها.

- إصلاح قطاع الغاز الطبيعي وتهيئة الظروف الملائمة لدخول متعاملين جدد في السوق لضمان توفر الطاقة الكهربائية بصورة مستمرة.

- وضع تشريعات توفر الإطار القانوني المناسب لحماية مصالح الشركة الوطنية للكهرباء والغاز والحد من ظاهرة سرقة الكهرباء.

- يجب على الجزائر أن تعمل على تطوير وزيادة طاقات خطوط الأنابيب الحالية لنقل الغاز الطبيعي المصدرة إلى أوروبا ,وبناء خطوط جديدة لتصدير الغاز الطبيعي مباشرة إلى أوروبا.

- يجب على الجزائر أن تعمل على بناء وتطوير الصناعات التي تعتمد على الغاز الطبيعي بهدف زيادة مردوده الاقتصادي وإضافة قيمة اقتصادية للغاز الطبيعي, مثل تطوير صناعة الميثانول والصناعات البتر وكيماوية كذلك صناعة الأسمدة وغيرها.

- يجب على الجزائر أن تعمل على زيادة مساهمة وسائلها في مجال النقل وتصدير الغاز المسيل الذاتية كشراء ناقلات الغاز المسال.

أفاق الدراسة:

من خلال دراسة موضوع الغاز الطبيعي، اقتصادياته خاصة في الجزائر كذلك العوامل المؤثرة في الاستهلاك: يمكن اقتراح الإشكاليات التالية:

- دراسة علاقة الغاز الطبيعي بتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر.
- بناء نموذج قياسي لتقييم أثار إصلاح قطاع الغاز الطبيعي في الجزائر.
- دراسة المعوقات التي تحول دون الاستخدام الفعلي للأساليب الكمية في المؤسسات الوطنية.

قائمة المراجع

قائمة الكتب:

- باللغة العربية:

-أبو السعود فوزي محمد وآخرون، 2006، مقدمة في اقتصاديات الموارد والبيئة، الدار الجامعية، مصر.

-آل الشيخ حمد بن محمد، 2007، اقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئة، مكتبة العابيكان للنشر والتوزيع، السعودية.

-أموري هادي كاظم الحسناوي، 2002، طرق القياس الاقتصادي، دار وائل للنشر والتوزيع، الأردن.

-تومي صالح، 1999، مدخل لنظرية القياس الاقتصادي، ديوان المطبوعات الجزائرية، الجزائر.

-حسين عبد الله، 2006، مستقبل النفط العربي، مركز دراسات الوحدة العربية، لبنان،.

-حسين علي بخيت وسحر فتح الله، 2007ا، الاقتصاد القياسي، دار الا يزوري، الأردن.

-خيرات البيضاوي، 2002، اقتصاد الصناعات البتروكيماوية، معهد الانماء العربي، لبنان.

-عبد القادر محمد عبد القادر، 2008، الحديث في الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق، الدار الجامعية، مصر.

-عبد القادر محمد عبد القادر عطية، 2005، الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق، الدار الجامعية، مصر.

-عبد المحمود محمد عبد الرحمان، 1995، مقدمة في الاقتصاد القياسي، عمادة شؤون المكتبات، المملكة العربية السعودية.

-علي مكيد، 2007، الاقتصاد القياسي، دروس ومسائل محلولة، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر.

-كريستوفر فلاقين ونيكولاس لنسن، 1998، طوفان الطاقة (دليل لثروة الطاقة المقبلة)، ترجمة هدارة رمضان السيد، الدار الدولية للنشر والتوزيع، مصر.

-لطفي علي، 2008، الطاقة والتنمية في الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الإدارية، مصر.

-مجيد علي حسين وغفاف عبد الجبار، 2007، الاقتصاد القياسي، دار اليازوزي العلمية للنشر والتوزيع، الأردن.

-محمد دبس، 1981، الصناعة البتروكيماوية في الوطن العربي، معهد الإنماء، لبنان.

-وليد إسماعيل السيفو وآخرون، 2006، أساسيات الاقتصاد القياسي التحليلي، الأهلية للنشر والتوزيع، الأردن.

-وليد إسماعيل السيفو وأحمد محمد مشعل،2003، الاقتصاد القياسي التحليلي بين النظرية والتطبيق، دار مجدلاوي للنشر والتوزيع، الأردن.

-يسري أبو العلا، 2011، مبادئ الاقتصاد البترولي وتطبيقات على التشريعات الجزائرية، دار العلوم ، الجزائر.

- باللغة الأجنبية:

− Andersen.M; Ekins.P, 2009, Carbon-Energy Taxation: Lessons from Europe, Oxford University Great Britain.

− Bhattacharyya.S, 2011, Energy Economics: Concepts, Issues, Markets and Governance, Springer-Verlag London Limited, Great Britain...

− Bobin .J; Nifenecker.H, 2005, l'énergie de demain: techniques, environnement économie, EDP Science, France.

− Checchi.A and all, 2009, Long-Term Energy Security Risks for Europe: A Sector-Specific Approach, The CEPS Edition, Belgique.

− Fevennec.J, 2009, Géopolitique de l'énergie: besoins, ressources, échange mondiaux, Edition Technip, France.

− Hakes.J, 2008, A Declaration of energy independence: how freedom from foreign oil can improve national security, our economy, and the environment, John Wiley and Sons, USA.

− Haldi.P et autres, 2003, Systèmes énergétiques: offre et demande d'énergie méthodes d'analyse, Presses polytechniques et universitaires ramandes, Suisse.

− Harris.C, 2006, Electricity Markets: Pricing, Structures and Economics, John Wiley and Sons, Great Britain.

− MacKerron.G; Scrase.I, 2009, Energy for the Future: A New Agenda, Palgrave Macmillan, Great Britain.

− Mega.V, 2005, Sustainable development: energy and the city, Springer, USA.

− MacKay.D, 2009, Sustainable Energy- without the hot air, UIT Cambridge, Great Britain.

− Miller. T; Spoolman.S, 2009, Sustaining the earth: an integrated approach, Books Cole cengage learning, USA.

− Murphy.J, 2007, Governing technology for sustainability, Totally chlorime – free paper, Great Britain.

− Lévêque.F and all, 2010, Security of Energy Supply in Europe: Natural Gas, Nuclear and Hydrogen, MPG Books Group, Great Britain.

− Spoolman.S; Miller. T, 2009, living in the environment: principles, connections and solutions, Books Cole cengage learning, USA.

- الرسائل الجامعية:

- بلقاسم سرايري، 2008، دور ومكانة قطاع المحروقات الجزائري في ضوء الواقع الاقتصادي الدولي الجديد وفي أفق الانضمام إلى المنظمة العالمية للتجارة"، رسالة ماجستير في الاقتصاد الدولي، جامعة الحاج لخضر، الجزائر.

- سليم عقون، 2010، قياس أثر المتغيرات الاقتصادية على معدل البطالة، دراسة قياسية تحليلية، حالة الجزائر، رسالة ماجستير في علوم التسيير، جامعة فرحات عباس، سطيف.

- الندوات والملتقيات:

- سدي علي، دراسة مكانة ومستقبل الجزائر في سوق الغاز لطبيعي المتوسطي، مدخلة منشورة في المؤتمر العلمي الدولي حول التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، جامعة فرحات عباس سطيف.
- كتوش عاشور وبلعزوز بن علي، الغاز الطبيعي ورهانات السوق الغازية، مجلة اقتصاديات شمال افريقيا، العدد 02
- محمد التهامي طواهر، آمال رحمان، مسيرة قطاع المحروقات في الجزائر 1956-2012، الملتقى الدولي" الجزائر :خمسون سنة من التجارب التنموية، ممارسة الدولة، و الاقتصاد والمجتمع.
- شبكة الانترنت:

-تم الاعتماد في عملية تحديد النموذج على الإحصائيات الواردة في المواقع التالية:

- http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/iedindex3.cfm?tid=2&pid=2&aid=2&cid=CG9,&syid=1980&eyid=2010.
- http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/iedindex3.cfm?tid=93&pid=44&aid=33&cid=AG,&syid=1980&eyid=2010.
- http://donnees.banquemondiale.org/indicateur/EN.ATM.CO2E.PC.
- http://donnees.banquemondiale.org/indicateur/FP.CPI.TOTL.ZG
- http://donnees.banquemondiale.org/indicateur/NY.GDP.MKTP.CD.
- http://donnees.banquemondiale.org/indicateur/SP.URB.TOTL.IN.ZS

- Rapport d'activités et comptes de gestion consolidés du Groupe Sonelgaz 2011: www.sonelgaz.dz/presse/IMG/pdf/Newsletter_17_bilan_2011.pdf
- Rapport d'activités et comptes de gestion consolidés du Groupe Sonelgaz 2010: www.sonelgaz.dz/presse/IMG/pdf/Newsletter_bilan_2010.pdf

قائمة الجداول

قائمة الجداول:

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
01	الاحتياطيات الغازية العالمية لـ20 بلدا	21
02	الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي خلال الفترة 2002-2012	2
03	أهم 10 دول مستهلكة للغاز الطبيعي لسنة 2012	23
04	تطور العرض الكلي للغاز الطبيعي و البنية التحتية	25
05	احتياطات الغاز الطبيعي في الجزائر	63
06	تطور صادرات الغاز الطبيعي بالجزائر من الفترة 1972-2013	64
07	معدلات نمو السكان واستهلاك الطاقة في الجزائر	65
08	معدلات نمو الناتج المحلي الإجمالي واستهلاك الطاقة في الجزائر	66

الفهرس

المقدمة العامة.....أ
الفصل الأول: الغاز الطبيعي في العالم، أهميته، اقتصادياته وسياسات تحقيق أمنه.....7
تمهيد.....8
المبحث الأول: الطاقة، تعريفها وأهميتها.....9
المطلب الأول: تعريف الطاقة.....9
المطلب الثاني: أهمية الطاقة.....9
المبحث الثاني: اقتصاديات الطاقة.....10
المطلب الأول: الاستثمار في قطاع الطاقة.....10
المطلب الثاني: اقتصاديات عرض الطاقة.....11
الفرع الأول: اقتصاديات عرض الطاقات غير المتجددة.....11
الفرع الثاني: اقتصاديات عرض الطاقات المتجددة.....11
المطلب الثالث: اقتصاديات الطلب على الطاقة.....11
المطلب الرابع: أسواق الطاقة.....11
الفرع الأول: أهم الأسواق العالمية للطاقة.....11
المطلب الخامس: مبادئ التسعير في أسواق الطاقة العالمية.....12
المطلب السادس: أسباب فشل أسواق الطاقة العالمية.....13
المبحث الثالث: سياسات الطاقة في العالم.....13
المطلب الأول: تعريف سياسة الطاقة وأهم مراحل تطورها.....13
الفرع الأول: تعريف سياسة الطاقة.....14
الفرع الثاني: مراحل تطور السياسات الطاقوية في العالم.....14
المطلب الثاني: أهداف سياسة الطاقة.....15
المطلب الثالث: سياسات تحقيق أمن الطاقة.....15
الفرع الأول: تعريف أمن الطاقة.....15
الفرع الثاني: أساليب تحقيق أمن الطاقة.....15
المطلب الرابع: سياسات تحقيق التنمية المستدامة..... 16
الفرع الأول: تعريف التنمية المستدامة..... 16
الفرع الثاني: خيارات الطاقة من أجل تحقيق التنمية المستدامة.....17
المبحث الرابع: الغاز الطبيعي: تعريفه، خصائصه ومصادره.....18
المطلب الأول: تعريف الغاز الطبيعي.....18
المطلب الثاني: خصائص الغاز الطبيعي.....18
الفرع الأول: أهمية الغاز الطبيعي.....18

الفرع الثاني: العوامل المؤثرة على أنظمة إنتاج الغاز الطبيعي.....18
المطلب الثالث: مراحل صناعة الغاز الطبيعي.....19
الفرع الأول: مرحلة التنقيب.....19
الفرع الثاني: مرحلة الإستخراج.....19
الفرع الثالث: المعالجة.....19
الفرع الرابع: النقل.....19
الفرع الخامس: التخزين.....20
المبحث الخامس: اقتصاديات الغاز الطبيعي.....21
المطلب الأول: الاحتياطات الغازية العالمية.....21
المطلب الثاني: الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي.....22
المطلب الثالث: الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي.....23
المطلب الرابع: أسواق الغاز الطبيعي.....24
المطلب الخامس:آفاق تطور الاستثمار في قطاع الغاز الطبيعي.....25
المطلب السادس: التطور التكنولوجي في قطاع الغاز الطبيعي وأثره.....25
الفرع الأول: تحسين تصميم معامل الغاز.....26
الفرع الثاني: تحسين تصميم ناقلات الغاز.....26
الفرع الثالث: تحسين تصميم الأنابيب الناقلة للغاز الطبيعي.....26
الخلاصة.....27
الفصل الثاني: الإطار النظري للاقتصاد القياسي.....28
تمهيد..... 29
المبحث الأول:مفهوم، أهداف وأهمية الاقتصاد القياسي.....30
المطلب الأول:مفهوم الاقتصاد القياسي.....30
المطلب الثاني:أهداف الاقتصاد القياسي.....30
الفرع الأول: تحليل واختبار النظريات الاقتصادية.....30
الفرع الثاني: المساعدة على رسم السياسات واتخاذ القرارات.....30
الفرع الثالث: التخمين أو التنبؤ بقيم المتغيرات الاقتصادية والاجتماعية.....31
المطلب الثالث: تطبيقات الاقتصاد القياسي.....31
المطلب الرابع:أهمية الاقتصاد القياسي.....31
المبحث الثاني: نماذج الانحدار.....32
المطلب الأول: نموذج الانحدار الخطي البسيط.....32
الفرع الأول: تعريف نموذج الانحدار الخطي البسيط.....32

الفرع الثاني: فرضيات النموذج الخطي البسيط.....32
الفرع الثالث: تقدير معاملات النموذج الخطي البسيط.....33
الفرع الثالث:اختبار فرضيات النموذج الخطي البسيط.....34
المطلب الثاني: نموذج الانحدار الخطي المتعدد أو الخطي العام.....38
الفرع الأول:فرضيات نموذج الانحدار الخطي المتعدد.....38
الفرع الثاني:تقدير معلمات النموذج الخطي المتعدد.....39
الفرع الثالث:اختبار فرضيات نموذج الانحدار الخطي المتعدد.....40
المطلب الثالث: اختبار صلاحية النموذج لكل فترة (اختبار *Chow*).....*43*
المبحث الثالث: مشاكل الانحدار..... 44
المطلب الأول: مشكلة التعدد الخطي.....44
الفرع الأول: أسباب التعدد الخطي وأثاره.....44
الفرع الثالث: طرق معالجة مشكلة التعدد الخطي.....47
المطلب الثاني:مشكلة عدم تجانس تباينات الأخطاء.....47
الفرع الأول: أسباب وجود مشكلة عدم تجانس تباينات الأخطاء وأثارها.....47
الفرع الثاني: اختبارات الكشف عن عدم ثبات التباين.....48
الفرع الثالث: طرق علاج عدم تجانس التباين.....50
المطلب الثالث: مشكلة الارتباط الذاتي للأخطاء.....51
الفرع الأول: أسباب ظهور الارتباط الذاتي وأثاره.....51
الفرع الثاني: طرق الكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي.....52
الفرع الثالث: طرق معالجة الارتباط الذاتي 53
الخلاصة.....56
الفصل الثالث: دراسة قياسية تحليلية لمحددات استهلاك الغاز في الجزائر.....57
تمهيد.....58
المبحث الأول: تطور صناعة الغاز الطبيعي في الجزائر وأهميته.....59
المطلب الأول: تطور صناعة الغاز الطبيعي في الجزائر.....59
المطلب الثاني: أهمية الغاز الطبيعي في الجزائر.....60
المبحث الثاني: اقتصاديات الغاز الطبيعي في الجزائر.....60
المطلب الأول: إنتاج الغاز الطبيعي في الجزائر.....61
المطلب الثاني:استهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر.....62
المطلب الثالث: احتياطات الغاز الطبيعي في الجزائر.....62
المطلب الرابع: نقل الغاز الطبيعي في الجزائر.....64

المطلب الخامس: تصدير الغاز الطبيعي في الجزائر.....64
المبحث الثالث: العوامل المحددة لاستهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر.....65
المطلب الأول: النمو السكاني.....65
المطلب الثاني: النمو الاقتصادي.....65
المطلب الثالث: الأسعار المحلية للغاز.....67
المبحث الرابع: النموذج القياسي العام لاستهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر.....67
المطلب الأول: أهم العوامل المحددة لاستهلاك الغاز الطبيعي.....67
الخلاصة.....72
الخاتمة العامة.....73
قائمة المراجع.....77
قائمة الجداول.....81
الفهرس.....83
الملخص.....88

ملخص

يعد الغاز الطبيعي من الموارد الطاقوية الحيوية ، فهو يساهم في تطور مختلف القطاعات الإنمائية و الإنتاجية وضمان الرقي الاقتصادي،الأمر الذي جعل الدولة الجزائرية توليه اهتماما كبيرا في إطار خططها التنموية الرامية إلى قطاعه ورفع قدراته الإنتاجية في ظل التطور المستمر لاستهلاك من سنة لأخرى .

لذلك سوف نقوم في هذا البحث بدراسة العوامل المحددة لهذا الأخير وصياغتها في شكل نموذج رياضي يمكن الاعتماد عليه في ترشد القرارات المستقبلية المتعلقة بهذا القطاع.

الكلمات المفتاحية: الغاز الطبيعي، الاستهلاك، النموذج القياسي، التوقع.

Résumé

Pour assurer la prospérité économique, le Gaz naturelle est la source d'énergie la plus importante pour son role essentiel et sa contribution en développement de divers secteurs, ce qui en fait une des priorités de l'état algérien dans le plan du développement.

A ce titre, un model économique est proposé, afin d'étudier les déterminants de la consommation du Gaz naturelle et formulé sous la forme d'une modèle mathématique peut être invoqué dans la rationalisation des décisions relatives au secteur de l'énergie électrique.

Mots clé : Gaz naturelle, consommation, modèle économique, Algérie.